

kan afstaan, zooals ijzeroxyde, waarbij men, om de opgewekte temperatuur wat te matigen, indifferente lichamen als magnesia, kalk, enz., kan voegen, dan verkrijgt men een zelfstandigheid, die zich, door de wijze van toebereiding kan gedragen als buskruit, en die slechts verwarmd behoeft te worden, om de te verwachten scheikundige werkingen te doen ontstaan. Het ijzeroxyde geeft zuurstof aan het aluminium af, het eerste verbruikt voor zijn ontleding veel minder warmte dan vrij wordt bij het oxydeeren van aluminium; er ver- toont zich een meer of minder intensieve gloed, die evenals bij de beschreven proef door de geheele massa heentrekt. Pakt men, vóór het gloeien te doen beginnen, een voorwerp, een stuk ijzer, dat verwarmd moet worden, een klinkbout b.v., figuur 23, of twee stukken metaal, die aaneengesoldeerd moeten worden en die de daartoe noodige voorbereiding hebben ondergaan, in de massa *a*,

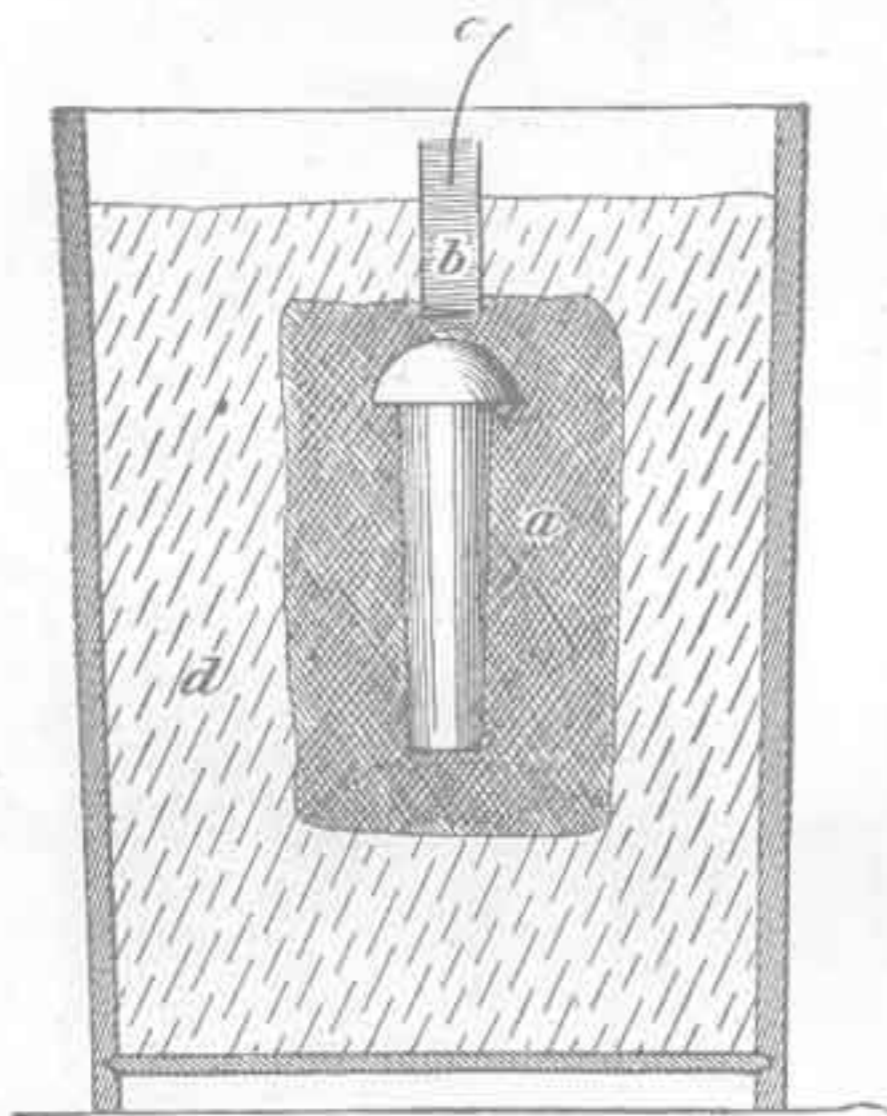


Fig. 23. Gloeiverpakking.

zoo is de gloed, die opgewekt wordt, in staat, om ook dit ingepakte stuk te verwarmen, misschien witgloeiend te maken of het aaneen- soldeeren te doen plaats grijpen. De ontbran- ding of ontsteking, die hierbij noodig is, wordt door een soort van patroon bewerkt; volgens de verklaring is het slechts noodig de gloeiing te doen beginnen, de verwarming op één punt op te wekken. Zulk een patroon wordt vervaardigd uit een mengsel van alumi- niumpoeder met salpeter, bariumsuperoxyde, of met een andere stof, die gemakkelijk zuur- stof afstaat (*b*), waarin men een reep mag- nesium *c* plaatst, die met het korte uiteinde naar buiten steekt. De opeenvolging van mag- nesium en aluminium-mengsel, zooals wij de hoofdmassa willen noemen, werkt als phosphor, zwavel en hout aan een lucifer; het mag- nesium kan met een lucifer worden aange-

stoken, waardoor de eerste menging met een zachte ontploffing verbrandt; de hoofdmassa begint daardoor aan het punt van aanraking te gloeien. Terwijl de intensiteit van den gloed binnen zekere grenzen beperkt blijft, plant hij zich toch door de geheele massa voort, deelt hij zich ook aan den ingepakten klinkbout mee en vervult zoo de rol van een smidsvuur.

