

Fig. 59. Bakschuif (buitenladend) zonder lappen

$a$ . poorthoogte  $r$  = excentriciteit  
 $o$ . overslag  $r = a + o$

zuiger in een van zijn uiterste of dode standen. Het excentriek, dat de schuif doet verplaatsen, staat daarom loodrecht op de kruk; deze loopt  $90^\circ$  voor. Bij een binnenladende schuif zonder lappen loopt het excentriek  $90^\circ$  achter bij de kruk. De uitwijking van de schuif en hiermede de excentriciteit  $r$  van het excentriek kan voor de beide genoemde schuiven gelijk zijn aan de hoogte  $a$  van de stoompoorten.

Bij dergelijke schuiven zonder lappen stroomt gedurende de gehele slag van de zuiger stoom in de cilinder. De machine noemt men in dit geval een *voldruk-stoommachine*. Echter zal hierbij de stoom niet voortdurend met de volle druk op de zuiger werken. Tijdens het openen en sluiten van een stoomtoevoerpoort is het kanaal naar de cilinder niet geheel geopend, waardoor de stoom min of meer *gesmoord* wordt. Een verbetering ontstaat als aan de uitwijking van de schuif een kleine overslag  $o$  wordt gegeven, waardoor een stoompoort iets langer open blijft. De excentriciteit is in dit geval:

$$r = a + o$$

Een voldruk-stoommachine heeft een hoog stoomverbruik, doordat de afgewerkte stoom met een hoge druk uit de cilinder stroomt. Men laat daarom de verse stoom niet over de gehele slag van de zuiger in de cilinder stromen, maar sluit de toevoerpoort af als de zuiger een bepaald gedeelte van zijn slag heeft afgelegd. De in de cilinder opgesloten stoom zal dan over de rest van de zuiger-slag *expanderen*. Hierbij vermindert de druk en de warmteinhoud van de stoom, waarbij de machine wel is waar minder arbeid levert dan eenzelfde voldrukmaschine, doch de besparing aan stoom is zodanig, dat de toepassing van expansie verantwoord is.

Niet alleen de toevoerpoort maar ook de afvoerpoort zal men bij voorkeur voortijdig sluiten. Door het sluiten van de afvoerpoort voordat de zuiger de dode stand heeft bereikt, wordt de in de cilinder aanwezige afgewerkte stoom *gecomprimeerd*, waardoor zijn druk stijgt. Stroomt dan even later verse stoom in dit gedeelte van de cilinder, dan is er minder stoom nodig om de ruimte tot de begindruk van de stoom te vullen. Bovendien bevordert de compressie een min of meer stootvrije omkering van de bewegingsrichting van de zuiger.

Figuur 60 toont een buitenladende bakschuif met lappen; de schuif staat hier in zijn middenstand. De lengte  $e$  van de lap aan de stoominlaat zijde noemt men de buitenlap of *toevoerlap*, de lengte  $i$  van de lap aan de stoomuitlaat zijde heet binnenlap of *afvoerlap*. Dezelfde benamingen worden gebruikt voor de lappen van een binnenladende schuif, waarbij dan de buitenlap met de binnenlap verwisseld is.

Om te bereiken dat in de dode stand van de zuiger hierop reeds de volle stoomdruk werkt, moet in deze stand de toevoerpoort reeds over een afstand  $v$  geopend zijn. Men noemt dit de *vooropening*. Verwaarlozen we de schuinte van de drijfstang en die van de excentriekstang, zodat we beide stangen als oneindig lang beschouwen, dan volgt uit de figuur, dat in een dode stand van de kruk de schuif over een afstand  $e + v$  uit de middenstand moet zijn verschoven. Hiertoe moet het excentriek over

