

DE GASVERLICHTING

DOOR

IR. W. J. A DUYNSTEE

OVERGEDRUKT UIT NUMMER 14, 15 EN 16, "HET GAS" (JAARGANG 1941)
ORGAAN VAN DE VEREENIGING VAN GASFABRIKANTEN IN NEDERLAND

De Gasverlichting

door ir. W. J. A. DUYNSTEE

I. Grondbegrippen der Lichttechniek. § 1. Verlichtingssterkte en Lichtsterkte. § 2. Lichtstroom. § 8. Samenvatting.

II. Gasverlichting. § 4. Inleiding. § 5. Lichtgevende gasvlam. § 6. Branders voor lichtgevende gasvlammen. § 7. Gasilluminatie.

111. Gasgloeilicht. § 8. Beginsel van het gasgloeilicht. § 9. De gewone Auerbrander voor staand gloeilicht. § 10. Het hangende gloeilicht of Invertlicht. § 11. De Mundusbrander van Dr. KILLING.

IV. De Gas straatverlichting. § 12. De Ritterlantaarn. § 13. De Parkinsonbrander of voorverwarmingsbrander. § 14. Candelaberlantaarns. § 15. De gaslantaarn van GAUTZSCH. § 16. Onderhoud en afstelling van gaslantaarns. § 17. Gloeikousjes voor moderne branders. § 18. Lichtverspreiding. § 19. Persgasverlichting. § 20. Lichtstroom en Gasverbruik.

V. Moderne gasverlichting in woningen. § 21. Gaslicht in de woning.

VI. De ontsteking der Gasverlichting. § 22. Dagvlammen en andere ontstekingsmiddelen. § 23. Automatische ontsteking der straatverlichting. § 24. Lantarendrukregelaars.

Slotwoord.

1. GRONDBEGRIPPEN DER LICHTTECHNIEK.

§ 1. Verlichtingssterkte en Lichtsterkte.

Wij zien een voorwerp doordat de hiervan uitgaande lichtstralen een beeld er van op het netvlies van ons oog projecteren. Het uitgestraalde licht is meestal niet van het voorwerp zelf afkomstig. Het is door een of andere lichtbron uitgezonden en door het voorwerp weerkaatst. Naar mate het voorwerp sterker verlicht wordt zal het meer licht weerkaatsen en daardoor beter zichtbaar worden. Wanneer men des avonds onder de lamp een boek leest, dient men te zorgen, dat dit boek behoorlijk wordt verlicht anders loopt men gevaar zich de oogen te bederven. Naarmate de letters, waarin het boek is gedrukt, kleiner zijn, moet de verlichting op het boek sterker zijn. Dit geldt natuurlijk ook voor andere bezigheden. Hoe fijner de voorwerpen zijn, die men moet onderscheiden, des te sterker moet de verlichting zijn. Een goede verlichting van het oppervlak der waar te nemen voorwerpen is dus de primaire eisch van de lichttechniek en het is daarom van veel belang om deze verlichtingssterkte te kunnen meten. Men moet dan beschikken over een maat om te vergelijken en over eenheden, waarin de te meten grootte kan worden uitgedrukt.

De eenheid van verlichtingssterkte heet de *lux*. Zij wordt teweeggebracht op een schermplaat dat op een afstand van 1 m van de standaardlichtbron of eenheidslichtbron is opgesteld en wel zoodanig, dat het vlak van het schermplaat

loodrecht staat op de richting van den horizontaal uitgezonden lichtstraal. Men heeft aan deze standaardlichtbron de eenheid van *lichtsterkte* toegekend. Deze eenheid van lichtsterkte heet de *kaars* (internationale kaars: IK). Neemt men nu in plaats van de eenheidslichtbron een willekeurige lichtbron en meet men nu op het schermplaat een verlichtingssterkte van bv. 100 Lux dan neemt men aan, dat de lichtsterkte van deze lichtbron (in horizontale richting) 100 IK bedraagt. Men ziet dat op deze wijze het begrip *lichtsterkte* is afgeleid van het begrip *verlichtingssterkte*. De verlichtingssterkte wordt gemeten met een *photometer*. Er bestaan allerlei soorten van photometers. De eenvoudigste en meest gemakkelijk hanteerbare photometer

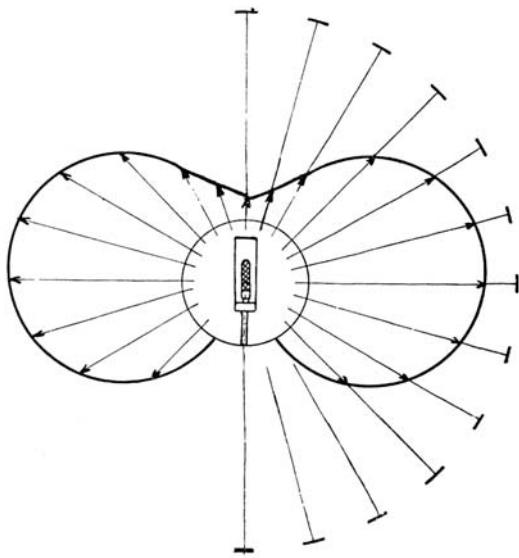


Fig. 1. Lichtsterktediagram van staande Auerbrander.

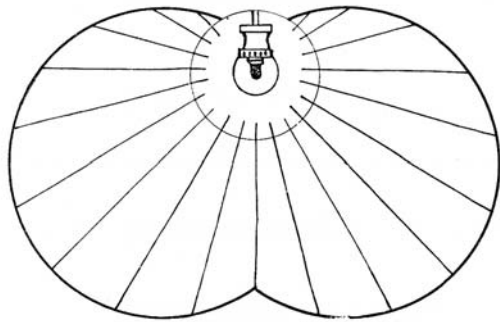


Fig. 2. Lichtsterktediagram van hangend gasgloeilicht.

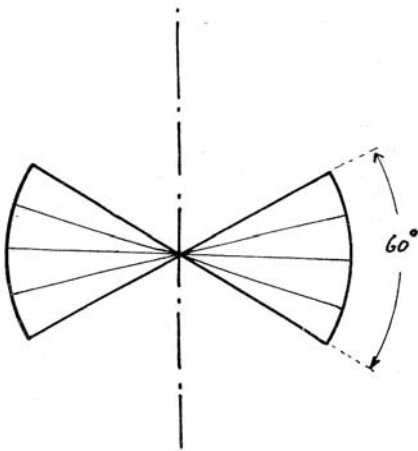


Fig. 3. Denkbeeldige lichtkromme (figuur 1 overdreven voorgesteld).

berust op het verschijnsel der photoëlectrische cel, waarbij het op de cel stralende licht een elektrisch potentiaal ver

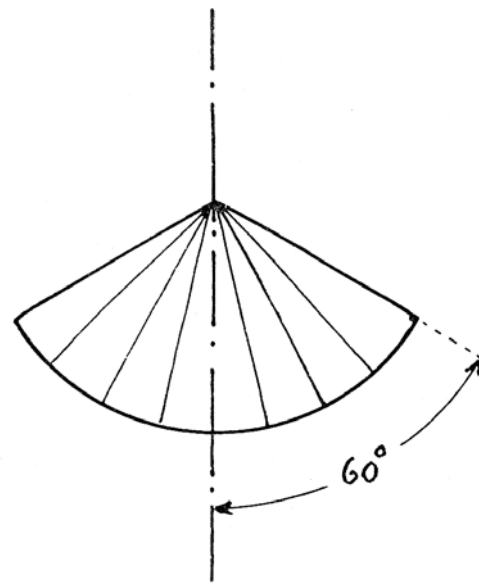


Fig. 4. Denkbeeldige lichtkromme (figuur 2 overdreven voorgesteld).

schil teweegbrengt. Dit potentiaalverschil, dat met behulp van een gevoelige galvanometer gemakkelijk kan worden gemeten, is een maat voor de sterkte van het op de cel vallend licht dus voor de verlichtingssterkte. De schaal van den galvanometer is zoodanig ingericht, dat hierop onmiddellijk de verlichtingssterkte in Lux kan worden afgelezen.

Men kan nu ook in schuine richting de lichtsterkte van een lichtbron bepalen, tenzij men blijft zorgen voor het loodrecht invallen van de lichtstraal op het schermje, terwijl de afstand tot de lichtbron op 1 m moet worden gehandhaafd. Men kan zoodoende het schermje om de lichtbron laten wentelen en in allerlei standen de verlichtingssterkte op het schermje meten. Dit is voorgesteld in fig. 1, waarin tevens de verkregen uitkomsten grafisch zijn uitgezet op de straalrichting. De aldus verkregen figuur heet een lichtsterkte diagram of lichtkromme. Fig. 1 geeft de lichtkromme van een staande gasgloeilichtbrander. Wij zien hieruit, dat de lichtuitstraling niet gelijkmatig naar alle richtingen geschiedt. In horizontale richting is de lichtsterkte het grootst en naarmate men meer naar boven of naar beneden gaat wordt de lichtsterkte kleiner. In verticale richting omhoog ontstaat een minimum, terwijl in verticale richting omlaag de lichtsterkte zelfs nul wordt, omdat in dezen stand het licht door den brander wordt onderschept. Een dergelijk beeld krijgt men bij een stearinekaars en bij elektrische metaaldraadlampen met zigzag gewonden draad (met de fitting omlaag).

Bij hangend gasgloeilicht verkrijgt men een lichtkromme volgens fig. 2. Hierbij wordt in schuine richting omlaag het meeste licht uitgezonden. Het is dus niet mogelijk om door een enkele meting in horizontale richting de lichtsterkte van 2 verschillende lichtbronnen met elkaar te vergelijken. Men zou nu meenen dat zulks zou kunnen geschieden door het meten der lichtsterkten in allerlei richtingen en door bepaling van het rekenkundig gemiddelde. Wij zullen bewijzen dat deze gemiddelde lichtsterkte een volkomen onjuist beeld heeft van het lichtgevend vermogen en wij nemen hiervoor 2 denkbeeldige lichtbronnen met lichtkrommen volgens fig. 3 en 4. De gemiddelde lichtsterkte is voor beide lichtbronnen volkomen dezelfde en toch kunnen wij bewijzen, dat de lichtbron volgens fig. 3 *tweemaal* zooveel licht uitstraalt als de lichtbron volgens

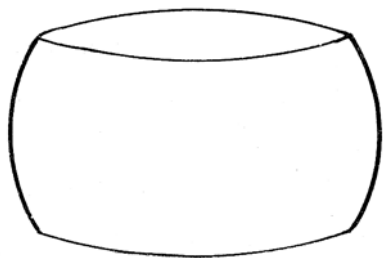


Fig. 5 Bestraald gedeelte van boloppervlak volgens lichtkromme figuur 3.



Fig. 6. Bestraald gedeelte van boloppervlak volgens licht kromme figuur 4.

fig. 4. Om dit in te zien moet een nieuw begrip worden ingevoerd nl. de *lichtstroom*.

§ 2. Lichtstroom.

Van dit begrip kan men zich op 2 manieren een voorstelling maken. Bij de eerste manier nemen wij aan, dat al het door een lichtbron uitgezonden licht door spiegels en leuzen (zonder verlies) geconcentreerd wordt in een smallen kegelvormigen stralenbundel. Daar het onderling verschil in richting tusschen de lichtstralen binnen dezen kegel zeer gering is mogen wij aannemen, dat de lichtsterkte in elke richting binnen den kegelmantel dezelfde is. Wij geven aan dezen stralenbundel den naam *lichtstroom*. Wanneer wij nu een scherm plaatsen loodrecht op de as van den kegel ontstaat er op dit scherm een lichtvlek met een bepaalde verlichtingssterkte. Deze verlichtingssterkte kan gemeten worden evenals het oppervlak van de cirkelvormige lichtvlek. Uit metingen van beide grootheden blijkt dat het product hiervan constant blijft, onverschillig op welken afstand van de lichtbron het scherm wordt opgesteld. Deze constante waarde van het product van oppervlak met verlichtingssterkte is de sterkte van den lichtstroom die door de lichtbron wordt uitgezonden. Dit is de juiste maat voor het lichtgevend vermogen van de lichtbron. Wanneer de waarde van het product van oppervlak in m^2 met de verlichtingssterkte in lux gelijk is aan één, dan wordt de waarde van den lichtstroom gelijk aan de eenheid van lichtstroom. Deze eenheid noemt men de *Lumen*. Krijgt men bv. een lichtvlek met een oppervlak van $0,1 m^2$ en meet men een verlichtingssterkte van bv. 2000 lux, dan bezit de lichtstroom een waarde van $0,1 \times 2000 = 200$ lumen. Daar wij hebben aangenomen, dat al het door de lichtbron uitgezonden licht in den stralenbundel is geconcentreerd, hebben wij hiermede dus tevens de maat voor het lichtgevend vermogen van de lichtbron. Brengen wij het scherm op den dubbelen afstand dan wordt het oppervlak van de lichtvlek vier maal zoo groot. Bij meting blijkt dan dat de verlichtingssterkte is afgenomen tot 500 lux. Hieruit kunnen wij afleiden dat de verlichtingssterkte omgekeerd evenredig is aan het kwadraat van den afstand tot de lichtbron. Immers het licht wordt nu over een viermaal zoo groot oppervlak verdeeld. Bij de tweede manier om zich een duidelijk beeld te vormen van het begrip lichtstroom denkt men zich een lichtgevend punt, dat naar alle richtingen een gelijke lichtsterkte vertoont. Wij nemen voor het gemak aan, dat deze lichtsterkte gelijk is aan die van de eenheidslichtbron

in horizontale richting. Om dit naar alle richtingen gelijkmatig licht uitstralende punt denken wij ons een bol met een straal van 1 m. Deze bol wordt nu over het geheele oppervlak gelijkmatig verlicht met een verlichtingssterkte van 1 Lux. Het oppervlak van den bol bedraagt bij een straal van 1 m: $4\pi m^2$. Hieruit volgt dat het lichtgevende punt een lichtstroom uitstraalt van 4 IT lumen. Immers lichtstroom = oppervlak $\times$ verlichtingssterkte.

Wij kunnen nu gemakkelijk aantonen, dat de lichtbron volgens fig. 3 tweemaal zooveel licht uitstraalt als de lichtbron volgens fig. 4. Om beide lichtbronnen denken wij weer een boloppervlak met een straal van 1 m. In beide gevallen wordt nu echter slechts een gedeelte van het boloppervlak verlicht. Het gedeelte van den bol, dat door de lichtbron volgens fig. 3 verlicht wordt is afgebeeld in fig. 5; het gedeelte, dat verlicht wordt door de lichtbron volgens fig. 4 is afgebeeld in fig. 6. In beide gevallen is de verlichtingssterkte van het bestraalde oppervlak gelijk. Stellen wij deze verlichtingssterkte bv. op 100 lux. Het oppervlak van het bestraalde bolgedeelte van fig. 5 bedraagt 2 IT m^2 en van fig. 6 slechts 1 IT m^2 . Van de lichtbron volgens fig. 3 bedraagt dus de uitgezonden lichtstroom 200 IT lumen en van de lichtbron volgens fig. 4 slechts 100 IT lumen. Hiermede is dus het bewijs geleverd, dat de eerste lichtbron tweemaal zooveel licht uitstraalt als de tweede, niettegenstaande zij beide dezelfde gemiddelde lichtsterkte bezitten. Hiermede is tevens bewezen, dat het begrip lichtsterkte ten eenen male onvoldoende is om het werkelijk lichtgevend vermogen van een lichtbron aan te geven. De opgave van de lichtsterkte in kaarsen, hetgeen voorheen algemeen gebruikelijk was, is wetenschappelijk onjuist. Thans behoort men te spreken van den uitgezonden lichtstroom in lumen. Om een getal van dezelfde orde van grootte te krijgen als het vroegere aantal kaarsen gebruikt men de *decalumen*, 1 decalumen = 10 lumen.

De juiste waarde van den lichtstroom wordt bij benadering berekend uit een aantal metingen van de lichtsterkte, waarbij dan echter niet het rekenkundig gemiddelde wordt aangenomen. Men volgt een rekenmethode, waarbij de lichtsterkten in de meer horizontale richtingen zwaarder tellen dan de lichtsterkten in de meer verticale richtingen. Op deze berekeningsmethode zullen wij hier echter niet nader ingaan. Men kan echter ook zonder ingewikkelde rekenmethoden de lichtstroom uit een lichtsterktediagram bepalen door gebruik te maken van speciaal hiertoe vervaardigd diagrampapier. Op dit papier zijn met stippellijnen aangegeven 20 verschillende richtingen. Hierbij zijn de meer horizontale richtingen sterker vertegenwoordigd dan de meer verticale. Door van de lichtsterkten in al deze 20 richtingen de som te nemen en door deze som te vermenigvuldigen met den coëfficiënt 0,628 verkrijgt men terstond de waarde van den uitgezonden lichtstroom in lumen. In fig. 23 is een lichtsterktediagram op dit speciale papier afgebeeld.