Door een goede keuze van het verpakkingsmateriaal kan men den gloed naar willekeur regelen, en zoowel tot hardsoldeeren gebruiken als om daardoor het ijzer op welhitte te brengen.

De stoomhamer.

Nadat de smeestukken op de eene of de andere der beschreven manieren „heet” gemaakt zijn, komen zij in de smederij, om met behulp der daar aan- wezige toestellen in den verlangden vorm gebracht te worden.

Onder de verschillende moderne smederijgereedschappen neemt de stoomhamer, die reeds bij de ruwe bereiding van het ijzer een belangrijke rol speelt, de voornaamste plaats in, hoewel hij in den jongsten tijd ondersteund en voor het zwaarste werk zelfs verdrongen wordt door de smeeperen, die, zooals wij in het vervolg zullen zien, in staat is den hamer zelfs bij het fijnste werk te begeleiden of zelfs te vervangen.

Nadat men geleerd had, welk een enorme kracht de stoom in zich bevat en hoe die benuttigd kan worden, lag het voor de hand te beproeven die kracht ook voor het opheffen van een hamer aan te wenden en reeds in het jaar 1784 werd dit idee verwezenlijkt door JAMES WATT, die omstreeks dien tijd een patent daarop nam. De vorm, die nu nog als type voor alle stoomhamers dient, n.l. een verticale stoomcylinder, welks zuigerstang een hamerblok draagt en waarin de stoom door onder den zuiger te dringen, dat hamerblok opheft, om het bij zijn ontwijken te laten vallen, en waarbij op deze wijze de slag wordt uitgeoefend, ontstond toen reeds, hoewel de hamer niet uitgevoerd werd. De industrie had nog geen behoefte aan een werktuig, dat zoo zware slagen konde geven, en de oude staarhamer, door waterkracht bewogen, was nog voldoende. Hetzelfde lot viel de constructie van den Engelschen ingenieur DEVEREL ten deel; deze wilde den omhooggaanden zuiger tegen een luchtkussen laten stooten, ook deze gedachte werd niet verwezenlijkt.

Eerst na 1830 drong de vooruitgang van den werktuigbouw tot het maken van een stoomhamer, die eindelijk door den ingenieur NASMYTH te Patricoft bij Manchester werd geconstrueerd en in het jaar 1842 door de gebroeders SCHNEIDER te Creuzot werd gebouwd. Tegelijkertijd ging men in Duitschland in dezelfde richting te werk, waarbij zeer waarschijnlijk de constructie van NASMYTH tot voorbeeld diende; de eerste zware hamer werd te Zwickau in Königin Marienhütte gebouwd. Nadat nu de laatste hinderpalen overwonnen waren, begon de stoomhamer zijn zegetocht door de geheele wereld, waarbij natuurlijk allerlei vormen ontstonden. De figuren 24 tot en met 31 stellen de meest gebruikte vormen van dit werktuig voor.

Onder al deze hamers boezemt de automatisch werkende hamer van den eigenlijken uitvinder NASMYTH het grootste belang in; hij bevat ongeveer alles, wat in latere hamers wel in meer volkomen wijze wordt aangetroffen, maar daar toch steeds een rechtstreeksche voortzetting is van het oorspronkelijke idee. Begrijpen wij dus de constructie van den hamer van NASMYTH, dan zijn daardoor bijna alle volgende constructies verklaard. Wij zien in *a* (figuren 26 en 32) het aambeeldblok, waarop het smeestuk moet komen te rusten, dat door den zwaren hamerkop *b* bewerkt zal moeten worden. Deze is door een betrekkelijk dunne zuigerstang *c* met den zich door den cylinder bewegenden zuiger verbonden, de instroomende stoom licht den zuiger op, de val vindt plaats door het gewicht der deelen. De cylinder rust op de twee kolommen *d* en *e*, welker vorm kenschetsend voor den stoomhamer is, en die, afgescheiden van het daartusschen geplaatste aambeeldblok, door een geheel afzonderlijk fundament worden gedragen. Dat aambeeldblok is een zwaar stuk gegoten ijzer; het is aan de bovenzijde van een zwaluwstaartvormige inkeping voorzien, waardoor het eigenlijke verstaalde aambeeld door spieën erop bevestigd wordt. De ondersteuning van het aambeeldblok is van hout, om daaraan de zoo noodige elasticiteit te geven.

Fig. 24.