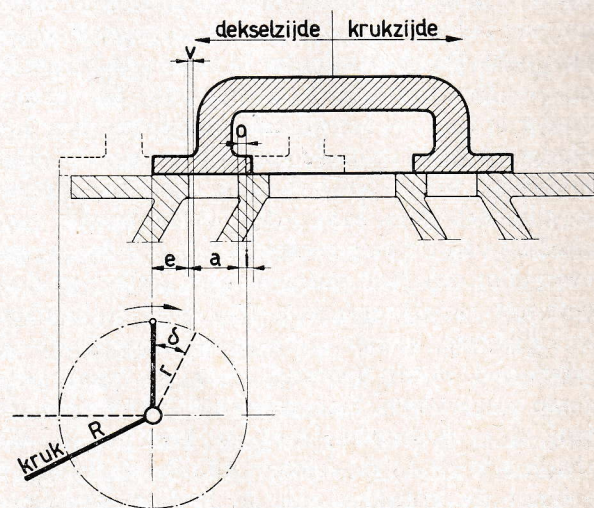


Fig. 60. Buitenladende expansieschuif

$a$ . poorthoogte  $\delta$ . voorloophoek  
 $e$ . toevoerlap  $r$ . excentriciteit  
 $i$ . afvoerlap  $r = e + a + o$   
 $v$ . vooropening  $e + v = r \sin \delta$



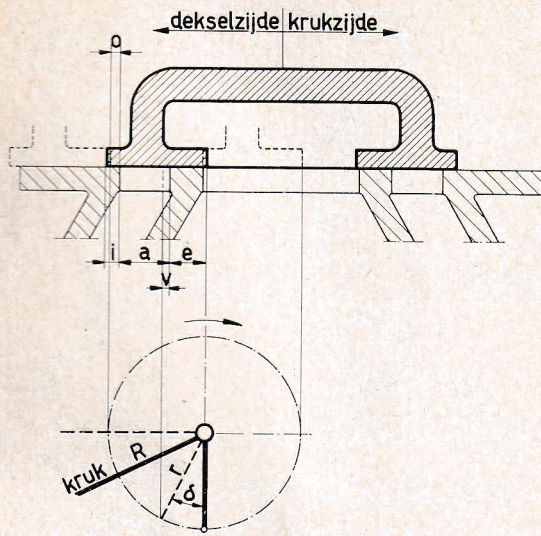


Fig. 61. Binnenladende expansieschuif

a. poorthoogte	δ. voorloophoek
e. toevoerlap	r. excentriciteit
i. afvoerlap	o. overslag
v. vooropening	$e + v = r \sin \delta$

een hoek  $90^\circ + \delta$  voor de kruk uitlopen. De hoek  $\delta$  heet *voorloophoek* of *avanshoek*. De grootte van de voorloophoek wordt gevonden uit:

$$r \cdot \sin \delta = e + v$$

De grootte van de excentriciteit  $r$  is bepaald door:

$$r = e + a + o$$

Voor een binnenladende schuif loopt het excentriek over een hoek  $90^\circ - \delta$  achter de kruk aan; figuur 61. (De lezer ga dit na).

In figuur 62 is aangenomen dat de kruk over een willekeurige hoek  $\alpha$  vanuit het dode punt is verdraaid. Voor deze stand is de uitwijking van de schuif:  $r \cdot \sin(\alpha + \delta)$ . Met behulp van een *Reuleaux-diagram* kan men de bij elkaar behorende standen van de kruk en van de schuif op eenvoudige wijze bepalen. Hiertoe denkt men zich het excentriek met de schuifweg over een hoek  $90^\circ + \delta$  tegengesteld aan de draairichting van de machine verdraaid. Het excentriek valt dan samen met de kruk, terwijl de verdraaide schuifweg een hoek  $90^\circ - \delta$  met de zuigerweg maakt. Verder kiest men de schaal van de tekening zodanig, dat de lengte van de kruk gelijk is aan de lengte  $r$  van het excentriek. Projecteert men nu de kruk voor een willekeurige stand op de verdraaide schuifweg, dan is de lengte van de projectie:

$$Ma = r \cdot \cos(90^\circ - \alpha - \delta) = r \cdot \sin(\alpha + \delta)$$

Dit komt overeen met de zoëven vastgestelde uitwijking van de schuif.