§ 3. Samenvatting.

De *Lux* is de eenheid van *verlichtingssterkte* op het oppervlak van een voorwerp. Deze verlichtingssterkte wordt gemeten met een photometer.

2. Een *kaars (IK)* is de eenheid van *lichtsterkte*, die op een scherpje, dat op een afstand van 1 m van de lichtbron is opgesteld, de verlichtingssterkte van 1 lux teweegbrengt.

3. Een *lumen* is de eenheid van *lichtstroom*, die de juiste maat is voor het totaal lichtgevend vermogen van een lichtbron.

4. De verlichtingssterkte is omgekeerd evenredig met de tweede macht van den afstand tot de lichtbron.

II. GASVERLICHTING.

§ 4. Inleiding.

De naam “lichtgas” herinnert ons er aan, dat het oorspronkelijk doel van de gastechiek uitsluitend bestond in het voortbrengen van kunstlicht en een eeuw lang was deze toepassing van het gas belangrijker dan eenige andere. Of-schoon thans de taak om kunstlicht voort te brengen voor een groot deel door de elektrotechniek is overgenomen, heeft het gas nog steeds een plaats onder de moderne lichtbronnen kunnen behouden. Vooral voor de straatverlichting wordt het gas nog veelvuldig toegepast. Dit is te danken aan een reeks van uitvindingen en verbeteringen, waardoor het gaslicht steeds aan de eischen des tijds kon blijven voldoen. Vanaf den aanvang der 19e eeuw tot omstreeks 1895 werd voor de verlichting gebruik gemaakt van het lichtgevend vermogen van de gasvlam. In de negentiger jaren onderging de gasverlichting een totale omwenteling door de opzienbarende uitvinding van het gasgloeilicht door AUER von WELSHACH (1885). Toen brak voor de gas-verlichting een tijdperk aan van ongekenden bloei. Deze bloeiperiode duurde tot de oorlogsjaren 1914-1918. Toen ontstond hier te lande een nijpend gebrek aan goede gas-kolen. De gasfabrieken konden de kwaliteit van het gas niet meer op peil houden en de gedwongen gasbezuiniging voerde tot een overhaaste electrificatie van de gasverlichting, niet alleen in de woonhuizen, doch ook op straat. Voor woningverlichting heeft het gas sindsdien nimmer meer het oude debiet kunnen heroveren, doch op straat verscheen het in nieuwen luister. De groote verbeteringen, die de straatverlichting na den oorlog heeft ondergaan, hebben naderhand weer stimuleerend gewerkt op de toepassing van gaslicht in woningen, zoodat thans op dit gebied ook eenig herstel valt waar te nemen.

Alvorens over te gaan tot het belangrijke gebied der gasstraatverlichting zullen wij eerst een korte beschouwing wijden aan de lichtgevende gasvlam, daarna aan de theorie van het gasgloeilicht en eenige oudere gloeilichtbranders bespreken.

§ 5. Lichtgevende gasvlam.

Het lichtgas bestaat hoofdzakelijk uit waterstof, koolmonoxide, methaan en ook voor een klein percentage uit zware koolwaterstoffen. Wanneer het gas onder lagen druk uitstroomt, zullen de luchtmoleculen trachten in den gasstraal door te dringen en om gekeerd zullen de bestanddelen van het gas zich met de omringende lucht trachten te vermengen. (diffusie). Wordt de gasstraal aangestoken, dan krijgt de zuurstof weinig kans om binnen in de vlam door te dringen omdat zij terstond gebonden wordt aan de waterstof en andere brandbare bestanddeelen van het gas. Deze verbranding geschiedt aan den buitenomtrek van de vlam. Bij deze verbranding ontstaat zooveel warmte, dat de zware koolwaterstoffen worden ontleed in waterstof en koolstof. De waterstof voegt zich bij de andere gassen en verbrandt weer aan den omtrek van de vlam. De vrijkomende koolstofdeeltjes, die zich in vasten toestand bevinden, zijn niet zooals de gassen aan diffusie onderhevig. Zij komen echter op witgloeihitte en stralen daarbij zooals elk vast lichaam, dat gloeiend is, licht uit. In de bovenste vlamzône zijn de gasvormige bestanddeelen verbrand en hier krijgt de zuurstof gelegenheid om nu ook de koolstofdeeltjes aan te tasten. Inmiddels zijn deze onderaan weer opnieuw gevormd zoodat de vlam lichtgevend blijft. Het bestaan van

vaste koolstofdeeltjes in de vlam kan gemakkelijk worden aangetoond door de bovenste zône van de vlam met een koud voorwerp af te koelen. Door deze afkoeling wordt de verbranding der deeltjes verhinderd en zij zetten zich af als een roetlaag, op het afkoelende voorwerp. Bij de verbranding zelf ontstaat nagenoeg geen licht, doch alleen een blauwachtig schijnsel, dat men bij nauwkeurige beschouwing als een aureool om de vlam kan waarnemen. Het lichtgevend vermogen van het gas hangt dus in de eerste plaats af van het gehalte aan zware koolwaterstoffen, die de bron zijn der lichtgevende koolstofdeeltjes. In den ouden tijd, toen het lichtgevend vermogen van het gas in concessiebepalingen werd vastgelegd, moest er dus vooral voor worden gezorgd, dat deze zware koolwaterstoffen in voldoende mate in het gas aanwezig waren. Hierop was de geheele gasfabricage ingericht. Soms werd met het oog hierop zelfs hars aan de kolen toegevoegd. Deze zware koolwaterstoffen droegen in belangrijke mate bij aan de hooge calorische waarde, die het gas destijds bezat (5500 cal.)

Na de uitvinding van het gasgloeilicht is het lichtgevend vermogen van het gas een eigenschap van zeer ondergeschikt belang geworden. Er bestaat echter nog steeds een verwijderd verband tusschen lichtgevend vermogen en verbrandingswaarde. In vele gasfabrieken treft men nog een controlevlam aan. Wanneer deze al te veel van haar lichtgevend vermogen verliest, is zulks voor den stoker een waarschuwing, dat er iets hapert. Door de gewijzigde gasfabricagemethode (toevoeging van blauw watergas) heeft het gas veel van zijn lichtgevend vermogen ingeboet. Bij cokesovengas is een deel der zware koolwaterstoffen met opzet verwijderd (benzolwassching).

Op de tweede plaats hangt het lichtgevend vermogen van de gasvlam af van den druk waaronder het gas uitstroomt. Bij uitstroming onder een hoogen druk (bv. 80 mm waterkolom) verkrijgt het gas een groote snelheid. Hierbij ontstaan hevige wervelingen, die de lucht van de omgeving in den straal wikkelen. Hierdoor krijgt de zuurstof toegang tot het inwendige van de vlam en koolstofdeeltjes worden onmiddellijk na hun ontstaan verbrand en krijgen dus geen kans meer om licht uit te stralen. Er ontstaat dan een vlam, die nog slechts een blauw schijnsel verspreidt en die veel geraas maakt, dus veel geraas en weinig licht. Anderzijds mag ook de uitstroom-snelheid niet al te laag worden. Laat men het gas uit een open pijp branden dan ontstaat een wapperende vlam, die een flakkerend licht verspreidt. Het gas moet dus uitstroomen uit kleine gaatjes of nauwe spleeten en hiervoor is weer een minimum gasdruk noodig. De druk moest dus binnen bepaalde grenzen blijven. Toen later het gas ook op geheel andere wijze werd gebruikt, bleef men nog lang aan dezen lagen gasdruk vasthouden.

§ 6. Branders voor lichtgevende gasvlammen.

In de oudste tijden gebruikte men branders, die vervaardigd waren door een gasbuis plat te slaan en door hierin gaatjes te boren of een spleet aan te brengen (spleetbrander, hanespoorbrander enz.). Door aantasting van het materiaal was er spoedig van een behoorlijk vlambeeld geen sprake meer. Dit werd pas beter toen de branders werden voorzien van een vuurvast mondstuk uit speksteen.

Deze speksteenbrander heeft zich ontelbare jaren gehandhaafd. De vlam wordt hierbij in een plat vlak uitgespreid. Met eenige fantasie ziet men in dit vlambeeld een gelijkenis met de uitgespreide vlerk van een vleermuis, vandaar de algemeen gangbare naam van vleermuisbrander.

Nog steeds wordt dit brandertype veelvuldig toegepast, zij het dan ook niet meer voor verlichting. Men vindt ze thans in gaskachels en suddercomforen in een nieuwe verbeterde uitvoering (platkopbranders) met porceleinen mondstuk. Fig. 7 geeft een afbeelding van den ouderwetschen rondkopbrander.

In latere jaren is de **ARGAND** brander ontstaan, waarbij het gas uitstroomde uit een ringvormig pijparden mondstuk, dat voorzien was van een krans van kleine gaatjes. De verbrandingslucht werd evenals bij een petroleumlamp, door een trekglas aangezogen. De vlam kreeg den vorm van een hollen cylinder. Het lichtgevend vermogen van deze branders was aanzienlijk grooter dan dat van de vleermuisbranders, hetgeen was toe te schrijven aan de gelijkmatige beweging van de toegevoerde lucht, die evenwijdig langs het gas opsteeg. Hierdoor werd ontijdige vermenging voorkomen en kon de zuurstof niet binnen de vlam doordringen (diffusievlam). Deze Argandbrander vormde het hoogtepunt van de gaslichttechniek in het tijdperk der lichtende gasvlammen. De lichtsterkte was uitermate goed regelbaar.

§ 7. Gasilluminatie.

In de laatste jaren is bij feestelijke gelegenheden weer eens gebruik gemaakt van het lichtgevend vermogen van de gasvlam voor illuminatiedoeleinden. Hiervoor moest veelal de lichtkracht van het gas worden verhoogd, hetgeen plaatselijk kon geschieden door het gas te laten borrelen door een met benzol gevuld vat. Benzoldamp is een rijke bron voor de lichtende koolstofdeeltjes. Men vervaardigt illuminatiestukken bij voorkeur uit koperen buis, waarin op onderlinge afstanden van 15 tot 30 mm kleine gaatjes worden geboord van $1/2 \hat{=} 3/4$ mm diameter. De buizen worden dan gebogen en aan elkaar gesoldeerd of gelascht, zoodat zij de contouren vormen van het illuminatiestuk. Hierbij moet natuurlijk worden gezorgd, dat de behoorlijke gastoevoer naar ieder onderdeel gewaarborgd is. Wanneer het stuk ontstoken is vormen de talrijke gasvlammetjes lijnen van licht, die het geheel een uitermate levendig aspect geven.

Een geheel andere wijze van illuminatie verkrijgt men met behulp van gasfakkels. Hierbij laat men het gas in zeer groote hoeveelheden met zeer geringe snelheid uitstroomen. Aan de opstaande wijde gastoevoerbuys wordt een trechter verbonden, die gevuld is met brokjes vuurvast materiaal. Hierdoor verkrijgt de vlam een zeer breede basis. Er ontstaat een groote wapperende vlam, die een fantastisch licht verspreidt. Deze moderne vreugdevuren zijn bij plechtige en feestelijke gelegenheden thans erg in trek. Men moet zich echter vooral geen te kleine voorstelling maken van de enorme gashoeveelheden, die hiervoor noodig zijn. Er zijn gasfakkels van 50 en 100 m³ gas per uur en men behoort zich wel rekenschap te geven van de drukverliezen die bij deze verbruiken in het buizenet zullen optreden.

III. GASGLOEILICHT.

§ 8. De gloeikous.

De temperatuur van een bunsenvlam bedraagt ongeveer 1500 graden. Hij deze temperatuur straalt een vast lichaam een schitterend wit licht uit. Zoo oppervlakkig zou men kunnen meenen, dat het brengen van een vuurvast lichaam binnen de bunsenvlam voldoende zou zijn om gasgloeilicht voort te brengen. Uit de practijk weten wij reeds, dat zulks niet tot het gewenschte resultaat voert. Het lichaam komt slechts op roodgloei-hitte en straalt daarbij slechts een zwak licht uit.

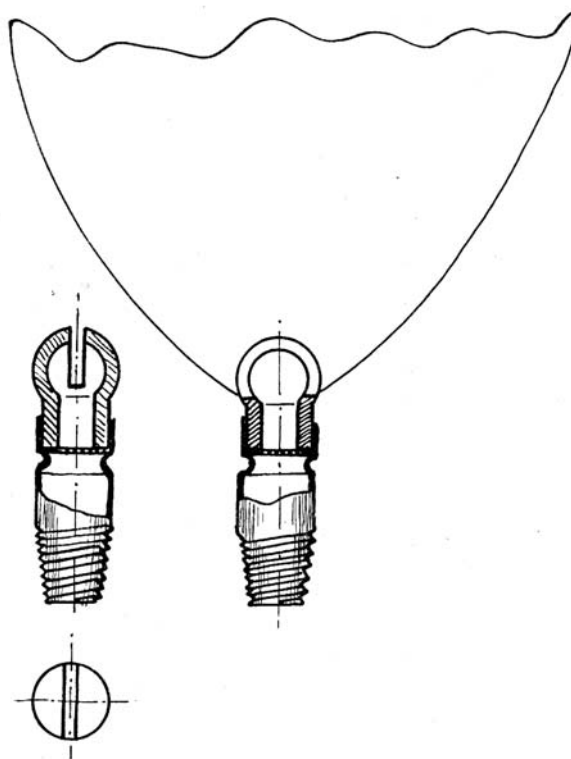


Fig. 7. Rondkop-speksteenbrander (vleermuisbrander)

De oorzaak hiervan is de warmte-uitstraling van het gloeiende lichaam. Dit verliest daardoor voortdurend aan warmte. Er moet dus voortdurend opnieuw warmte uit de vlam op het lichaam worden overgedragen en deze warmteoverdracht kan alleen geschieden als het lichaam lager in temperatuur is dan de vlam. Naarmate er meer warmte moet worden overgedragen zal het temperatuurverschil grooter moeten zijn. Er ontstaat nu een evenwichtstoestand, waarbij de uitgestraalde warmte gelijk is aan de overgedragen warmte. Hij dit evenwicht behoort dus een bepaald verschil in temperatuur tuschen vlam en lichaam. Nu zijn de stralingseigenschappen van verschillende stoffen zeer ongelijk. Aluminium straalt bv. bij dezelfde temperatuur veel minder warmte uit dan ijzer. Het is duidelijk, dat naarmate het warmte-uitstralend vermogen geringer is, het lichaam in de vlam een hogere temperatuur zal aannemen. Men heeft ontdekt, dat het oxyde van het zeldzame metaal thorium een stof is, die bij verhitting al bijzonder weinig warmte uitstraalt. Deze stof krijgt in de bunsenvlam een temperatuur; die nu niet meer zoo heel veel beneden de vlamtemperatuur ligt. Ongelukigerwijze is dit thoriumoxyde tegelijkertijd ook een slechte lichtstraler en geeft niettegenstaande de hooge temperatuur, waarop het zoo gemakkelijk gebracht kan worden, slechts een zwak roodachtig licht. Een voortreffelijke lichtuitstraler is daarentegen het oxyde van het zeldzame metaal cerium, doch dit straalt nu helaas weer zooveel warmte uit dat het in de gewone bunsenvlam niet op behoorlijke temperatuur te krijgen is. De groote uitvinding van het gasgloeilicht bestaat nu in de combinatie van de beide gunstige stralingseigenschappen van deze oxyden. Deze combinatie verkrijgt men bij een bepaalde mengverhouding.

Het bleek, dat een mengsel van 99,1 % thorium- en 0,9 % ceriumoxyde in de bunsenvlam een schitterend wit licht uitstraalde. Geringe wijzigingen in deze meng-

verhouding gaven terstond een ongunstiger resultaat. Dit komt omdat bij een te hoog eeriumgehalte de warmteuïtstraling te groot wordt, waardoor de temperatuur daalt. Beschikt men echter over een Iloogere temperatuur dan die van de gewone bunsenviam, dan kan men gerust het ceriumgehalte nog wat opvoeren.

Het spreekt vanzelf, dat men in den loop van een halve eeuw al het mogelijke heeft getracht om in plaats van het mengsel van thorium- en cerium-oxyde iets beters of iets goedkoopers te vinden, doch al deze proefnemingen zijn op niets uitgelopen. De oorspronkelijke vinding van AUER bleek niet meer te overtreffen. Toch heeft men in den loop der jaren het gasgloeilicht nog in aanzienlijke mate kunnen verbeteren en wel door het opvoeren van de vlamtemperatuur. De liehtuïtstraling neemt in ongelooflijk sterke mate toe wanneer men de vlamtemperatuur verhoogt. Men kan dit bereiken door een grooteren toevoer van primaire lucht en het gebruik van gas van de juiste samenstelling. De aanwezigheid van inerte bestanddeelen in het gas, zooals koolzuur en stikstof, doet de vlamtemperatuur dalen. Een rijk gehalte aan koolmonoxyde verhoogt de vlamtemperatuur.