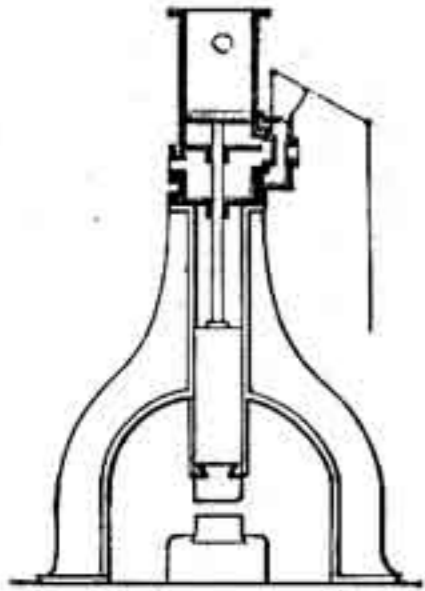


Fig. 25.

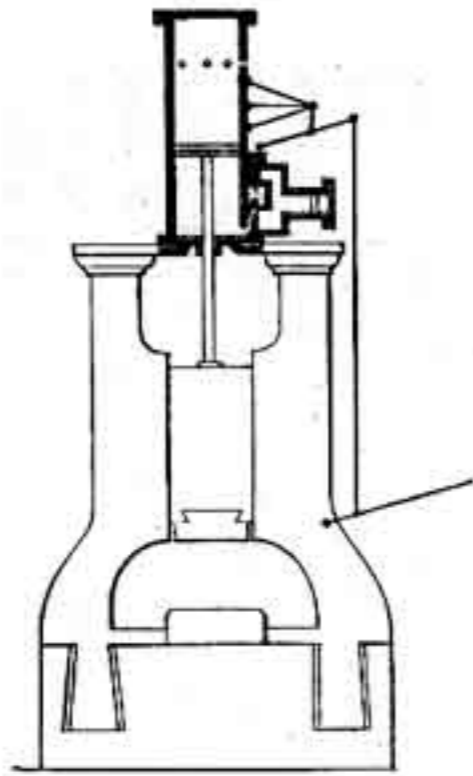


Fig. 26.

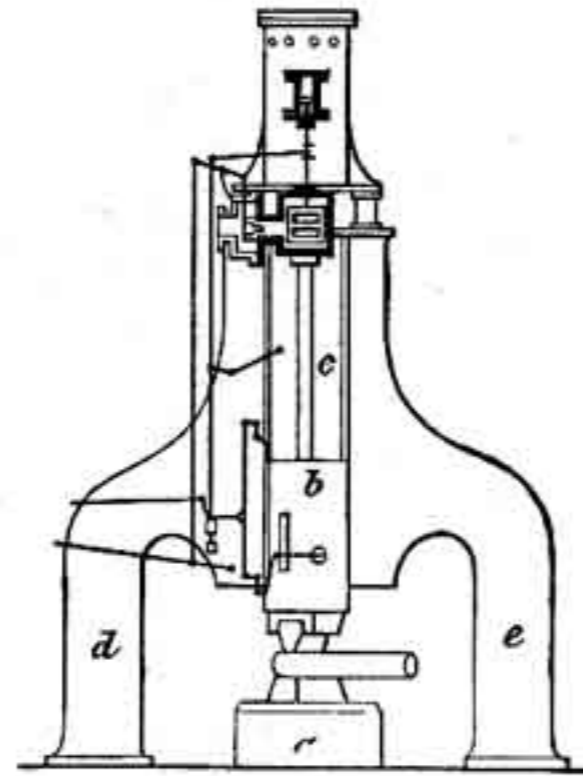


Fig. 27.

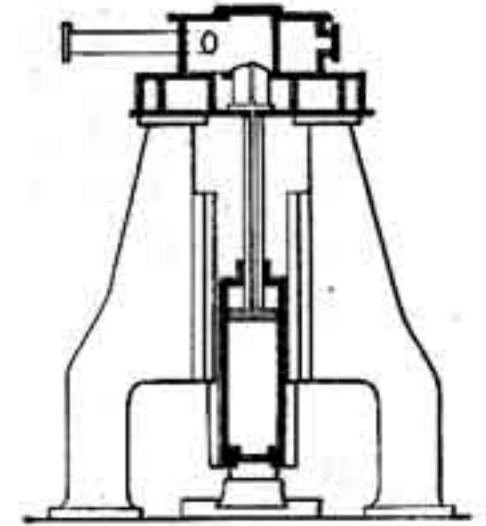


Fig. 28.

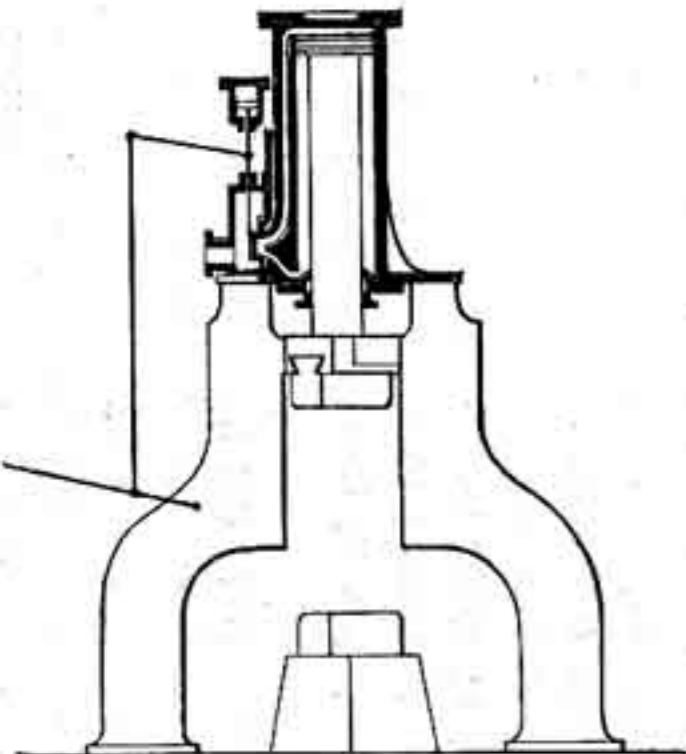


Fig. 29.