Figuur 63 geeft het verband aan tussen de standen van de kruk, het excentriek, de zuiger en de schuif voor een buitenladende expansiemachine.

Stand 1. Schuif in de middenstand; beide stoomkanalen gesloten.

Kruk staat een hoek  $\delta$  voor dodepunt aan dekselzijde.

Compressie aan dekselzijde; expansie aan krukszijde van de cilinder.

Stand 2. Schuif over een afstand  $e$  uit de middenstand naar krukszijde verschoven.

Begin voorinlaat aan dekselzijde; uitlaat aan aszijde.

Stand 3. Schuif over een afstand  $e + v$  naar krukszijde verschoven. Kruk in dodepunt aan dekselzijde.

Begin inlaat aan dekselzijde; uitlaat aan aszijde.

Stand 4. Schuif in dode stand krukszijde.

Inlaat aan dekselzijde; uitlaat aan aszijde.

Stand 5. Schuif over een afstand  $e$  rechts van de middenstand.

Begin expansie aan dekselzijde; uitlaat aan aszijde.

Stand 6. Schuif in middenstand; beide stoomkanalen gesloten.

Kruk staat over een hoek  $\delta$  voor dodepunt aan aszijde.

Expansie aan dekselzijde; compressie aan aszijde.

Stand 7. Schuif over een afstand  $i$  uit de middenstand naar dekselzijde verschoven.

Begin uitlaat dekselzijde; compressie aan aszijde.

Stand 8. Schuif over een afstand  $e + v$  uit de middenstand naar dekselzijde verschoven.

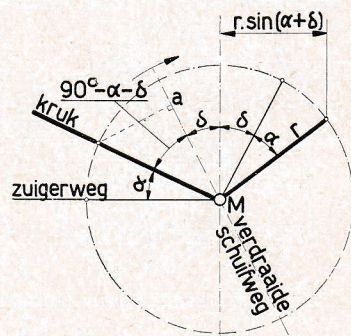


Fig. 62. Uitwijking van de stoomschuif als projectie van de kruk

$\alpha$ . krukhoek.  $Ma$  = uitwijking van de schuif

$r$ . excentriciteit.  $Ma = r \cos(90^\circ - \alpha - \delta) = r \sin(\alpha + \delta)$