Het heeft veel moeite en inspanning gekost voordat men er in geslaagd was uit de genoemde oxyden behoorlijke gloeilichamen samen te stellen. Men is daarbij gekomen tot het volgende procedé.

Uit de vezels van chineesch gras (ramie) wordt garen gesponnen, dat op breimachines tot een kous wordt gebreid. Deze kous wordt gedrenkt in een oplossing van thoriumen eeriumnitraat in de bekende meugverhouding. Daarna wordt de kous gedroogd, op maat afgeknipt en in den gewenschten vorm gebracht. Vervolgens worden deze kousjes verhit, waarbij de nitraten worden omgezet in oxyden, terwijl hierbij tevens het organische weefsel wordt verbrand. Er blijft dan een aschlichaam over, dat bestaat uit de genoemde oxyden en uit de asch der organische vezelstof. Deze verleent aan het aschuehaam eenigen samenhang, die echter uitermate gering is, zoodat het bij de minste aanraking vernield wordt. Om de kousjes voor het transport geschikt te maken worden zij gedompeld in een collodion oplossing. Na verdampen van het oplosmiddel blijft het collodion als een hechte samenhangende laag op het kousje achter en verleent hieraan de noodige stevigheid. Eerst nadat het kousje zijn uiteindelijke bestemming op den gloeilichtbrander bereikt heeft, kan het collodion dat een uiterst brandbare stof is door verbranding worden verwijderd, zonder dat het eenig spoor achterlaat. Na dit afbranden heeft het aseblchaam wederom slechts een gerin-gen samenhang en kan niet meer worden aangeraakt.

Ofschoon er van het organische weefsel in het kousje niet veel meer overblijft, is het toch voor de deugdelijkheid ervan lang niet onverschillig welk soort garen men als uitgangspunt gebruikt. De vezels mogen hij het branden vooral niet ineenschrompelen en de vezelasch moet eenigen samenhang blijven behouden. De ramievezel is voor dit doel bij uitstek geschikt gebleken. Later heeft men in de kunstzijde een gelijkwaardig materiaal gevonden. Wij zullen later nog even terugkomen op de verschillende vormen van kousjes, die uiteraard ten nauwste verband houden met de brandersoort waarop zij worden toegepast.

De gloeilichtbrander.

Een tweede taak, waarvoor de gasindustrie zich gesteld zag na de uitvinding van het gasgloeilicht, was de constructie van een doelmatigen gasbrander met een zoo hoog mogelijke vlamtemperatuur. Vlam en kousje moesten aan elkaar worden aangepast en wel zoodanig dat het kousje samenviel met de secundaire verbrandingszône der vlam

Daarbij doet zich de gunstige omstandigheid voor, dat de vlam den vorm van het kousje aanneemt, wanneer het verschil in vorm en afmetingen tussehen vlam en kousje binnen zekere grenzen blijft. Dit houdt verband met het feit, dat een gloeiend vast lichaam de verbranding bevordert. Wanneer de vlam echter te groot is voor het kousje, geraakt dit buiten de secundaire verbrandingszône, dus buiten het heetste deel van de vlam. Is de vlam daarentegen te klein, dan wordt het kousje afgekoeld door de toestroomende secundaire verbrandingslucht. In het eerste geval blijft het kousje nog wel veel heet uitstralen, doch ten koste van een abnormaal hoog gasverbruik. In het tweede geval verdwijnt een groot deel van het licht. Men kan dus een gloeilichtbrander niet goed op halve kracht laten branden en de lichtsterkte is niet regelbaar, zooals dat bij den ouden Argandbrander het geval was.

§ 9. De gewone Auerbrander voor staand gloeilicht.

Na het overwinnen van vele moeilijkheden slaagde men er in een voortreffelijken brander op de markt te brengen, die in den bloeitijd van het gaslicht algemeen werd toegepast. Dit was de bekende Auerbrander voor staand licht, die afgebeeld is in fig. 8. Hieronder volgt een beschrijving ervan. De brander bestaat uit een gasdoes, die voorzien is van binnendraad voor de bevestiging op het ornament of gastoevoerbuïs en van buitendraad tot het opschroeven van de mengbuis. De eigenlijke does bestaat uit een plaatje, waarin 5 zeer kleine gaatjes zijn geboord. De mengbuis bestaat uit een wijd onderstuk, waarin 4 ronde openingen voor den toevoer van primaire lucht en daarboven een vernauwd gedeelte. Om dit vernauwd gedeelte is een terugslagplaatje geschoven om te voorkomen, dat de vlam bij het aansteken door de luchtopeningen naar binnen slaat; tevens dient dit plaatje ter ondersteuning van den branderkop en den glashouder. De branderkop bestaat uit een nauw gedeelte, dat om het bovendeel van de mengbuis kan worden geschoven. Hieraan is het support bevestigd waarin het lampegas steunt. De bovenkant van den branderkop is afgedekt met een 3-armig steuntje, waarop in het midden een kegelvormig lichaam is aangebracht en een koperen gaasje, dat de ringvormige opening afsluit. Een en ander wordt op zijn plaats gehouden door een ring, die om den branderkop is geschroefd. In het kegeltje op den brander kop is een gaatje, waarin een magesiapen wordt gestoken. Aan de bovenzijde van deze pen is een vorkje, waaraan het gloeikousje met een asbeststropje wordt opgehangen. De onderzijde van het kousje wordt om den branderkop geschoven, zoodat het niet aan zijn ophangpunt kan heen en weer slingeren. Het trekglas zorgt voor den juiste toevoer van de secundaire verbrandingslucht en verhindert afkoeling door luchtvermaat. Als variant hierop kunnen deze branders ook worden voorzien van een glas met gaatjes voor den luchtaanvoer, doch dit glas wordt dan aan de onderzijde door middel van een luchtdop afgesloten. De origineele brander bezat geen enkel regelorgaan, het-geen bij gelijkblijvendenden druk en gaskwaliteit dan ook in het geheel niet noodig was. Zij werkten het best bij een gasdruk van ca. 30 mm. Latere uitvoeringen bezaten gas- en luchtregeling.

De staande Auerbrander heeft zich voor straatverlichting nog lang kunnen handhaven. In de woningen geraakte hij eerder in onbruik wegens de voordeelen, die het hangend gloeilicht bezat. Thans is dit brandertype geheel verouderd en in vergetelheid geraakt.

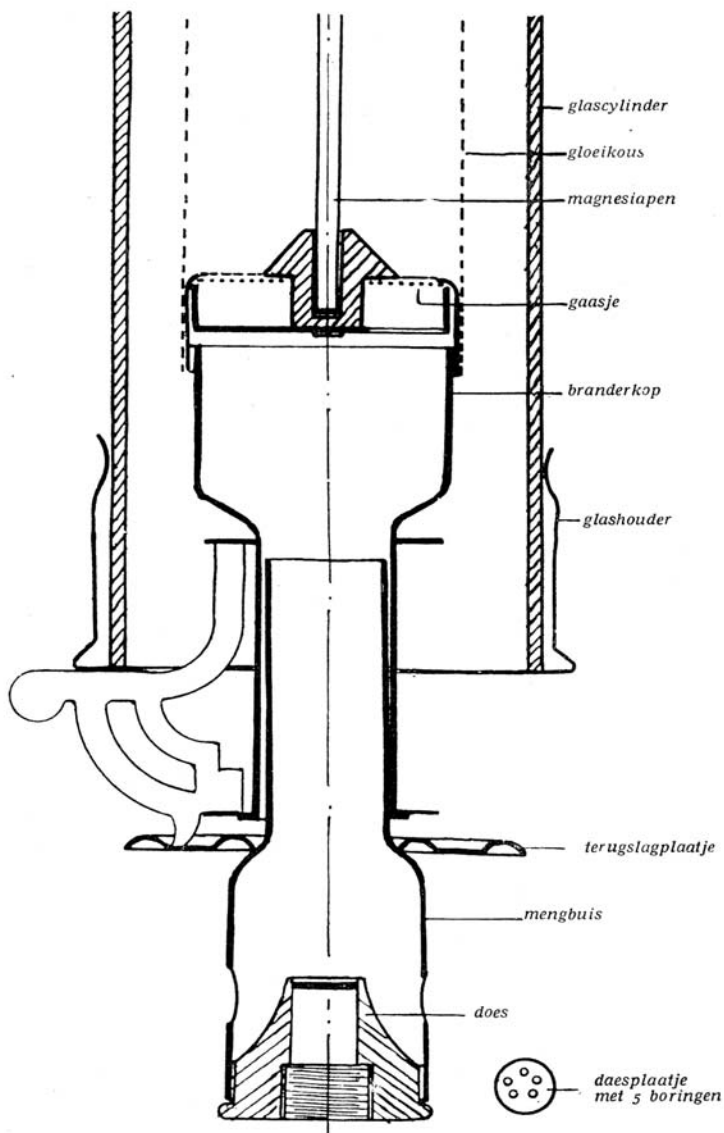


Fig. 8. Auerbrander voor staand gloeilicht.

§ 10. Het hangende gloeilicht of Invertlicht.

Dit licht heeft zijn ontstaan te danken aan de minder gunstige lichtverspreiding van den staanden brander (zie figuur 1). Voor de verlichting van woonvertrekken is een lichtverdeling volgens figuur 2 veel gunstiger omdat hierbij meer licht op de tafel valt en men geen hinder ondervindt van de schaduw van het ornament. Het bleek echter in het geheel geen eenvoudige zaak om den brander om te keeren. Om te beginnen moest natuurlijk een hangend gloeikousje worden gemaakt. De mengbuis moest tegen oververhitting worden gevrijwaard. De brander moest van een pijparden mondstuk worden voorzien om afkoeling van de vlamkern en dus het optreden van onvolledige verbranding tegen te gaan. De benedenwaarts gerichte vlam was aanvankelijk zeer onstabiel en moest tot rust worden gebracht. Tijdens het branden veranderde de mengverhouding van gas en lucht door het warm worden van

1) Invert beteekent omgekeerd. de mengbuis, zoodat de regelorganen voor gas zoowel als voor lucht moesten worden aangebracht. Ook



vereischten deze branders een hoogen gas druk (ca. 40 mm). Ten slotte is men er toch in geslaagd een bruikbaren brander voor invertlicht te construeeren en de meest bekende brander van dit type was de *Graetzin invertbrander*, waarvan aan de hand van figuur 9 een korte beschrijving zal volgen. De regelbare branderdoes bestaat uit een opening, waarin een kegelvormig naaldje heen en weer kan worden bewogen, zoodat de opening grooter of kleiner kan worden gemaakt.

Boven de does is een zeefplaatje aangebracht, dat de does beschermt tegen uit de leiding vallend vuil. Om deze regeldoos, die weer met binnendraad op de leiding wordt vastgeschroefd, is de mengbuis geschroefd, die weer evenals bij den Auerbrander bestaat uit een wijd gedeelte met openingen voor de primaire lucht en een nauw gedeelte. De luchtopeningen worden omvat door een cilindrische schuif om den luchttoevoer te kunnen regelen. In de mengbuis bevindt zich nog een los buisje, dat de luchtinjectie bevordert. Onderaan wordt de mengbuis weer verwijfd door een aangeschroefd gedeelte, waarin een gaasje is aangebracht om de stabiliteit van de vlam te bevorderen. Verder is in dit gedeelte het pijparden mondstuk geschroefd dat voorzien is van kleine consoles, waaraan het kousje wordt opgehangen. Het geheel is omgeven door een buitenmantel, die met een brug aan de mengbuis is bevestigd. Hierbinnen zijn de afschermen aangebracht, die de mengbuis tegen oververhitting moeten beschermen en die tevens de verbrandingsgassen verwijderd moeten houden van de luchtopeningen en van de regelorganen. De buitenmantel biedt gelegenheid tot het aanbrengen van een trekglas en een schutballon, die de secundaire verbrandingslucht zoodanig

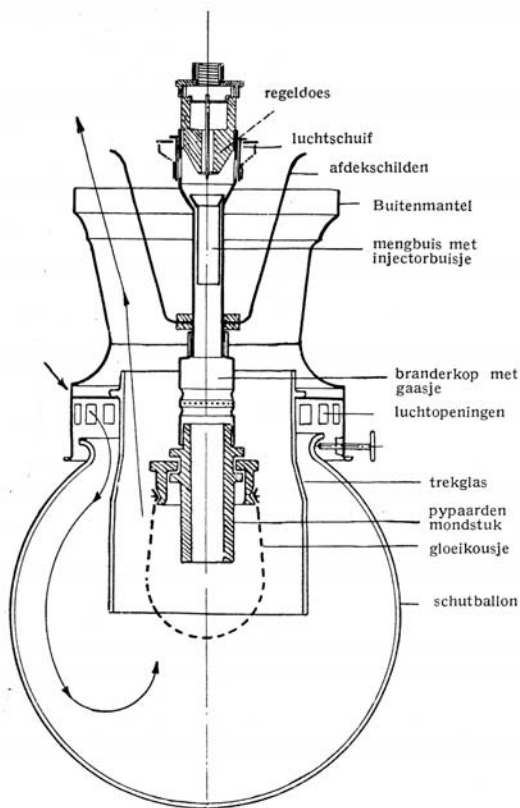


Fig. 9. Graetzinlamp voor hangend gloeilicht.

geleiden, dat er eenige voorverwarming plaats heeft. Deze lucht kan toestroomen door zijdelingsche openingen aan de onderzijde van den buitenmantel.

§ 11. De Mundus brander van Dr. Killing

In 1914 werd het invertlicht in belangrijke mate verbeterd door de invoering van den Mundusbrander (fig. 10). Deze berustte in hoofdzaak op een vermeerdering van den primairen luchttoevoer en op de toepassing van een pijp

aarden mondstuk, dat aan de onderzijde was afgesloten door een rooster met kleine ronde gaatjes. binnenkegel werd daardoor verdeeld in een aantal kleine kegeltjes. Vlak onder deze kegeltjes was de vlamtemperatuur bijzonder hoog. Door toepassing van zeer kleine gloeikousjes kon men bereiken, dat de mantel van dit kousje in deze heete verbrandingszone kwam te liggen. Het rendement van dezen brander was aanzienlijk hoger dan dat van het gewone invertlicht.

Hiermede is in het kort de stand van de gaslichtmeettechniek voor het uitbreken van den wereldoorlog beschreven. Alvorens verder te gaan zullen wij nu eerst onze aandacht gaan schenken aan de straatverlichting.

DE GASSTRAATVERLICHTING.

§ 12. De Ritterlantaarn.

In den ouden tijd werd voor de straatverlichting nagenoeg uitsluitend gebruik gemaakt van vloermuisbranders. Na de uitvinding van het gasgloeilicht werd hoofdzakelijk de staande Auerbrander in de straatlantaarns toegepast, ofschoon het niet aan pogingen heeft ontbroken om ook op dit gebied het invertlicht ingang te doen vinden. Voor den staanden Auerbrander werd een lantaarn geconstrueerd, die evenals de brander zelf tot een standaarduitvoering is ontwikkeld en die een uitgebreide toepassing heeft gevonden. Dit was de Ritterlantaarn, waarvan figuur 11 een afbeelding geeft. Hierbij behoorde een lantaarnpaal, waarvoor meestal het Haagsche model werd gevolgd. Deze gietijzeren paal (fig. 13), heeft een zeskantig onderstuk, waaruit liet bovenstuk als een bloemstengel omhoog schiet. Aan de bovenzijde werd deze stengel bekroond met een rozet. Dan volgde een sierlijk gekruld ladderijzer, dat eindigt in een ronden kop, waarop de lantaarn kan worden vastgezet. Nog veel mooier was het Amsterdamsche model, dat versierd was met opgegoten gordijntjes, kwastjes en wijnranken. Deze kwistig versierde palen zijn thans niet meer in de mode. In den hollen paal is een 3/4" gasleiding aangebracht, die boven het ladderijzer eindigt in een lantaarmkraan, waarmee de lantaarn buiten bedrijf kan worden gesteld. Deze kraan is voorzien van een zijdelings aangebrachte plug voor het ingieten van spiritus wanneer de leiding binnen den paal bevroren is geraakt. Op deze kraan werd een andere gemakkelijk te bedienen kraan fig. 35,

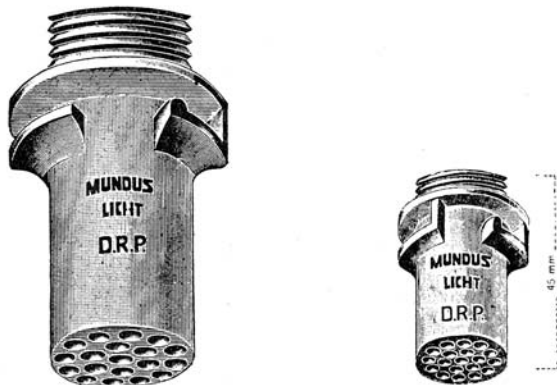


Fig. 10 Mundusmondstuk met kousje



Fig. 11. Ritterlantaarn met Auerbrander.