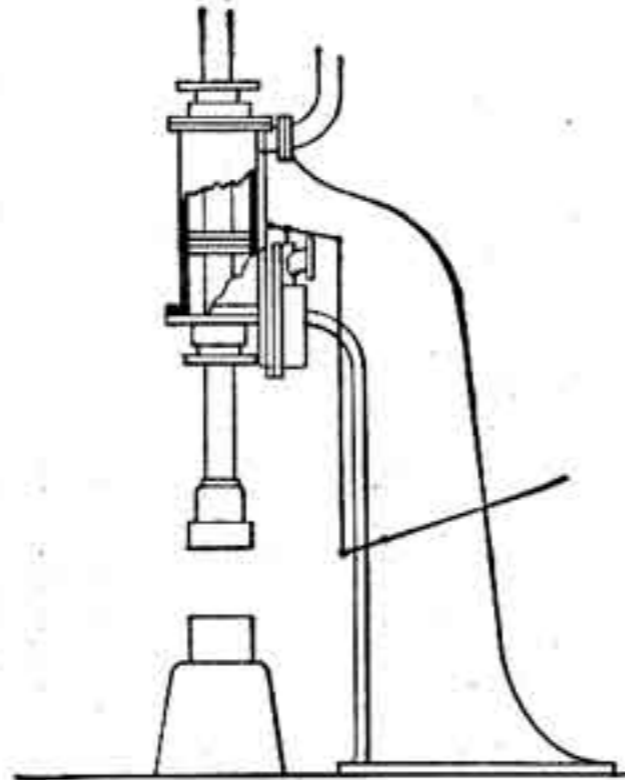


Fig. 30.

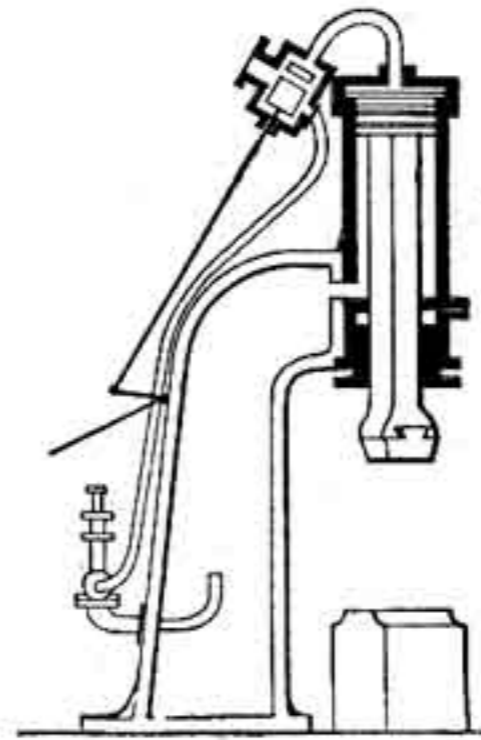


Fig. 31.

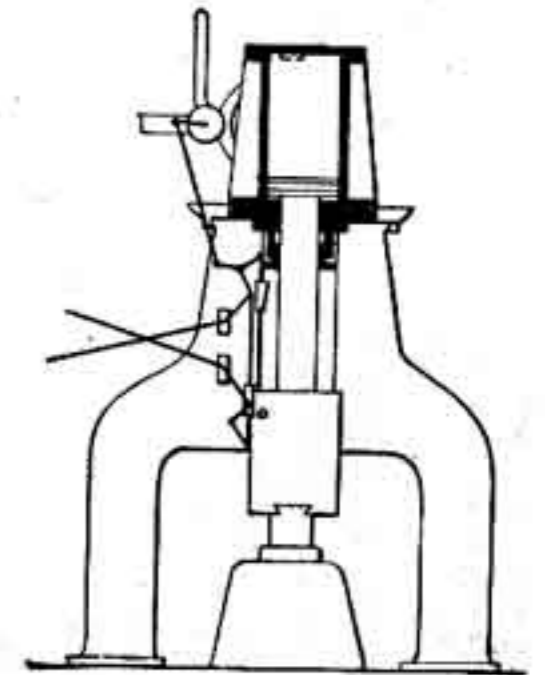


Fig. 24—31. Typen van stoomhamers.

Fig. 24. Nasmyth. Fig. 25. Cavé. Fig. 26. Nasmyth. Fig. 27. Condie. Fig. 28. Daelen. Fig. 29. Morrison. Fig. 30. Naylor. Fig. 31. Farcot.