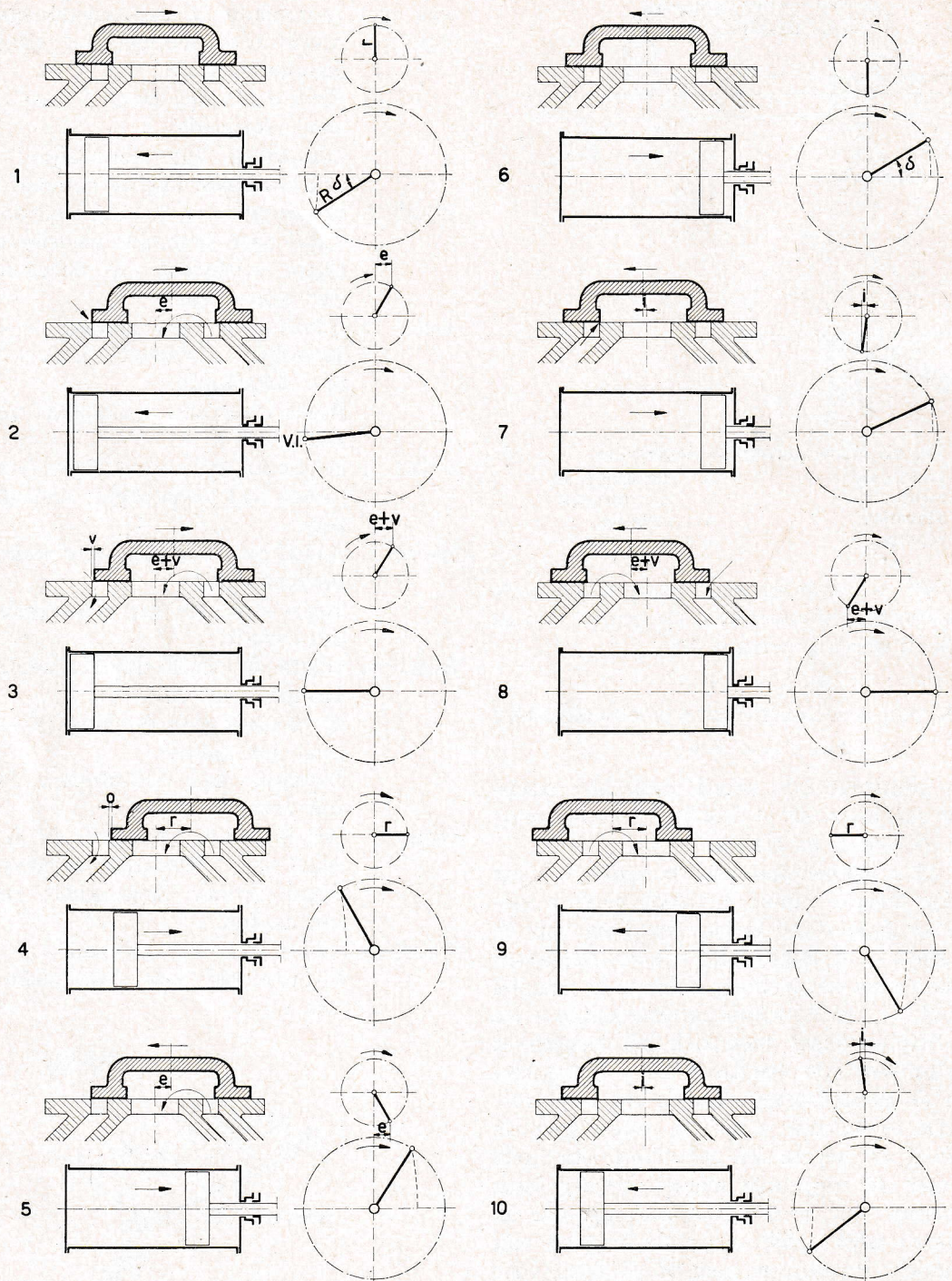


Fig. 63. Verband tussen de standen van de kruk, het excentriek, de zuiger en de schuif



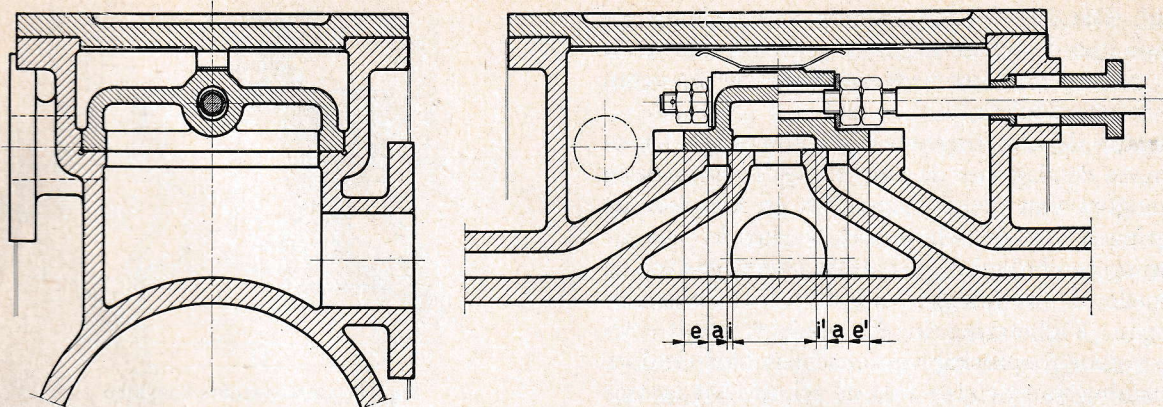


Fig. 64. Bakschuif met schuifkast (buitenladende expansieschuif)

Uitlaat aan dekselzijde; begin inlaat aan aszijde.