Fig. 12. Ritterlantaarn met moderne brander.

aangebracht voor het blusschen en ontsteken en dan volgde de Auerbrander. De brander is dus rechtstreeks op den paal bevestigd en niet in de lantaarn, die als een afzonderlijk onderdeel om den brander is aangebracht.

De bevestiging van de lantaarn op het ronde bovineinde van liet ladderijzer geschiedt door middel van een met stelbouten vastgezette smeedijzeren ring, waaraan zich 3 gekrulde armen bevinden, die den gietijzeren onderrand van de lantaarn steunen.

(Deze 3 armige steun of spinnekop is een betere uitvoering dan de 2 armige beugel, dien men bij sommige lantaarns nog aantreft.)

De lantaarn bestaat uit een gietijzeren onderrand en een gietijzeren bovenrand beide voorzien van een sponning. In de onderste sponning bevindt zich meestal een rubberring, in de bovenste een ring van asbestkoord. Tusschen de beide randen wordt de glasmantel, die den vorm heeft van een omgekeerden afgeknotten kegel, vastgezet door middel van 2 dunne trekstangetjes. De onderrand van de lantaarn wordt afgesloten met 2 halfronde glasruitjes.

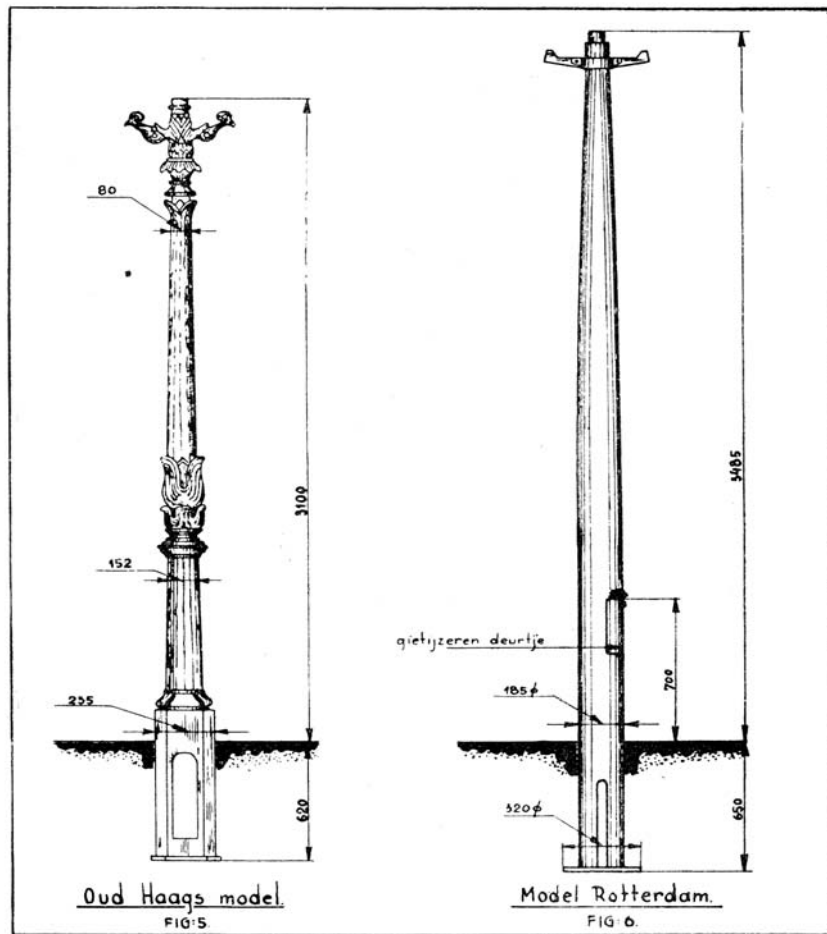


Fig. 13 Lantaarnpaal Haagsch model.

Fig. 16. Lantaarnpaal model Rotterdam.

Op den gietijzeren bovenrand is de lantaarnkap bevestigd met een scharnier, waardoor de kap geheel naar buiten kan worden opengeslagen. Hierdoor wordt de glas-mantel inwendig bereikbaar met liet oog op de reiniging, terwijl ook de brander gemakkelijk toegankelijk wordt. Aan de onderzijde van de kap bevindt zich een porceleinen reflector met een centrale opening voor den afvoer der verbrandingsgassen. Deze worden geleid door een schoorsteen, die uit 2 gedeelten bestaat, nl. een uitneembaren binnen-schoorsteen en een buitenschoorsteen met zijdelingshe sleuven, die rechtstreeks deel uitmaakt van de kap. De lantaarnkap behoort te worden uitgevoerd in roodkoper. Uitvoeringen in geëmailleerd ijzer hebben niet voldaan en bleken na eenige jaren geheel te zijn doorgeroest. Deze Ritterlantaarns gecombineerd met het Haagsche model lantaarnpaal hebben zich tot op den huidigen dag gehandhaafd en worden nog in vele plaatsen aangetroffen, zij het dan ook niet meer met den origineelen Auerbrander voor staand licht.

§ 13. Parkingson brander.

Omstreeks 1921 kwam uit Engeland een nieuwe brander, die een totale omwenteling in de straatverlichting teweegbracht.

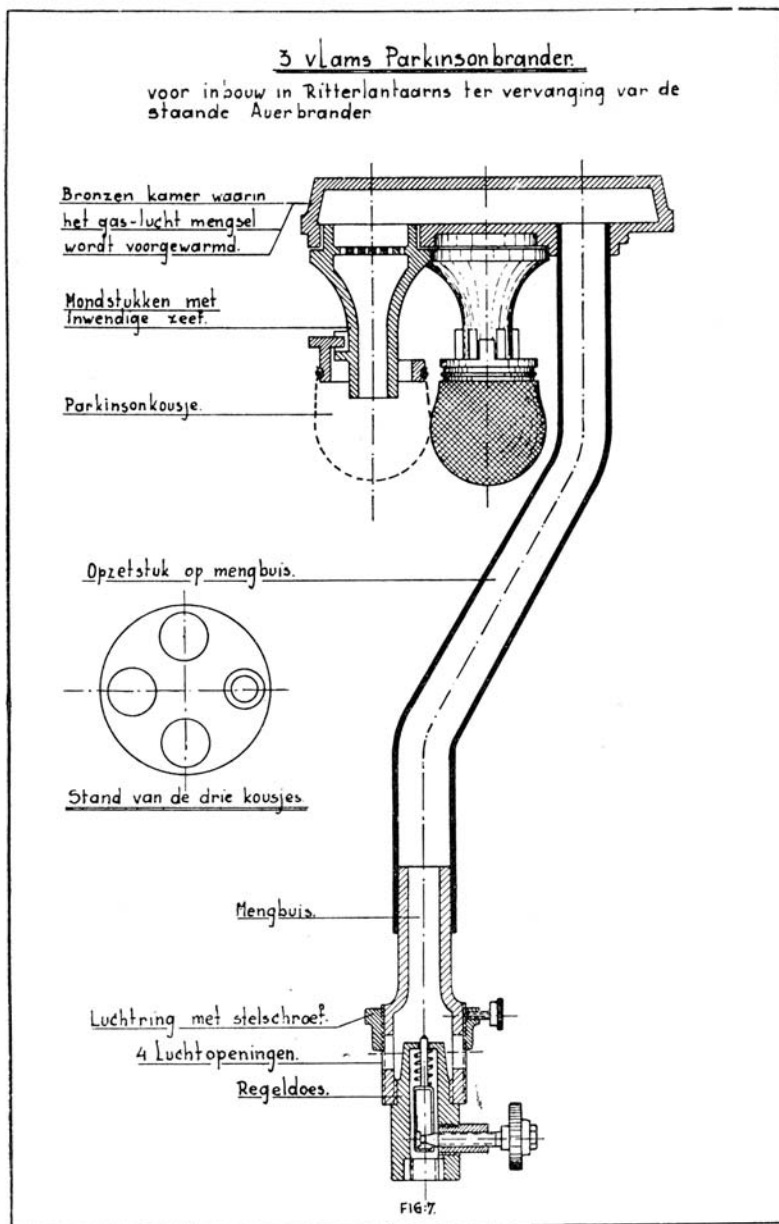
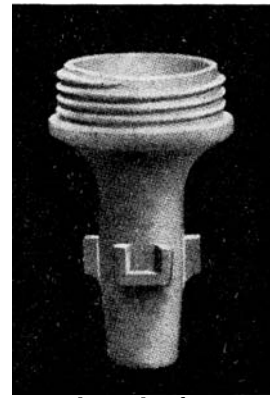


Fig. 14. Parkinson voorverwarmde-inbouwbrander (doorsnede).

Dit was de *Parkinsonbrander*, die spoedig gevolgd werd door allerlei soortgelijke constructies. Dit brandertype kon zonder veel moeite en kosten worden ingebouwd in de bestaande Ritterlantaarns, waar zij de plaats innamen van den oorspronkelijken Auerbrander (fig. 12). Deze hebben sindsdien dan ook voor de straatverlichting vrijwel geheel afgedaan. De Parkinsonbrander, afgebeeld in figuur 14, bestaat uit een regeldoos met mengbuis. De mengbuis bezit regelbare openingen voor de toetreding der primaire lucht. Hiervoor dient een van schroef draad voorzien lucht-ringetje, dat in den juisten stand met een schroefje kan worden vast gezet. Op de mengbuis is een opzetstuk geschoven, dat bajonet vormig opstijgt. Het meest essentiële onderdeel is de bronzen gaskamer, een



Behoort bij fig. 14.

platte ronde doos, die aan het opzetstuk is bevestigd. Hierin wordt het gas-lucht mengsel voorgewarmd door de verbrandingsgassen. Aan de onderzijde heeft deze doos eenige openingen, voorzien van schroefdraad. Hierin worden pijparden mondstukken gedraaid, waarbij voor de goede afdichting nog een asbesttringetje wordt omgelegd. Aan deze mondstukken worden kleine gloeikousjes opgehangen. De mondstukken zijn inwendig - voorzien van een zeefje uit keramisch materiaal, waardoor het inslaan van de vlam wordt voorkomen. Doordat nu het gas-lucht mengsel in de gaskamer door de op stijgende verbrandingsgassen wordt voorgewarmd, verkrijgt men een aanzienlijke verhooging van de vlamtemperatuur en wij hebben reeds gezien in welke mate zulks aan het lichteffect ten goede komt. Het groote voordeel bestond dus in een betere verhouding tusschen licht gevend vermogen en gasverbruik, doch bovendien bezat dit brandertype nog andere voordeelen boven den Auer

brander. De kleine kousjes zijn veel steviger en hebben een veel langeren levensduur. Behalve de glasmantel van de lantaarn zijn er geen andere glazen meer nodig, hetgeen een belangrijke besparing op onderhoudskosten oplevert.

Deze branders kunnen worden uitgevoerd voor 1, 2, 8 en 4 kousjes, die meestal in een kring worden geplaatst (fig. 15). Het is echter ook mogelijk deze naast elkaar aan te brengen, waarbij dan de gaskamer als een langwerpige doos is uitgevoerd. Men bereikt hiermede eenig richteffect, doordat de lichtuitstraling loodrecht op de opstellingslijn der kousjes sterker wordt dan die in de richting van deze lijn. Bij de montage van inbouwbranders in Ritterlantaarns behooren de kousjes zoo dicht mogelijk onder den reflector te worden aangebracht. Hierdoor wordt een gedeelte van het bovenwaarts uitgestraalde licht door den reflector in zijdelingsche richting teruggekaatst. Bij te lage plaatsing kan de reflector zijn taak niet vervullen.



Fig. 15. Diverse uitvoeringen van inbouwbranders.

Men heeft aan dezen brander allerlei namen gegeven. De oorspronkelijke Engelsche naam is „*Pre heated burner*” te vertalen als „voorverwarmde brander”. Omdat op een enkele mengbuis een geheele groep kousjes is aangesloten spreekt men ook van „Groepen brander”. Nog leelijker is de benaming „Inbouwbrander”. Ook de benaming Parkinson brander is niet juist, daar dit brandertype ook door anderen is ingevoerd. (Bray, Graetzin, Hirschhorn enz).

§ 14. Moderne gaslantaarns of Candelaberlantaarns.

Door de invoering van den bovenbeschreven brander werd aan de gasstraatverlichting nieuw leven ingeblazen en op vele plaatsen ging men er toe over om de gasstraatverlichting ook in de nieuwe wijken uit te breiden. Daar de oude Ritterlantaarn met Haagschen paal een ouderwetschen indruk gaf, moesten nieuwe vormen voor lantaarn en paal worden ontwikkeld. Men is toen gekomen tot een modern type gaslantaarnpaal, waarbij de brander nu niet meer direct op den paal werd gemonteerd, doch in de lantaarn zelf werd ingebouwd. Het principe van de gaskamer met voorverwarming en meerdere kousjes op één mengbuis bleef hierbij behouden. De mengbuis kreeg daarbij een horizontalen stand. Het geheele branderlichaam werd in de lantaarnkap ingebouwd. De kousjes werden beschermd door een aan den lantaarnkap hangenden glasballon. De lantaarnkap werd door middel van een 2 armigen beugel op den paal bevestigd. Deze bevestiging was iets minder eenvoudig dan bij de Ritterlantaarn, omdat de beugelarmen gasvoerend zijn en derhalve gasdicht op de binnenbuis van den lantaarnpaal moesten worden aangesloten (fig. 18). De lantaarnpaal zelf onderging daarbij ook een wijziging, waarbij lofwerk en tierelantijnen achterwege bleven. De lantaarnkraan werd onderaan in den paal geplaatst, die daartoe van een luikje werd voorzien.

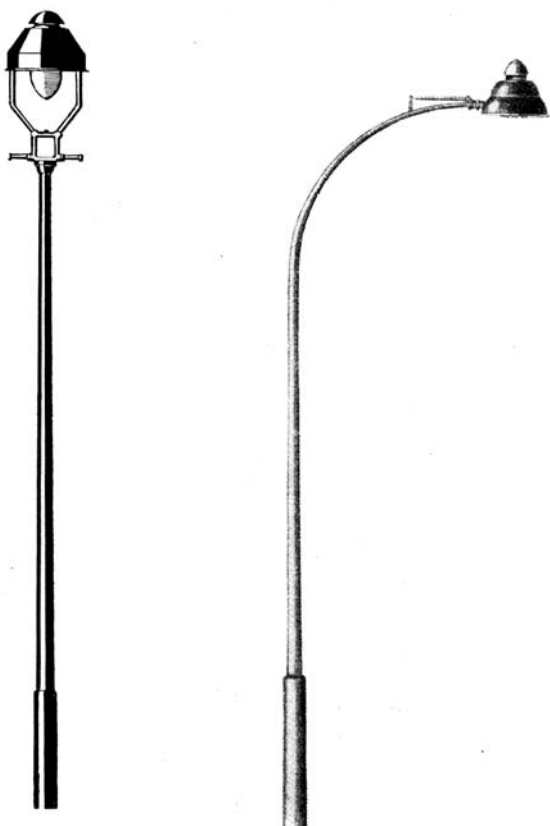


Fig. 17.

Fig. 17a.

Fig. 17. Lantaarnpaal in slanke uitvoering.

Fig. 17a. Gasvoerende lantaarnpaal uit stalen buis.



Fig. 18. Candelaberlantaarn van GAUTZSCH.

Dit luikje beteekent een aanzienlijke verzwakking, omdat een deel van den paalomtrek als het ware wordt uitgesneden. Het gevolg hiervan is, dat de paal zelf aan de onderzijde vrij dik moet worden uitgevoerd hetgeen een eenigszins lompen indruk maakt (fig. 16). Wanneer men de lantaarnkraan laat vervallen kunnen de palen veel slanker en sierlijker worden. De fraaiste palen zijn die, welke evenals de gasbuizen in verticale vormen zijn gegoten (fig. 17).

De lantaarnpalen kunnen ook worden vervaardigd uit stalen buizen (fig. 17a). Hierbij kan de inwendige gasbuis geheel vervallen en de paal dient zelf als toevoerleiding naar den gasbrander. Het voordeel van deze uitvoering is gelegen in de veel geringere kans op bevrozen, het bezwaar is de geringere levensduur, omdat smeedijzer meer aan corrosie onderhevig is dan gietijzer en omdat de wanddikte veel geringer is.

§ 15. De gaslantaarn van de NV. GAUTZSCH.