Om den hamerkop op te heffen, behoeft er niets anders te gebeuren dan stoom onder den zuiger toe te laten, hetgeen, na den schuifafsluiter *f* (figuur 32) geopend te hebben, gebeurt door de eigenlijke stoomschuif *g* op te lichten.

Om het overzicht der teekening in figuur 32 te vergemakkelijken, zijn deelen, die in werkelijkheid elkander bedekken, naast elkander geteekend. Wij zien in die teekening, dat de naar boven verlengde schuifstang een zuiger *h* draagt. Is dus de stoom in de schuifkast toegelaten, dan tracht die stoom voortdurend de schuif omhoog te houden, waardoor de onderste stoompoort geopend zou blijven en dus stoom onder den zuiger zou treden, zoodat die met den hamer den hoogsten stand steeds zou blijven innemen. Om het doorslaan van den zuiger naar boven, d. w. z. het stooten van den zuiger tegen het deksel, te verhinderen, maar integendeel de levendige kracht, die de zuiger bij het rijzen bezit, voor het verrichten van arbeid te benuttigen, zijn in den omtrek van den cylinderwand, een weinig onder het deksel, een aantal gaten aangebracht. Bij het begin van het stijgen van den zuiger ontwijkt de lucht uit die gaten; is de zuiger er echter voorbijgekomen, dan wordt de nog overige lucht er boven samengeperst, en deze luchtspanning helpt straks, om den hamer met vergroote snelheid naar beneden te werpen. Om den stoom van onder den zuiger te laten ontwijken en daardoor het vallen van den hamer te doen beginnen, behoeft men slechts door den hefboom *i* de schuif naar beneden te trekken. Men verlangt echter ook, dat de hamer automatisch kan werken, dus zelf dit verplaatsen van de

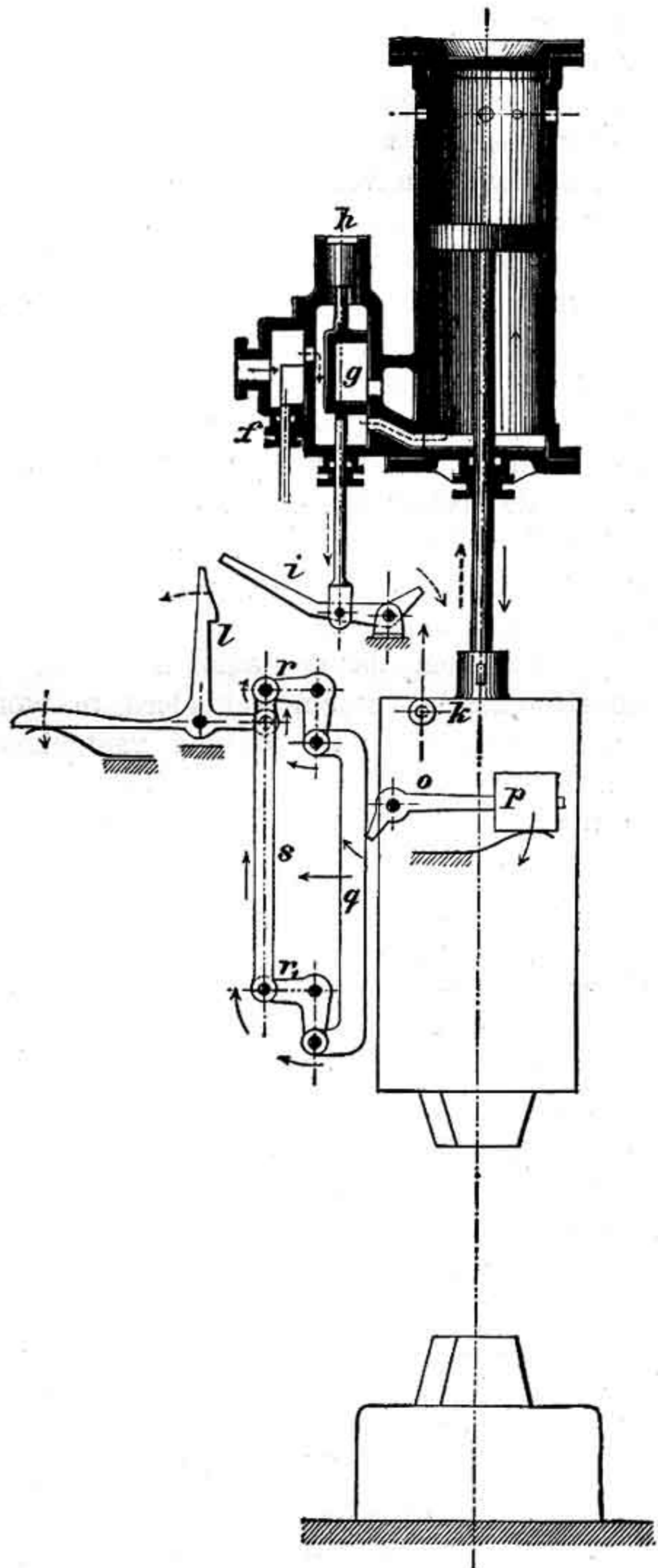


Fig. 32. Stoomhamer van Nasmyth.