Stand 9. Schuif in dode stand dekselzijde.

Uitlaat aan dekselzijde; inlaat aan aszijde.

Stand 10. Schuif over een afstand  $i$  links voor de middenstand. Begin compressie aan dekselzijde; expansie aan aszijde.

Figuur 64 geeft een overzicht van een buitenladende bakschuif met de schuifkast. De maten  $e'$  en  $i'$  geven respectievelijk de lengten van de toevoer- en afvoerloop aan de aszijde.

Figuur 61 is een vereenvoudigde tekening van een binnenladende bakschuif. Het excentriek loopt over een hoek  $90^\circ - \delta$  achter de kruk. Ook hier is:

$$r \cdot \sin \delta = e + v$$

Een binnenladende bakschuif wordt bij voorkeur toegepast voor stoom van hoge druk en temperatuur. De afgewerkte stoom staat bij een binnenladende schuif om de schuif, waardoor de constructie van de pakkingbus voor de schuifstang eenvoudig kan zijn. Er moet echter voor gezorgd

worden, dat de schuif niet door de verse stoom in het inwendige van de schuif van de spiegel wordt gedrukt. Binnenladende schuiven voert men daarom bij voorkeur uit in de vorm van een *bos-* of *zuigerschuif*; figuur 65. Een dergelijke schuif heeft de vorm van een omwentelingslichaam, waarvan de omwentelingsas samenvalt met de hartlijn van de schuifstang. Dergelijke schuiven rekent men tot de ontlaste schuiven, omdat voor het aandrukken van de schuif tegen de spiegel geen bijzondere voorzorgen nodig zijn. Het bewegen van een zuigerschuif vereist dan ook een geringe wrijvings-

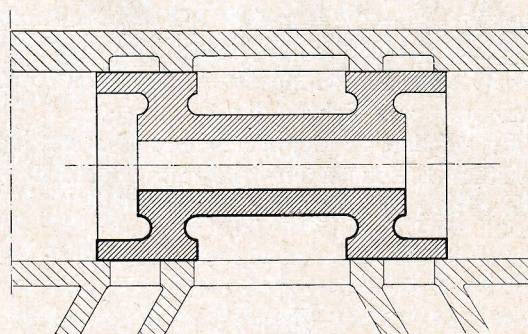


Fig. 65. Bosschuif of zuigerschuif

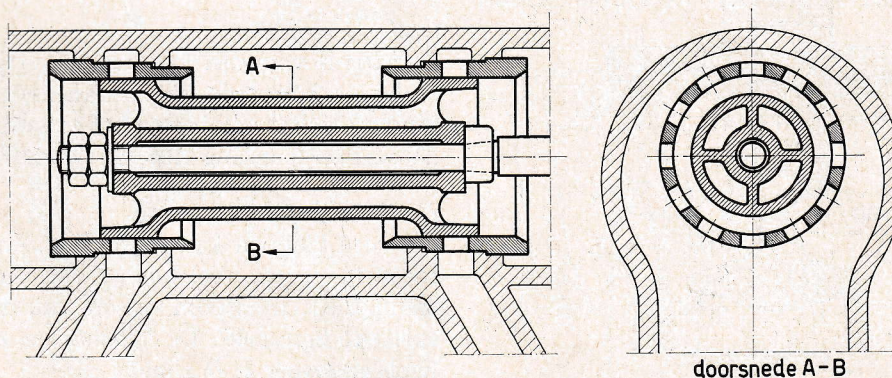


Fig. 66. Kanaalschuif of Trickschuif uitgevoerd als bosschuif