Na de invoering van den brander met voorverwarming in 1921 bleven verdere verbeteringen geruimen tijd achterwege, totdat omstreeks 1938 weer een nieuwe stap op den weg der vooruitgang werd gezet. Dit was het gevolg van onvermoeid researchwerk, waarbij een aantal factoren in beschouwing werd genomen, die tot dusver bij gaslichtbranders over het hoofd waren gezien. Het resultaat was de constructie van een gaslantaarn van ongekend hoog rendement. In hoofdzaak hadden deze verbeteringen weer betrekking op een verhoogde bijmenging van primaire lucht, waardoor de vlamtemperatuur nogmaals kon worden opgevoerd. Het is de kunst om bij dezen verhoogden primairen luchttoevoer het inslaan van de vlam te verhinderen. Zulks kan geschieden door verhooging van de uitstroomsnelheid van het

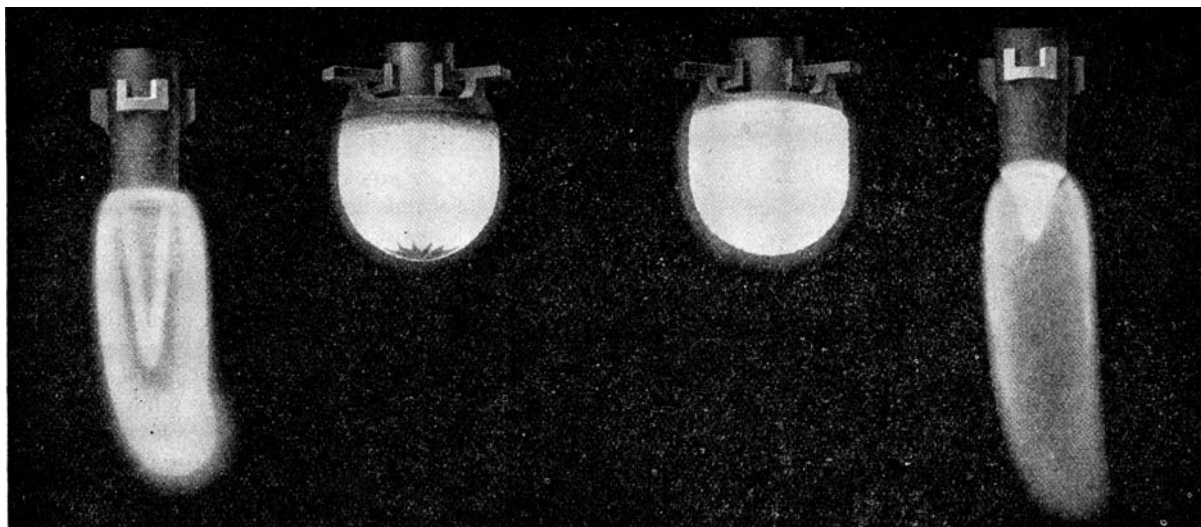
gas-luchtmengsel. Deze verhoogde uitstroomsnelheid eischt het behoud van een zekere hoeveelheid drukenergie. Van de oorspronkelijk in het gas aanwezige drukenergie gaat verreweg het grootste deel verloren en met het kleine restant dient zoo zuinig mogelijk te worden omgegaan. Alle overbodige weerstand in de mengbuis dient vermeden te worden. De weerstand moet alleen daar worden aangebracht, waar het noodig is om inslag te voorkomen. Verder is een goede zuiver gevormde does, die een concentrischen gasstraal levert, van groot belang. Het is gebleken, dat bij regelbare dozen de vorm van den gas-straal veel te wenschen overlaat. Daarom werd bij deze branders een vaste zuiver gecali-breerde does toegepast, die echter uitwisselbaar is. Men kan zich deze branders als het ware laten aanmeten op den plaatselijken druk en de plaatselijke qualiteit van het gas. De mondstukken, waaraan de kousjes worden opgehangen, zijn bij dezen brander aan de onderzijde niet geheel open. Zij bevatten een bundel smalle kanaaltjes, waaruit het gas-luchtmengsel met groote snelheid uitstroomt. Onder elk kanaaltje vormt zich een vlamkernje evenals het geval is bij den Mundusbrander en den Mékerbrander. De bij dezen brander behoorende gloeikousjes zijn van een kleiner type dan gewoonlijk bij voorverwarmingsbranders worden gebruikt. De hoeveelheid uitgestraald licht ondergaat echter weinig vermindering, terwijl het gasverbruik per kousje aanzienlijk lager is.

Luchtregeling, waarbij de primaire verbrandingslucht een extra weerstand ondervindt, is volgens de beschreven beginselen natuurlijk uit den boeze en wordt dan ook bij deze branders niet meer toegepast. Wanneer eenmaal de brander besteld is voor den juiste druk en de juiste qualiteit, behoeft er verder niets meer aan geregeld te worden en men is zeker van het maximum rendement. Natuurlijk volgt hieruit de eisch om druk en gaskwaliteit zoo constant mogelijk te houden, doch deze eischen gelden ook bij andere toepassingen van het gas.

Men kan zonder veel moeite of kosten de bestaande inbouwbranders van Ritterlantaarns verbeteren door toepassing van vaste dozen, speciale mondstukken en kleinere kousjes, waardoor een aanzienlijke besparing aan gas kan worden verkregen. Deze verbeterde inbouwbranders zijn echter nog niet gelijkwaardig aan den nieuwen invertbrander, vooral niet wat betreft de inslagvrijheid. Zij hebben echter het groote voordeel, dat het rendement door verkeerde instelling niet kan worden verknoeid. Deze verkeerde instelling is een fout die zeer veelvuldig wordt gemaakt, omdat men geen geduld heeft om af te wachten totdat de gaskamer zich op de juiste temperatuur heeft ingesteld. Terstond na het aansteken begint men te regelen op de maximum lichtsterkte, die men verkrijgt door het geheele oppervlak van het kousje te laten gloeien. Dit is verkeerd. Immers naarmate de temperatuur van het gasmengsel stijgt, neemt het vlam-volume toe, zoodat na eenige minuten de vlam niet meer aan de oppervlakte van het kousje brandt, doch het kousje geheel omhult. De verbrandingszone valt dan buiten het kousje en het gasverbruik is veel te hoog.

§ 16. Onderhoud en Afstelling van gaslichtbranders.

Glasmantels en glasballons behooren op tijd te worden schoongemaakt. Zij vervuilen zoowel uit- als inwendig, door stof, spinrag en insecten. De lantaarns behooren daarom gemakkelijk bereikbaar te zijn en kunnen bezwaarlijk op groote hoogte worden aangebracht. De normale hoogte bedraagt 3 à 4 meter.



18a

18b

18c

18d

Fig. 18a. Vlambeeld bij sterk geknepen luchttoevoer (inregelen).

Fig. 18b. Kousje waarop zwarte vlek van de vlamkern.

Fig. 18e. Na vergrooten van den luchttoevoer verdwijnt de zwarte vlek.

Fig. 18d. Vlambeeld bij voldoende luchttoevoer.

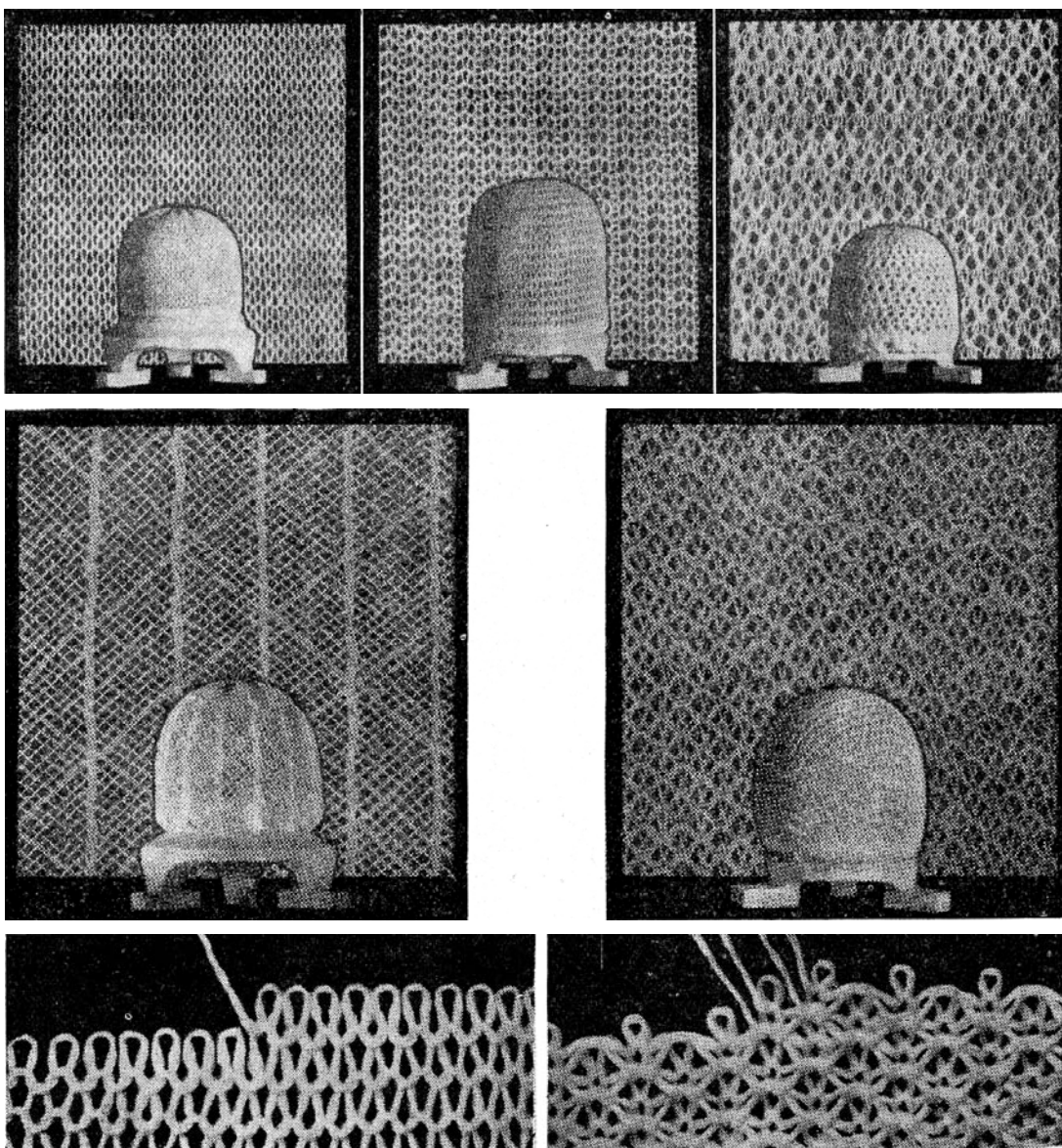


Fig. 19. Breimethoden voor gloeikousjes

(enkelvoudig, dubbel en 4 voudig).

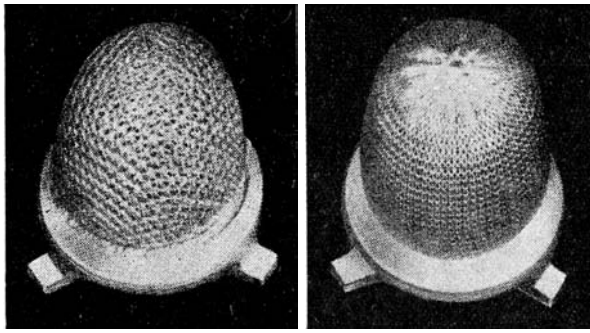


Fig. 20. Spinloos kousje. Fig. 21. Gloeikousje met spin

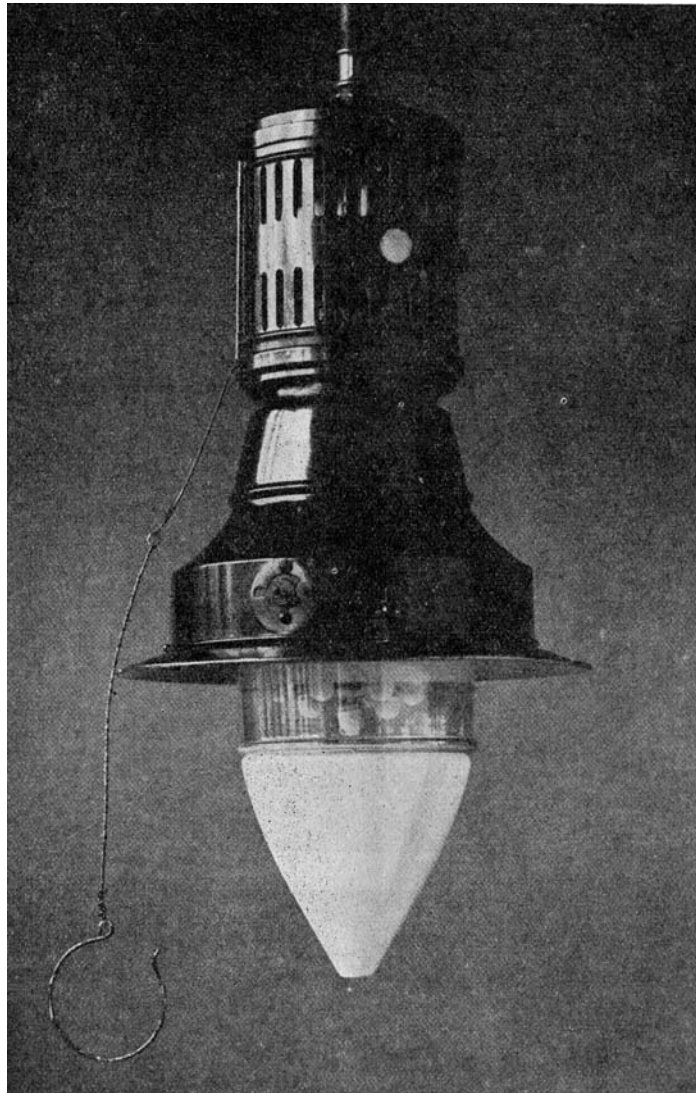
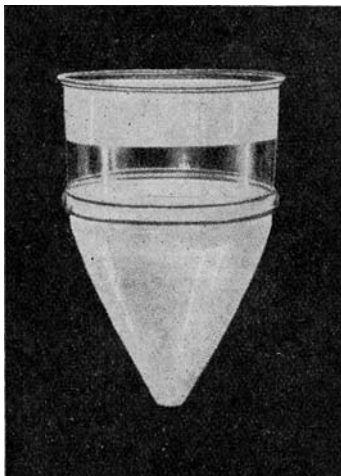
Wanneer de lantaarnladders aan de bovenzijde worden voorzien van een passenden beugel, kunnen de oudewetsche ladderijzers aan den paal achterwege blijven. Bij invertlantaarns kan de glasballon aan de onderzijde door een scharnier omklappen en inwendig toegankelijk worden gemaakt, de lantaarnkap zelf kan naar boven omklappen, waardoor de brander en verder toebehooren bereikbaar worden. De juiste afstelling van regelbare branders, waarbij het maximum rendement wordt bereikt, is geen eenvoudige zaak. Het is uit metingen gebleken, dat in sommige gevallen ruim anderhalf maal zooveel gas verbruikt

werd als noodig was. Welk een invloed dit op het gasverliescijfer heeft, kan men gemakkelijk nagaan.

Een brander behoort te worden afgesteld eerst zonder kousjes (fig. 18a). Men ziet dan direct of de vlammen te groot of te klein zijn. De luchttoevoer stelt men daarbij zoodanig in dat een kern ontstaat van 2 centimeter lengte voor kleine kousjes en 4 centimeter voor grootere kousjes. De vlamlengte houdt verband met de maat van het gloeikousje. Voor de grootere *Mundus II* en *Greatzin* kousjes bedraagt de vlamlengte ongeveer 10 cm. Voor de kousjes ring 179 kan met een lengte van 7 cm worden volstaan en voor de kleinere kousjes ring 1562 en 222 behoeft de vlam met langer dan 6 cm te zijn.

Heeft men op deze wijze den gastoevoer op globale wijze geregeld, dan kan men den brander dooven, de kousjes opzetten (nieuwe kousjes afbranden) en opnieuw ontsteken. De brander heeft dan te weinig lucht, hetgeen is waar te nemen aan de veel te groote kern, die het kousje raakt en daarop een zwarte plek teweegbrengt (fig. 18b). Na eenige minuten regelt men den luchttoevoer zoodanig dat de kern zich binnen het kousje terugtrekt, hetgeen men kan zien aan het verdwijnen van de donkere vlek (fig. 18c, 18d).