schuif kan bezorgen. Hiertoe zit aan het hamerblok een nok of rol k , waarmee het bij het omhooggaan, een oogenblik vóór het den hoogsten stand bereikt, tegen het uiteinde van den hefboom i stoot, en daardoor den stoom van onder den zuiger gelegenheid geeft te ontwijken, ten gevolge waarvan de hamer valt. Maar een oogenblik nadat het vallen is begonnen, is de nok k vrij van den hefboom i gekomen, de schuif wordt door den stoomdruk op den zuiger h omhooggetrokken, waardoor weer stoom onder den cylinderzuiger kan treden. Waren er dus géén verdere toestellen aanwezig dan de schuif met haar zuiger, de nok aan het hamerblok en de hefboom, dan zou de zuiger slechts in het hoogste gedeelte van den cylinder op- en neergaan en zoo zouden wij den hamer met het blok ook zien doen; de hamer zou zijn laagsten stand niet bereiken, geen krachtige slagen geven.

Dit op- en neerwippen van den hamer zal zich over een korteren afstand uitstrekken, naarmate de stoomspanning krachtiger is tegenover het gewicht van den hamer; een groote zuiger of een hooge stoomspanning zullen oorzaak zijn, dat de hamer slechts korte, snelle bewegingen uitvoert, als de hamer tegelijkertijd licht is, terwijl een zware hamer bij een geringere stoomspanning over een grooten afstand op en neer zal gaan. Eischt men van den hamer, dat hij langzame, lichte slagen geeft, dan is die inrichting zelfs noodzakelijk.

Verlangt men, dat de hamer met volle kracht neervalt, zonder daarin door binnenstroomenden stoom gehinderd te worden, dan moet de schuif in haar laagsten stand een poos worden vastgehouden, zoodat de stoom van onder den zuiger geheel kan ontsnappen. Op de eenvoudigste wijze bereikt men dit door uit de hand den hefboom naar beneden te trekken, automatisch op de volgende wijze. De pal l wordt daartoe door de veer m steeds naar voren overgedrukt; onmiddellijk boven die veer bevindt zich een handvat n . Bij het oplichten van den korten arm van den hefboom i door de nok k komt het uiteinde van den langen arm onder den pal l en wordt daardoor vastgehouden, de schuif blijft in haar laagsten stand, de stoomafvoer blijft dus geopend en de hamer valt vrij naar beneden, waardoor een groote kracht wordt uitgeoefend. Zoodra het handvat n wordt neergedrukt, laat l den hefboom i los, de stoom drukt den zuiger h omhoog en de hamer rijst eveneens. Dit spel: aanstooten van de nok tegen den hefboom, afvoeren van den stoom, neervallen van den hamer, enz. kan nu, zoo dikwijls men wil, herhaald worden, als maar gezorgd wordt voor tijdig neerdrukken van den hefboom n . Door dit neerdrukken op het juiste oogenblik te doen kan de smid den hamer opvangen, omdat op hetzelfde oogenblik de zuiger stoom onder zich krijgt; men kan daardoor den slag zoo zacht doen aankomen, dat men b.v. met den 50.000 K.G. zwaren hamer in de fabriek van KRUPP een noot kan kraken of een horlogeglas aanraken zonder het te breken.

NASMYTH was met deze uitkomst nog niet tevreden, hij verlangde, dat het mogelijk zou wezen den hamer achtereenvolgens een willekeurig getal slagen automatisch te laten uitvoeren, dus zonder dat tusschenkomst van den werkman noodig was. Hiertoe ontwierp hij de volgende, zeer ingenieuze inrichting, die ook voor andere doeleinden, zooals automatische heitoestellen, is toegepast. Aan het hamerblok is n.l. de gebroken hefboom o draaibaar bevestigd, de lange arm daarvan wordt door een veer omhoog gedrukt, die

lange arm is met een gewicht p bezwaard. Op het oogenblik, waarop de hamer het werkstuk treft, zal het gewicht door zijn traagheid de kracht van de veer een oogenblik overwinnen, dus die veer neerdrukken.

Naast de geleiding van het hamerblok bevindt zich een lijst q , die gedragen wordt door twee even groote en gelijkgerichte gebroken hefboomen r en r_1 . De verbinding van q met r en r_1 is zoodanig, dat q bij haar beweging steeds evenwijdig aan zichzelf blijft, zoodat het onverschillig is voor haar beweging, op welk punt harer lengte zij drukking ontvangt. De beweging, die q aan de hefboomen r en r_1 meedeelt, wordt overgebracht op de stang s , die de twee andere uiteinden van de genoemde hefboomen verbindt, en die beweging van de stang s heeft een verdere van den hefboom l ten gevolge. De verbinding van q met s en l is n.l. zoodanig, dat een beweging van q van rechts naar links veroorzaakt, dat de pal van l den hefboom i vrijlaat, waardoor de hamer rijst. Die beweging van q wordt veroorzaakt door den korten arm van hefboom o , welke, zooals straks gezegd is, gaat draaien op het oogenblik, waarop de hamer het werkstuk treft, dus als de hamer weer omhoog moet gaan.