Fig. 22. Blohm ballon



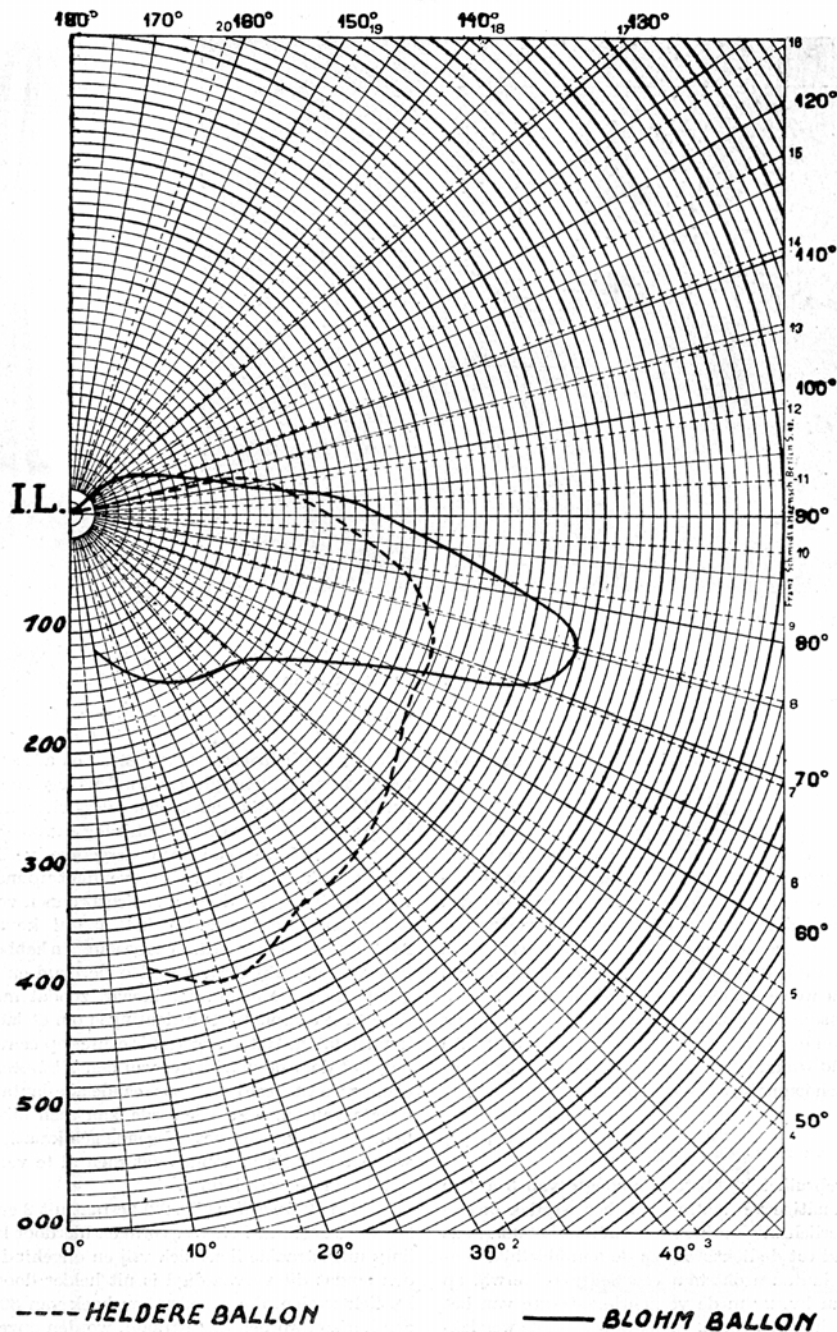


Fig. 23. Lichtkrommen van candelaberlantaarn GAUTZSCH met Blohmballons.

Aanvankelijk gloeit het kousje slechts over 3/4 deel van zijn oppervlak en men krijgt den indruk, dat de gastoevoer onvoldoende is. Men late zich echter niet door dezen eersten indruk misleiden, want na een vijftal minuten (wanneer de gaskamer behoorlijk verwarmd is) zal blijken, dat het kousje over den geheelen omtrek gloeit. Het heeft dan zijn maximum rendement.

§ 17. Gloeikousjes voor moderne branders.

Voor liet oorspronkelijk organisch weefsel gebruikt

men nog steeds zoowel ramiegaren als kunstzijde.

Soms past men in plaats van de gewone breimethode met een enkelen draad meer ingewikkelde breimethoden toe, waarbij met 2 en met 4 draden wordt gewerkt (fig. 19).

Er bestaan 2 methoden om de kousjes aan de onderzijde met een bolvormig oppervlak af te sluiten. Men kan dit in de eerste plaats bereiken door het kousje samen te stellen uit een lange cilindrische kous, die op maat wordt afgeknipt. Aan de bovenzijde wordt het kousje om den ring gebonden, terwijl het onderinde aan elkaar wordt gestrikt. Hierdoor ontstaat aan de onderzijde een opeenhooping van materiaal.



Fig. 24. Gelijkmatige wegdekverlichting met Blohm-ballons.

Deze kousjes bezitten een zoogenaamde spin (fig. 20).

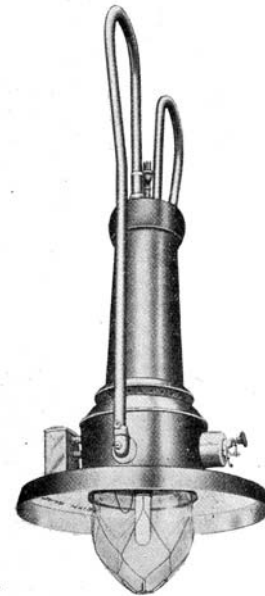
Een andere methode is, die waarbij de gebreide kous in de lengte wordt doorgeknipt en in een plat vlak uitgeslagen. Dan wordt dit vlak uitgestulpt in den vorm van het kousje. Tengevolge hiervan ontstaat een materiaalophooping aan den bovenkant, waar het kousje om den ring wordt bevestigd. De op deze wijze vervaardigde kousjes zijn zoogenaamd spinloze kousjes (fig. 21). Voor de moderne kleine kousjes is dit laatste procédé zeer doelmatig gebleken. Heide systemen worden nog vervaardigd en toegepast.

De levensduur van de moderne gloeikousjes is zeer hoog. Hij zorgvuldige behandeling kan deze gesteld worden op 2000 à 8000 branduren. Vele sneuvelen echter voortijdig bij het schoonmaken van de lantaarns.

§ 18. Lichtverspreiding.

Bij de gebruikelijke opstellingshoogte van 3 à 4 m is een ongelijkmatige verlichting van het wegdek onvermijdelijk. De verlichtingssterkte neemt af met liet quadraat van den afstand tot de lichtbron. In de onmiddellijke omgeving van de lantaarn ontstaat een lichtplas, terwijl op een afstand van bv. 20 m de verlichtingssterkte van het wegdek nog slechts ongeveer 2 % bedraagt van de wegdekverlichting in de nabijheid van de lantaarn. Het wegdek vertoont zich dan als een reeks afwisselende lichte en donkere vlekken. Een dergelijke verlichting is voor snelverkeer zeer ondoelmatig. Hierbij komt nog het verblindend effect der felstralende gloeikousjes, dat uitermate hinderlijk is. Men kan dit laatstgenoemd euvel opheffen door bij Ritter-lantaarns een melkglazen plaatje binnen den glasmantel op te hangen, waardoor de voor het verkeer hinderlijke stralen worden onderschept. Hij candelaberlantaarns kan men een gedeelte van den glasballon matteeren. Een en ander heeft een ongunstigen invloed op de lichtverspreiding

Fig. 25. Magnalux lamp van KEITH.



en de ongelijkmatigheid der verlichting wordt hierdoor nog erger. Een afdoende oplossing tegen de ongelijkmatigheid zoowel als tegen de verblinding, bereikt men door het aanbrengen der lichtpunten op groote hoogte. Dit is een kostbare op lossing en voor gasverlichting minder geschikt. Voor een dergelijke verlichtingswijze moet men kunnen beschikken over lichtbronnen van groote sterkte. Men heeft dergelijke lichtbronnen voor lagedrukgas geconstrueerd, waarbij het aantal kousjes zelfs tot 24 stuks werd opgevoerd. Deze gaslampen hebben echter niet best voldaan. Zij eischen veel onderhoud en zijn op deze groote hoogte moeilijk bereikbaar, zoodat men vervalt in dure en gecompliceerde inrichtingen om de lamp omlaag te kunnen laten. Het vraagstuk is echter op eenvoudige wijze opgelost door de uitvinding van den *Blohmballon*, die speciaal geconstrueerd is voor candelaberlantaarns op een hoogte van ca. 4 m. Hiermede kan men bij deze geringe lichtpunthoogte een bevredigende gelijkmatigheid van het wegdek verkrijgen, zonder dat men al te veel last ondervindt van de verblinding.

De *Blohmballon* (fig. 22) bestaat uit 2 gedeelten. Het bovenste is cilindrisch van vorm en hierdoor kan het zijdelings uitgestraalde licht zich vrij en ongehinderd verspreiden omdat dit vervaardigd is uit helder doorzichtig glas. De lichtstralen, die beneden een hoek van 30 graden met den horizon worden uitgestraald, worden opgevangen door den onderballon, die vervaardigd is uit opaalglas. De vorm van dezen ballon is zoodanig, dat hierbij nog eenig richteffect optreedt. Het gevolg hiervan is, dat het licht door den ballon als het ware verder wordt weggevoerd. Dit blijkt duidelijk uit de lichtkromme, die in fig. 23 is afgebeeld. Weliswaar gaat door dezen ballon een klein deel van den lichtstroom verloren, doch het verkregen effect is van dien aard, dat men zich dit verlies gemakkelijk wil getroosten. Elke candelaberlantaarn behoort dan ook van een *Blohmballon* te worden voorzien. Uit fig. 24 blijkt duidelijk welk een schitterend effect men met deze nieuwe lantaarns kan bereiken.

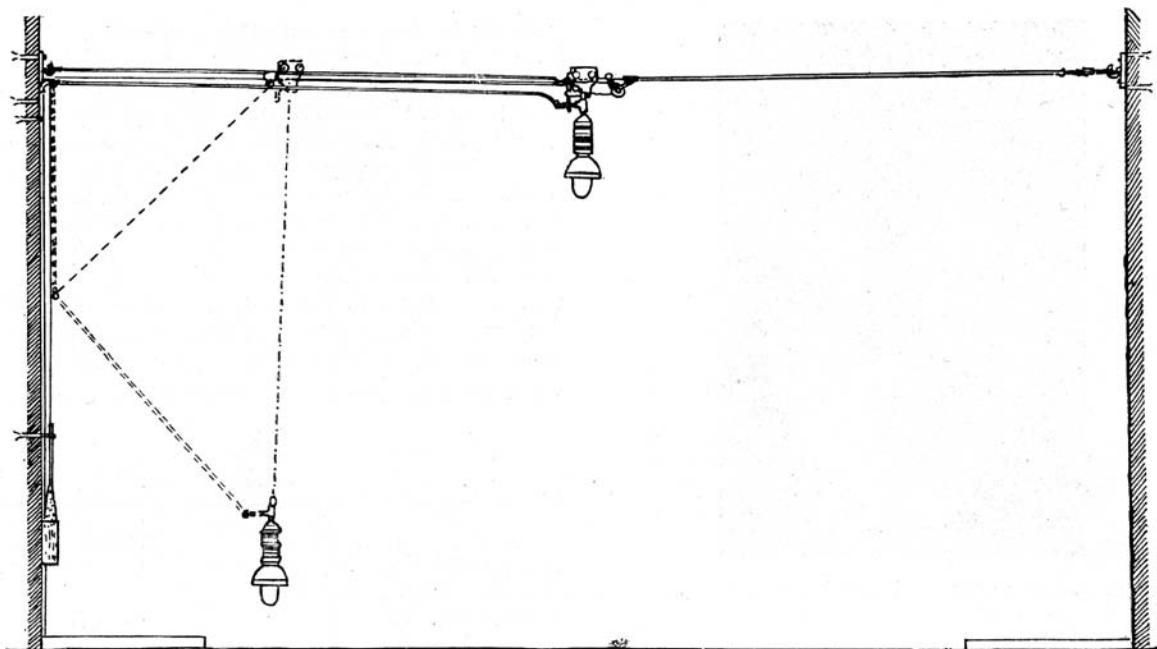


Fig. 26. Straatoverspanning.

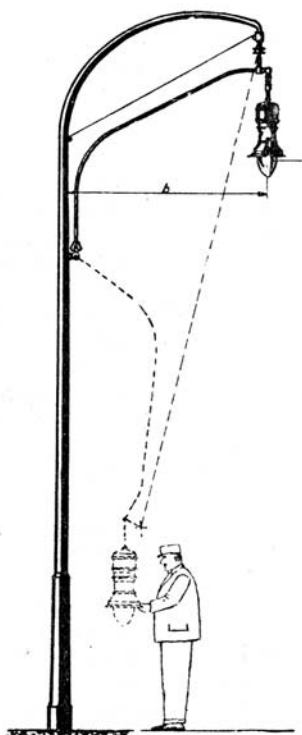


Fig. 27. Gaslantaarn met neerlaatbaren arm (BAMAG).



Fig. 28. Persgaslamp met koppeling voor het omlaaglaten.

§ 19. Persgasverlichting.

Er is steeds op gewezen, dat het lichteffect in sterke mate toeneemt naarmate er meer primaire lucht aan het mengsel wordt toegevoegd. Het maximale rendement verkrijgt men door al de voor de verbranding benodigde lucht als primaire lucht toe te voeren.

Hij den gewonen gasdruk van 50 à 60 mm is zulks ten eenenmale onmogelijk. Hij een druk van bij mm krijgt men al betere resultaten en niet lang geleden is er in Engeland een lamp verschenen, waarbij onder dezen druk alle verbrandingslucht binnen het gloeikousje kon worden ingevoerd. Deze lamp is echter kostbaar en ingewikkeld en zal hier te lande voorloopig nog wel niet in gebruik komen (*Magnalux lamp*) (fig. 25).

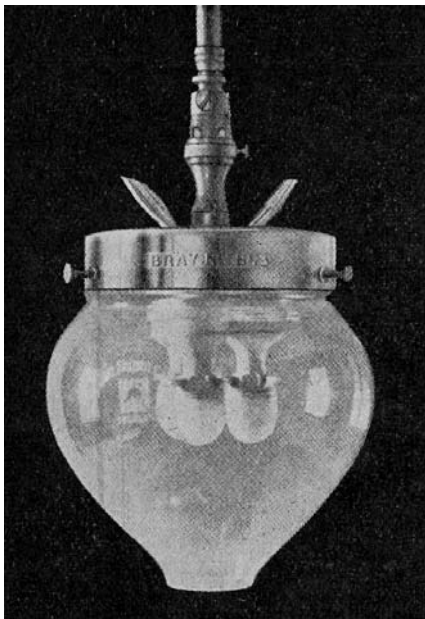


Fig. 29. Gasbrander voor woningverlichting met vaste does.

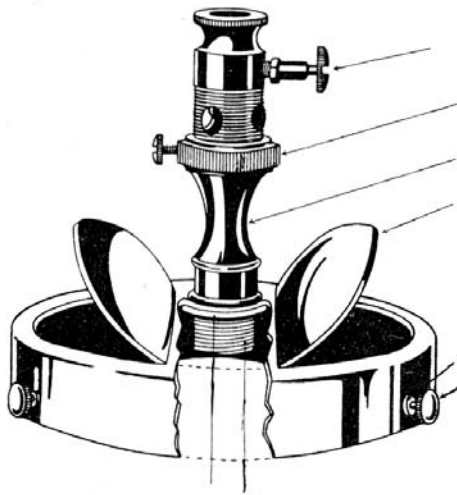


Fig. 30. Gasbrander voor woningverlichting met regelbare does. (Bray)

Beschikt men echter over een gasdruk van 1000 mm dan kost het weinig moeite om alle verbrandingslucht als primaire lucht toe te voeren. Men verkrijgt dan de persgasvlam, die een zeer hoge temperatuur heeft, zoodat men gloeikousjes kan gaan gebruiken met een hoog ceriumgehalte (2 à 2.5

Met betrekkelijk eenvoudige lampen bereikt men dan een geweldig lichteffect. In het buitenland wordt dit verlichtingssysteem met zeer veel succes toegepast. Natuurlijk moet men kunnen beschikken over een apart hoogedruk buizenet en een compressorstation, die alleen rendabel zijn bij uitgebreide installaties. Men brengt deze lichtbronnen op groote hoogte aan en met het oog hierop zijn allerlei constructies ontwikkeld om de lampen gemakkelijk bereikbaar te maken (figuren 26, 27, 28). Daar de persgasverlichting in Nederland niet wordt toegepast~ zullen wij op nadere bijzonderheden verder niet ingaan.

§ 20. Lichtstroom en gasverbruik.

De vooruitgang der gaslichttechniek wordt gekenmerkt door het rendement, d.w.z. de verhouding tussehen gasverbruik en lichtgevend vermogen. Het lichtgevend vermogen wordt aangegeven in *lumen*. het gasverbruik in liters per uur. Het is gebruikelijk om teller en noemer van deze verhouding met den tijd te vermenigvuldigen. Men spreekt dan van *lumenuur* (afgekort Lmh.) per liter gas. Een lumenuur beteekent dus het genot van een lichtstroom van 1 lumen gedurende 1 uur.

Hierachter volgt een tabel van lichtstroom, gasverbruik en rendement van de verschillende gaslampen. Voor oudere lampen zijn het slechts globale cijfers, omdat men in den ouden tijd niet rekende met lumen, doch met kaarsen. Ook hebben deze cijfers slechts een betrekkelijke waarde, omdat de lichtuitstraling in hooge mate afhankelijk is van de gaskwaliteit, het gehalte aan inerten en aan koolmonoxyde en last not least van de goede afregeling.

Lichtbron	Lichtstroom	Gasverbruik	Rendement
Vleermuisbrander	70 lm	140 l/h	0,5 lmh/l
Argandbrander	200 lm	300 l/h	0,75 lmh/l
Staande Auerbrander	600lm	150 l/h	4 lmh/l
Greatzinbrander	750 lm	150 l/h	5 lmh/l
Branders met Voorverwarming	350 lm pk*	60 l/h	6 lmh/l
Brander van Gautzsch	380 lm pk*	50 l/h	7,6 lmh/l
Magnalux lamp	4000 lm pk*	380 l/h	10,6 lmh/l
Persgaslamp	6000 lm pk*	500 l/h	12 lmh/l
* per kousje			

V. MODERNE GASVERLICHTING IN WONINGEN.

§ 21. Gaslicht in de woning.

De ontwikkeling van den gaslichtbrander voor de straatverlichting heeft een gunstigen invloed gehad op de toepassing van het gas voor woningverlichting. Bij een gasprijs van 9 cent kosten 1000 lmh slechts 11/4 cent. Wanneer men voor electriciteit een stroomprijs moet betalen van 20 cent per kWh kost het electrisch licht 2 cent per 1000 lmh, zoodat het gebruik van gaslicht onder sommige omstandigheden een aanzienlijke besparing kan opleveren. Men krijgt dan nog eenige warmtelevering op den koop toe. Bij de moderne gaslampen ondervindt men geen hinder meer van inslaan, verkeerde afregeling, springende lampeglazen, suizen en andere euvels, die voorheen bij de oudere gaslampen wel eens optraden. Een niet onbelangrijke besparing is het verschil in aanschaffingskosten tusschen een gaskousje en een gloeilamp. Het spreekt vanzelf, dat men met gasverlichting alleen succes kan bereiken door gebruik te maken van de moderne gasbranders, die vervaardigd zijn volgens de beginselen der moderne straatverlichtingbranders, dus met voorverwarmingskamer, kleine gloeikousjes, inslagvrije mondstukken enz. Wij zullen hierover nu niet verder meer uitweiden. Vroeger gebruikte men gasornamenten, die in verticale richting verplaatsbaar waren, de zoogenaamde schuiflampen. Men kon hiermede de toenmaals vrij zwakke lichtbron dicht boven het tafelvlak trekken.

Hetgeen voor een behoorlijke verlichting wel gewenscht was. De afdichting van het bewegelijke gedeelte geschiedde door middel van een waterslot of pakkingbus. Deze constructies gaven dikwijls aanleiding tot ongelukken en het gebruik hiervan is dan ook in de nieuwe GAVO verboden.

De moderne lichtbronnen voor gas hebben een dusdanige lichtsterkte, dat de ornamenten zonder bezwaar op een vaste hoogte kunnen worden aangebracht. De meest doelmatige hoogte bedraagt boven de tafel 75-80 cm.

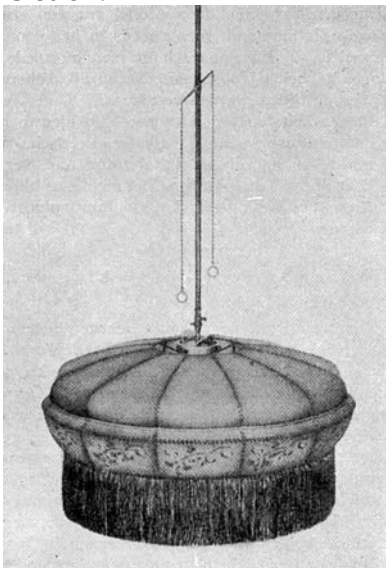


Fig. 31. Gaslamp voor de huiskamer.

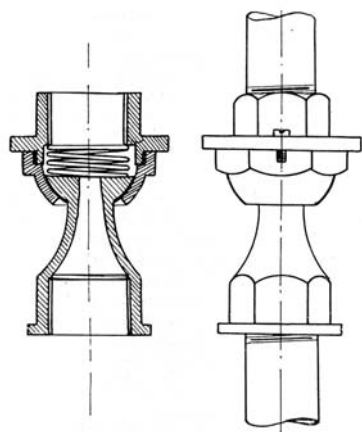


Fig. 31 a. Kogelseharnier voor hanglamp.

Ornamenten, die niet boven een tafel worden aangebracht, moeten op een hoogte van en. 2 m boven den vloer worden opgehangen, zoodat men eronder door kan loopen. Het verdient aanbeveling om hanglampen te voorzien van een kogelscharnier, waardoor steeds een zuiver loodrechte stand gewaarborgd is, terwijl bovendien de lamp kan meegeven, wanneer hiertegen bij ongeluk wordt gestooten. In figuur 31a is een kogelscharnier afgebeeld. De gasdichte afsluiting wordt hierbij verkregen door 2 zuiver op elkaar passende boloppervlakken, die met behulp van een sterke veer op elkaar worden gedrukt.

Er zijn thans in den handel voortreffelijke gaslampen verkrijgbaar in allerlei uitvoeringen, waaronder vooral ook lampen voor de huiskamer, die den langsten gebruikstijd bezitten en die daarom voor

de gasverlichting van het meeste belang zijn. Eenige moderne gaslampen vindt men afgebeeld in de figuren 29, 30 en 31.

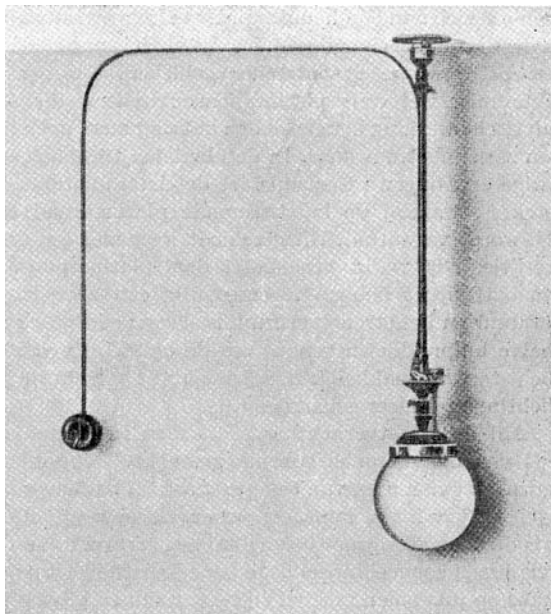


Fig. 32 Afstands ontsteking met Bowdenkabel

Met behulp van den op bladz. 177 genoemden photometer of luxmeter kan men gemakkelijk meten of de gaslamp voldoende licht geeft. Men legt eenvoudig de lichtgevoelige cel op het tafelblad en leest op het bijbehorend instrument de verlichtingssterkte af. De verlichtingssterkte behoort dan ten minste 100 lux te bedragen.

VI. DE ONTSTEKING DER GASVERLICHTING.

§ 22. Dagvlammen en anadere ontstekingsmiddelen.

Om het ontsteken van de gasverlichting te vergemakkelijken maakt men meestal gebruik van een dagvlam. Dit is een klein vlammetje met een verbruik van 4 a 6 L. gas per uur, dat voortdurend en onafgebroken blijft doorbranden en dat in staat is den gasbrander te ontsteken, zoodra de kraan hiervan wordt geopend. Deze manipulatie wordt dan nog vergemakkelijkt door middel van een hefboomkraan met 2 trek-kettinkjes. De dagvlam wordt gevoed uit een dun dagvlampijpje en is voorzien van een regelschroefje. In plaats van de hefboomkraan met de kettinkjes kan men ook de zoogenaamde afstandsbediening toepassen. Hierbij wordt de gaskraan bediend door een bij de deur van het vertrek aangebracht hefboompje, dat er uitziet als een electrische schakelaar. De overbrenging van de beweging van het hefboompje op de gaskraan geschiedt door middel van een *Bowden* kabel. (fig. 32). Verder bestaan er inrichtingen, waarbij de overbrenging pneumatisch geschiedt door middel van een drukknop met membraan. Meestal is de inrichting met een aansteekvlam zoodanig, dat de aansteekvlam bij het ontsteken wordt gedoofd, er blijft dan echter door een klein regelbaar bijpasje nog een zeer kleine gashoeveelheid door het aansteekbuisje stroomen om dit met gas gevuld te houden. Bij het dooven van den hoofdbrander moet de aansteekvlam weer volop gaan branden.

Wanneer nu eerst de lucht uit het dagvlampijpje zou moeten worden verdreven, zou het gas te laat komen om zich aan den hoofdbrander te kunnen ontsteken, daar deze inmiddels is gedooft. De dag-vlam is nog steeds de meest betrouwbare gasontsteker gebleken. Vroeger gebruikte men wel eens platinaspons ontstekers, die door katalytische werking het gas deden ontvlammen, doch deze waren zeer onbetrouwbaar. In den laatsten tijd heeft men gunstige ervaringen opgedaan met de electro-katalytische ontstekers, waarbij de kalatiseerende platinadraad elec-trisch wordt verwarmd. Dit geschiedt weer met een droog batterijtje. Dit werkt veel beter dan platinaspons. De droge batterijtjes hebben tegenwoordig een zeer langen levensduur en het stroomverbruik is slechts gering. Er zijn derhalve hulpmiddelen genoeg om de ontsteking van het gaslicht te vergemakkelijken, zoodat in dit opzicht de gas-verlichting niet meer gehandicapt is.

Bij de straatverlichting heeft men in latere jaren steeds van dagvlammen gebruik gemaakt. Het verbruik van deze dagvlammen van een groot aantal lantaarns over het geheele jaar is allerm minst een verwaarloosbare grootheid. Het is dus van zeer groot belang om het verbruik van deze dagvlammen zooveel mogelijk te beperken. Met het oog op de kans op uitwaaien moeten zij op een tamelijk hoog verbruik worden afgeregeld meestal ongeveer 10 l per uur. Uit metingen is echter gebleken dat het gemiddeld verbruik veel hooger ligt. Men kan soms dagvlammen aantreffen met een verbruik van 25 l per uur. In dit opzicht is weer een groote verbetering ontstaan bij de lantaarns, die op bladz. 186 zijn behandeld. Hierbij wordt de dagvlam geheel afzonderlijk gevoed door een der beugelarmen van de lantaarn, op den anderen beugel-arm is de hoofdbrander aangesloten. Evenmin als de hoofdbrander is de dagvlam voor regeling ingericht. De kop van den aansteekbrander bevat een fijn ka-naaltje, waardoor onmogelijk meer gas kan uitstroomen dan waarop dit berekend is, nl. 6 tot 8 l/uur.

De kans op uitwaaien, die reeds zeer vermindert is door de hooge uitstroomingssnelheid, wordt geheel uitgeschakeld door de aanwezigheid van een doelmatig gevormd kapje, dat op den kop van den aansteekbrander kan worden geschoven. De aansteekvlam wordt boven één der kousjes gehouden. De ontsteking plant zich dan verder op de andere kousjes voort. Voor den aansteekbranderkop is een stofvangertje aangebracht, bestaande uit een scherp omgebogen kniestukje waarin zich eventueel uit de leiding mee-gevoerd stof kan verzamelen. Doordat een uiterst geringe hoeveelheid gas door den wijden beugelarm stroomt, is de gassnelheid zoo gering, dat het stof niet gemakkelijk wordt meegevoerd.

Men kan verder op het dagvlamverbruik besparen door de dagvlam te dooven tijdens het branden van den lantaarn, waarbij dan weer de noodige voorzorgen dienen te worden genomen, opdat de dagvlam zich weer aan den hoofdbrander kan ontsteken, alvorens deze geheel gebluscht is. In dit geval is het niet mogelijk om de aansteekvlam door een afzonderlijke leiding gas toe te voeren en men moet dan gebruik maken van een dubbele kraan, waarmede tegelijkertijd de hoofdbrander wordt gebluscht en de dagvlam ontsteken en omgekeerd. Het dagvlambuisje moet weer met gas gevuld blijven.

De brandtijd van een lantaarn, die omstreeks mid-dernacht gedooft wordt (dus een zg. avondlantaarn) be-draagt ca. 1800 uur, laat men de lantaarn gedurende den geheelen nacht doorbranden dan komt men op een brandtijd van 3800 uur per jaar. Het levert dus wel eenige be-sparing op wanneer de dagvlam gedurende al deze uren gedooft blijft. Het geheele dagvlamverbruik kan worden vermeden door gebruik te maken van electro-katalytische ontsteek-inrichtingen, die werken door middel van een electrisch verwarmde platinadraad, zooals reeds in het voorgaande beschreven is. In Engeland schijnt men hiermede goede ervaringen te hebben opgedaan. Natuurlijk behooren de batterijtjes op tijd te worden vernieuwd.

In den laatsten tijd is er weer een nieuwe katalytische ontsteker ingevoerd, die zonder electrische verwar-ming werkt en waarbij de katalysator niet vergiftigd wordt door zwavelverbindingen. Het moet nog blijken hoe deze nieuwe vinding op den langen duur voldoet. (Odaf ontsteker van Bama).

§ 23. Automatische ontsteking der straatverlichting.

Voorheen werd de straatverlichting bediend door lantaarnopstekers. De lantaarnkranen konden met behulp van een stok gemakkelijk vanaf den grond worden bediend. Zulk een lantaarnkraan is afgebeeld in fig. 35. Om de ver-lichting op tijd overal ontstoken te hebben, moest men hiermede reeds vóór het inval-len der duisternis beginnen, waardoor de brandduur werd verlengd. Deze wijze van bediening was uiteraard kostbaar en omslachtig en zou ongetwijfeld hebben geleid tot het verdwijnen van de gasstraatverlichting, wanneer niet tijdig tot invoering van de automatische bediening zou zijn overgegaan. Bij de automatische bediening moet men onderscheid maken tusschen twee geheel verschillende systemen: uurwerkautomaten en gasdrukstootautomaten. Bij de uur-werkautomaat wordt periodiek door een uurwerk een gasklepje geopend en gesloten. De tijdstippen, waarop zulks geschiedt, zijn te regelen door het verstellen van aanslag-pennetjes in een draaiende schijf(fig. 33 en 34). Er zijn voor-treffelijke uurwerk-automaten verkrijgbaar, die zeer be-trouwbaar zijn. Zij hebben echter alle het gebrek, dat zij op tijd moeten worden opgewonden, en dat de tijdstippen van ontsteken en blusschen voortdurend in verband met het lengen en korten der dagen moeten worden bijge-reld.

Bij de drukstootautomaten wordt gebruik gemaakt van opzettelijke wijzigingen van den gasdruk, waardoor een membraan wordt bewogen. Deze beweging wordt ge-bruikt voor het openen en sluiten van den gastoe-voer.

De voordeelen van deze bedieningswijze lig-gen voor de hand. Op elk willekeurig tijdstip kan vanuit één centraal punt de geheele gasverlichting worden ontstoken en geblusscht. Men behoeft geen klokken meer op te winden of gelijk te zetten en er kan gemakkelijk rekening worden gehouden met het lengen en korten der dagen alsmede met de weersgesteldheid, die van invloed is op het vallen der duisternis.

Tegenover deze voordeelen staat echter het nadeel van de vrij aanzienlijke drukvariaties, die voor de bediening noodig zijn. Meestal werkt men met drukverhooging tot 15 à 20 mm boven de hoogste druk in het buizenet. Deze moet tenminste gedurende 3 minuten gehandhaafd blijven (Des winters met het oog op de meerdere stugheid van de membranen nog iets langer). De gastoestellen worden daarbij enigmatische overbelast, doch slechts gedurende korten tijd. Overigens behooren zij op eenige overbelasting berekend te zijn. Wanneer men echter een gasdruk heeft van 100 mm is het beter om in plaats van drukverhoging een drukverlaging toe te passen. Hierbij ontstaat echter weer het bezwaar, dat de gastoevoer van de gastoestellen gedurende eenige oogenblikken onvoldoende wordt. Voor verwarming en koken is dit nu niet zulk een groot bezwaar.