De smid heeft het dus geheel in zijn macht, om 1^e. den hamer uit de hand te regelen door neerdrukken van het handvat n en daarbij zware of lichte slagen te geven, door het hulpschuifje, in f aanwezig, meer of minder te openen, 2^e. den hamer met volle kracht te laten werken, als hij het handvat n niet vasthoudt. Deze laatste manier van werken is in vele smederijen niet noodzakelijk en dan ontbreken aan de daar gebruikte hamers de deelen o , q , r , r_1 en s en de smid moet elken slag naar behoefte regelen. Deze inrichting wordt zelfs zelden meer aangetroffen; wel ziet men aan vele oude hamers nog de verschillende tappen, waarom die deelen draaiden, als overblijfselen der vroegere inrichting. De automatische opening van de schuif voor het wegstroomen van den stoom is echter steeds overgebleven, de gevolgen van het aanslaan van den zuiger tegen het deksel zouden te noodlottig wezen dan dat men dit aan den werkman, in dit geval dikwijls een zeer ongeoeffenden, zou kunnen overlaten.

Wij hebben in het voorafgaande het beginsel van den enkelwerkenden hamer verklaard. Tegenwoordig is hij in de meeste werkplaatsen verdrongen door het nieuwere, krachtiger werktuig, door den hamer met stoom ook boven den zuiger werkende. Reeds op het gezicht zijn deze twee soorten van hamers aan het uitwendig voorkomen te onderscheiden: de enkelwerkende hamer heeft een betrekkelijk dunne zuigerstang, daar die slechts een trekkende werking op het hamerblok behoeft uit te oefenen, bij den hamer met bovenstoom daarentegen moet de stang de uitwerking van dien stoom op den hamer overdragen, werkt dus drukkend, en hierom is die stang veel dikker. Die dikkere, dus zware stang veroorlooft het hamerblok lichter te nemen, en ook de bovenstoom geeft tot een zoodanige verandering aanleiding; hierom onderscheiden zich deze nieuwe hamers door een klein hamerblok van de oude.

Het beginsel van den hamer met bovenstoom is op de volgende wijze te verklaren: figuur 33 stelt een stoomcylinder voor, welks zuiger met zuigerstang en hamerblok gewoonlijk één stuk uitmaken, waartoe het, niet aangeduide, benedendeksel uit twee helften moet bestaan. De schuif bezit geen overlappen en geeft dus stoom, zoodra zij uit haar middenstand wordt verplaatst. De verbinding tusschen schuif en zuiger is zoodanig, dat de eerste omlaag gaat,

als de laatste rijst, en omgekeerd zooals de figuur laat zien. Denken wij nu, dat de zuiger en de daaraan hangende deelen geen gewicht bezitten dus buiten de werking van de zwaartekracht staan en dat hun levende kracht dus ook $= 0$ is. De schuifkast is met stoom gevuld en nu bewegen wij den zuiger over een kleinen afstand uit zijn middenstand. Vindt die beweging b. v. naar beneden plaats, dan gaat de schuif omhoog, laat stoom onder den zuiger toe en verhindert daardoor de verdere beweging. Hetzelfde is het geval, als wij den zuiger naar boven verplaatsen. Het mechanisme kan dus niet in gang worden gebracht; in plaats van te drijven, werkt de stoom de beweging tegen.

Wij deelen nu aan den zuiger met wat er aanhangt massa mede, maar wij denken voor een oogenblik nog, dat de zwaartekracht er geen invloed op kan uitoefenen, zooals b. v. het geval is, wanneer het toestel horizontaal ligt. Wordt nu de zuiger door stoomdruk in beweging gebracht, dan zal hij, in den middenstand angekommen, wel weer stoom van de tegenovergestelde zijde krijgen, maar de levende kracht zal hem nu dwingen een eind verder te gaan, totdat die levende kracht door den stoom is uitgeput. De werking zal zich herhalen, de zuiger gaat over een zekeren afstand aan weerszijden van den middenstand heen en weer, tot de toevoer van stoom wordt afgesloten.