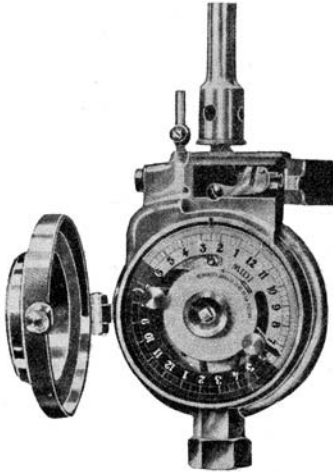


Fig. 33. Lantaarnuurwerk voor automatische ontsteking.

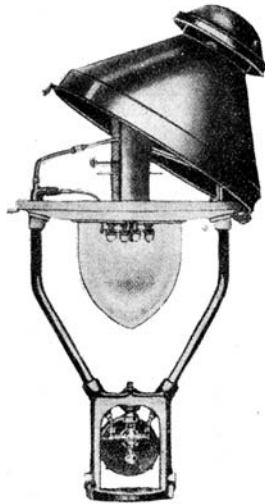


Fig. 34. Lantaarnuurwerk ingebouwd in candelaberlantaarn.

Soms echter komen er klachten van verbruikers, die toevallig juist tijdens de korte periode van drukverlaging een badgeyser gebruiken, waarbij het badwater niet op de gewenschte temperatuur kwam. Voor de beweging van het membraan met het daaraan verbonden mechaniek is een bepaalde drukvariatie noodig. De schakelbeweging is het gevolg van het éénmaal op en neer gaan van het membraan. Wanneer het membraan een voldoende groot oppervlak bezit kan met een geringe drukvariatie worden volstaan om de

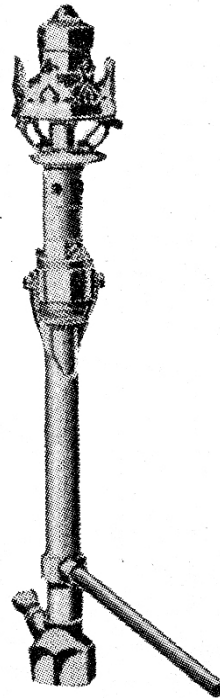


Fig. 35. Lantaarnkraan voor hand bediening.

wrijving van de gaskraan of gasklep te overwinnen. Intusschen is men genoodzaakt om deze drukvariatie belangrijk op te voeren met het oog op de bedrijfszekerheid. Het moet nl. volkomen zijn uitgesloten, dat de automaat in werking gaat treden bij kleine drukveranderingen, die in het buizen net kunnen optreden op het moment van groote gasleveringen. De automaten mogen dus pas aan spreken bij drukveranderingen, die belangrijk groot zijn dan de drukvariaties, die in het buizen net kunnen voorkomen tengevolge

van de drukverliezen in de buizen. Het hangt dus geheel van de plaatselijke omstandigheden af hoe groot de drukstooten voor de automatische bediening moeten zijn. Deze kunnen des te kleiner zijn naarmate de gasdruk in het buizen net gelijkmatiger is.

In elk geval is het wenschelijk om den druk waarbij de automaat aanspreekt, nauwkeurig te kunnen afregelen. Bij de voedingspunten zal deze druk hooger moeten zijn dan in de uitloopers van het buizen net.

Hieruit blijkt dat deze drukstootautomaten in gasbuizen netten met veel drukverlies tot ernstige moeilijkheden kunnen leiden. In dergelijke netten of netgedeelten doet men beter om van het gebruik van deze drukautomaten af te zien en uurwerkautomaten toe te passen. Een ander bezwaar van de drukstootautomaten komt te voorschijn bij het uitvoeren van werkzaamheden aan het buizen net bv. bij het inbouwen van T-stukken, waarbij gasbuizen gesteld moeten worden, en bij het maken van groote aanboringen. Hierbij kunnen door het ontsnappen van groote hoeveelheden gas plaatselijk sterke drukverlagingen optreden, die de automaten in een bepaald gedeelte van het net uit den pas brengen. Uiteraard doet zich dit bezwaar alleen voor wanneer de automaten bediend worden door periodieke drukverlagingen, dus bij een gasdruk van 100 mm. Anderzijds heeft dit verschijnsel echter het voordeel, dat men tijdig wordt gewaarschuwd, wanneer zich in het buizen net verstoppingen voordoen doordat bv. de sifons niet op tijd zijn leeggepompt. Aanzienlijke drukvariaties in het buizen net wegens drukverliezen zijn echter ook uit anderen hoofde in hooge mate ongewenscht. Voor een behoorlijke gasdistributie is een gelijkmatige druk in het buizen net van het hoogste belang. Is aan dezen eisch voldaan dan kunnen de drukstooten binnen redelijke grenzen worden gehouden en staat er aan de toepassing van drukstootautomaten niets in den weg. De ruime toepassing, die deze wijze van ontsteking heeft gevonden bewijst wel, dat de voordeelen ruimschoots opwegen tegen de bezwaren, die aan het gebruik van deze methode zijn verbonden.

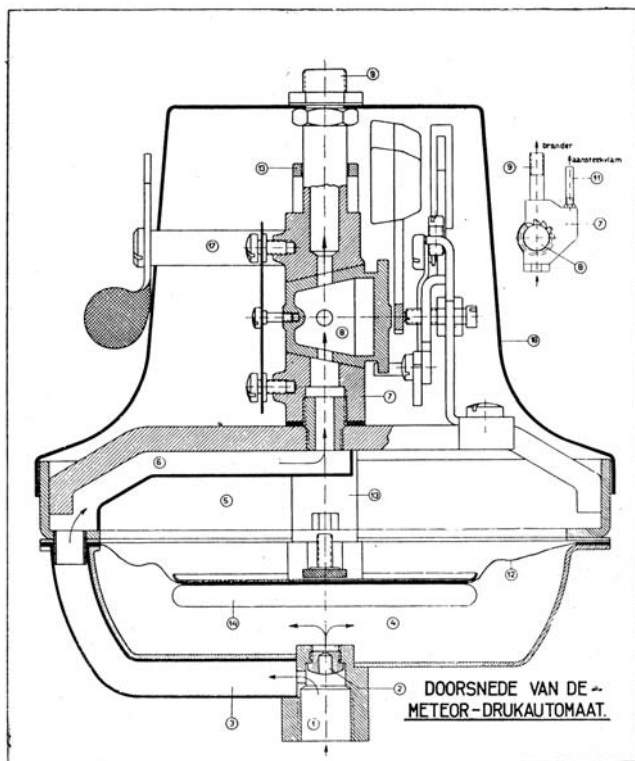


Fig. 36.

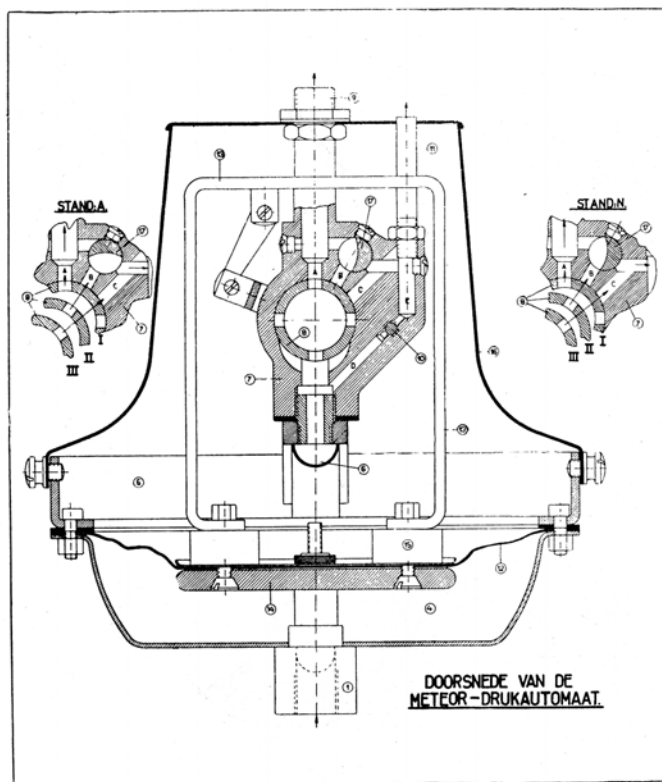


Fig. 37.

Voor het ontsteken en blusschen zijn 3 verschillende schakelbewegingen van het membraan noodig: één op- en neergaande beweging voor de ontsteking bij het invallen der duisternis, vervolgens één omstreeks middernacht voor het dooven van de avondlantaarns en ten slotte één tegen den morgen voor het dooven van de lantaarns, die den geheelen nacht hebben gebrand.

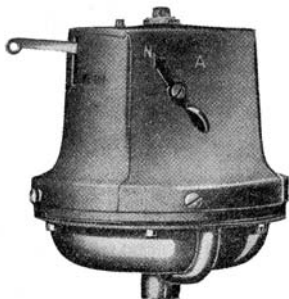


Fig. 38. Aanzicht Meteor automaat met omschakelarm en hefboom voor handbediening.

De automaten der avondlantaarns reageeren dus anders dan de automaten der nachtlantaarns. Bij de eerste heen en weergaande beweging worden zoowel bij de avond- als bij de nachtlantaarns de kranen geopend. Bij de tweede beweging sluiten de kranen der avondlantaarns, doch de kranen der nachtlantaarns blijven geopend. Bij de derde beweging blijven de kranen der avondlantaarns gesloten en worden ook de kranen der nachtlantaarns dicht gezet. De avondlantaarns hebben dus 2 sluitstanden tegen 1 geopenden stand en de nachtlantaarns slechts 1 sluitstand en 2 geopende standen. Men kan dus niet zonder meer een avondlantaarn in een nachtlantaarn veranderen.

De goede moderne drukstootautomaten zijn echter zoodanig ingericht dat zulks met behulp van een schakelarmpje terstond kan geschieden.

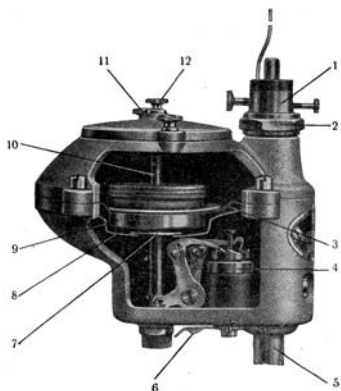


Fig. 39. Record automaat.

De drukstootautomaten kunnen verder nog worden onderscheiden in automaten met gewichtsbelasting en automaten met veerbelasting.

Aan de hand van de figuren 36 en 37 volgt hieronder nog een beschrijving van de *Meteor* automaat, die in Nederland tot de meest gangbare fabrikaten behoort.

Het gas treedt binnen door de sok 1 en gaat vandaar door de buizen 3 en 6 naar de kraan 8 en bij geopende kraan verder naar den gasbrander, die bij 9 wordt aangesloten. Boven in de sok 2 is een does, die het gas toegang geeft tot de membraankamer. Op dit membraan bestaat gelegenheid tot het aanbrengen van

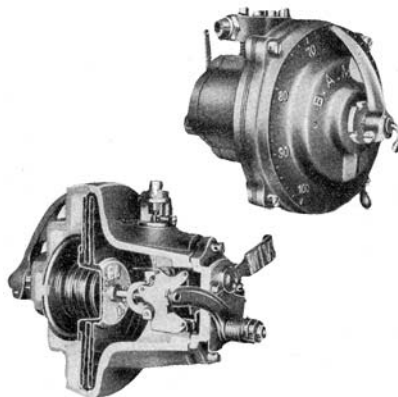


Fig. 40. BAMAG automaat.

gewichtsbelasting, waardoor de druk, waarbij het membraan wordt opgelicht, kan worden geregeld. Op het membraan 12 is een beugel 13 aangebracht. Deze beugel werkt door middel van een drijfstangetje op een hefboom. Deze hefboom werkt weer op een palrad, dat vast aan de kraanplug is verbonden. Het palrad bezit 12 tanden. Bij elke op- en neergaande beweging van het membraan wordt het palrad over $1/12$ deel van den omtrek gedraaid. In den plugstand zoals deze is afgebeeld in figuur 37 ziet men dat de gastoevoer naar den brander geopend is.

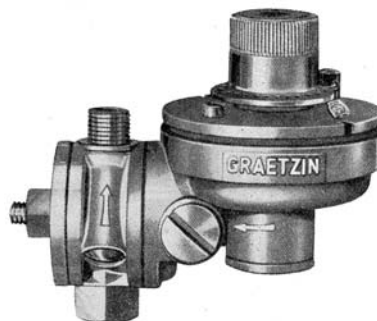


Fig. 41. Lantaarndrukregelaar.

De lantaarn brandt dus. De gastoevoer naar de aansteekvlam C is echter gesloten. Echter blijft een zeer geringe gastoevoer naar deze aansteekvlam gehandhaafd door een regelbaar bijpasje 10. Op de noodzakelijkheid hiervan is reeds eerder gewezen.

Zie nu naar figuur 36 *stand A* (avondbrander) en let op de 3 openingen A, 13 en C en op de standen van de plug 1, II en III, die onderling $1/12$ deel van den omtrek verschillen en die dus bereikt worden na 3 impulsen.

In stand 1 is A geopend en zijn 13 en C gesloten:

de hoofdvlam brandt, de aansteekvlam is uit

In stand II is 13 geopend en A en C gesloten: de hoofdvlam is uit en de aansteekvlam brandt.

In stand III zijn A en 13 gesloten: de hoofdvlam blijft uit, de aansteekvlam blijft branden.

B is aangesloten op een 3 wegkraan. Deze kan door een schakelarmpje worden omgezet en hiermede wordt de automaat geschikt voor een nachtlantaarn.

Zie nu naar figuur 86 in stand N (nachtbrander).

In stand 1 is A geopend, 13 is gesloten, C is gesloten; de aansteekvlam is dus gedoofd.

In stand II is A gesloten, 13 is geopend, C is gesloten.

De hoofdvlam blijft dus branden via 13 en de aansteekvlam blijft gedoofd.

In stand III zijn A en 13 gesloten en C geopend: de hoofdvlam is dus uit en de aansteekvlam brandt weer. Na 8 impulsen is de plug over 1/4 deel van den omtrek gedraaid en staat er weer een tweede opening in de plug gereed voor het uitvoeren van de impulsen op den volgenden dag. Er gaan dus 4 etmalen voorbij voordat de plug een geheele omwenteling heeft volbracht.

Verder is er nog een inrichting aangebracht om een goed ingrijpen van de pal in het palrad te verzekeren en om een teruggaande beweging van het palrad te verhinderen.

De does verhindert een te groote gasuitstrooming wanneer het membraan defect zou raken en dient tevens om te beletten, dat bij ongewilde plotse-linge drukwijzigingen de automaat zou aanspreken.

Tenslotte is er nog een inrichting gemaakt om de plug met de hand over 1/12 deel van den omtrek te verstellen met behulp van een uitwendigen hefboom. Hierbij blijft het

membraan in rust en men kan dus te allen tijde de automaat zonder drukstoot met de hand ontsteken, hetgeen natuurlijk noodig is bij het afregelen van den brander en andere onderhoudswerken. Waarbij men dan natuurlijk heeft te zorgen, dat de automaat niet uit den pas geraakt. Bij handbeweging moet men dus voor ontsteken en blusschen driemaal aan den hefboom trekken.

Behalve de Meteor automaat bestaan er nog andere goede fabrikaten, zooals bv. de *Record* (figuur 39) en de *Bamag* (figuur 40). De *Record* komt in

principe overeen met de Meteor, de Bamag is van eenigszins afwijkende constructie met metalen membraan en veerbelasting. Op verdere bijzonderheden zullen wij hier echter niet meer ingaan.

§ 24. Lantaarndrukregelaars.

In buizenetten, waarin belangrijke drukvariaties optreden en waarbij gebruik wordt gemaakt van huisdrukregelaars, kan men met goed gevolg gebruik maken van kleine lantaarndrukregelaars, die alleen in afmetingen en eenvoudige constructie van de huisdrukregelaars verschillen (fig. 41). De werking van deze regelaars kan als bekend worden ondersteld.

VII. SLOTWOORD.

Terecht noemt men de straatverlichting het visitekaartje van de gasfabriek. Een bekend gasman heeft eens gezegd, dat hij aan den toestand van de straatverlichting terstond den gang van zaken bij het gasbedrijf kon beoordeelen. Na al hetgeen in het voorgaande is medegedeeld omtrent den invloed van de gassamenstelling en gasdruk op het gaslicht behoeft dit geen verwondering te baren. De stand van de huidige gaslichttechniek is zoodanig dat bij toepassing van de moderne middelen een voortreffelijke verlichting van woning en straat kan worden verkregen, zoodat ook op dit gebied geldt:

DOE HET MET GAS.