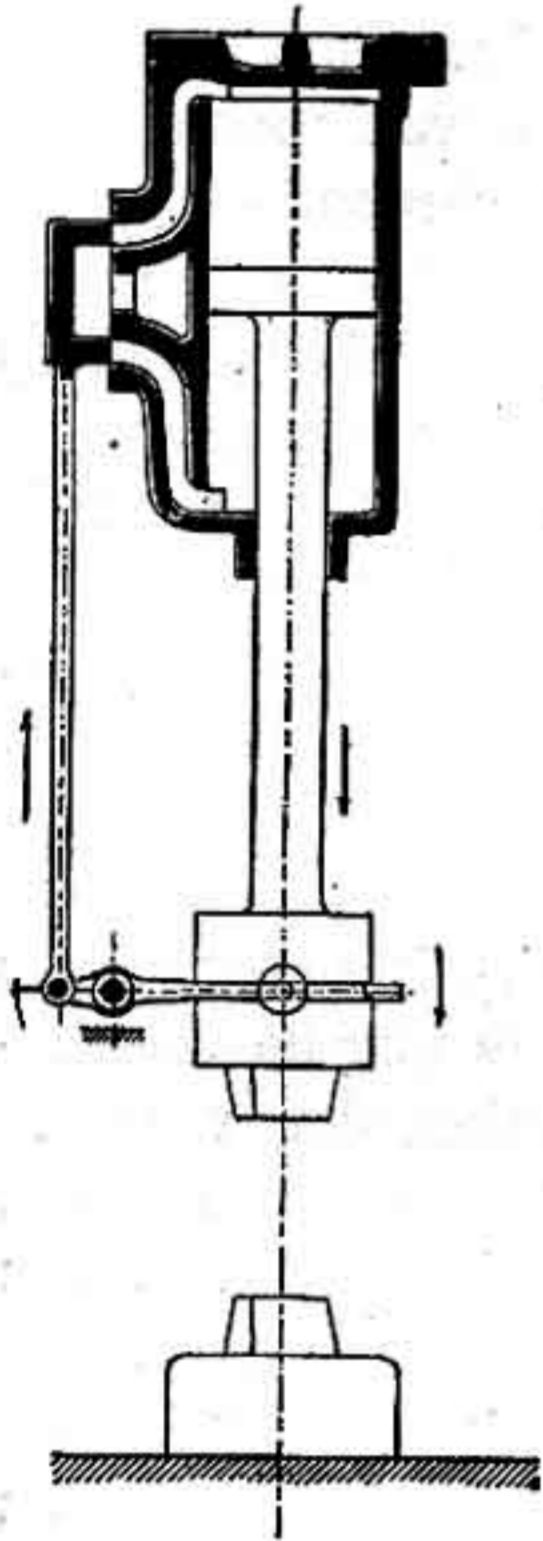


Fig. 33. Beginsel van den dubbelwerkenden stoomhamer.

Plaatsen wij het toestel nu verticaal, dan doet zich de uitwerking van het gewicht der deelen gevoelen; dit zal oorzaak zijn, dat de zuiger en daarmee de hamer verder naar beneden dan naar boven doorslaat en dat deze laatste bewegingen uitvoert, die zeer goed voor het smidsbedrijf bruikbaar zijn. De overmaat van beweging naar beneden wordt nog versterkt door het verschil der zuigeroppervlakken. Het naar beneden gekeerde zuigeroppervlak is n.l. zoo veel kleiner dan het naar boven gekeerde als de doorsnede van de zuigerstang bedraagt; hierdoor is de kracht, die op de laatstgenoemde zijde van den zuiger werkt, grooter dan die op de andere. Plaatst men bovendien de schuif

wat lager, zoodat de stoomdrukking langer op het bovenzvlak werkt dan op het ondervlak, dan geeft de hamer zoo zwaar mogelijke slagen.

De inrichting tot stoomverdeeling aan een stoomhamer onderscheidt zich dus van die aan een stoommachine door de volgende bijzonderheden: 1^e. de schuif bezit slechts een geringen overlap en in 't bijzonder aan de onderzijde een kleineren dan aan de bovenzijde; 2^e. schuif en zuiger staan steeds gelijktijdig in hun middenstand (door het verschil in overlap valt, als de schuif in haar middenstand is, haar hartlijn niet met die van den spiegel samen); 3^e. de zuigerstang is bijzonder dik uitgevoerd, niet alleen om daardoor het gewicht der bewegende deelen te vermeederen of om de sterkte te verzekeren, maar ook om daardoor het verschil in uitwerking van den stoom te vergrooten.

Dit beginsel vinden wij in alle automatische stoomhamers terug. De verschillen bestaan alleen in de constructie der stoomschuifbeweging en in het

al of niet aanwezig zijn van meer of minder nuttige bijzaken. Vooreerst is de verschillende wijze, waarop het hamerblok op de schuifbeweging inwerkt, een dadelijk in het oog vallende bijzonderheid. De schuif legt een kleinen weg af, terwijl de zuiger naar verhouding een veel langeren moet doorloopen. Tusschen die twee moet dus een ongelijkarmige hefboom worden aangebracht, welks armlengten de verhouding van den door ieder te doorloopen weg aangeven. Verder bewegen zich schuif en zuiger over een rechte lijnige baan, de uiteinden van den hefboom beschrijven cirkelbogen. Hiertoe moet men de verbinding zoodanig inrichten, dat die beweging mogelijk is. Bij de verbinding van den hefboom met de schuif wordt om den kleinen weg, dien de schuif doorloopt, op het verschil in richting wel eens niet gelet; bij de verbinding van het hamerblok met den hefboom kan men dat verschil echter niet verwaarloozen.

De verschillende wijzen van verbinding, die hamer en hefboom in staat stellen ieder hun eigen weg te doorloopen, zijn in de figuren 34—37 aangegeven. In figuur 34 zien

wij een eenvoudig koppelstuk tusschen het hefboom-uiteinde en het hamerblok aangebracht, in figuur 35 schuift de hefboom door een aan het hamerblok bevestigd draaibaar stuk, in figuur 36 is het uiteinde van den hefboom van een gleuf voorzien, sluitende om een vaste pen aan het hamerblok. In beginsel wijkt van deze inrichtingen die van figuur 37 af. Bij deze laatste wordt n.l. het uiteinde van den hefboom

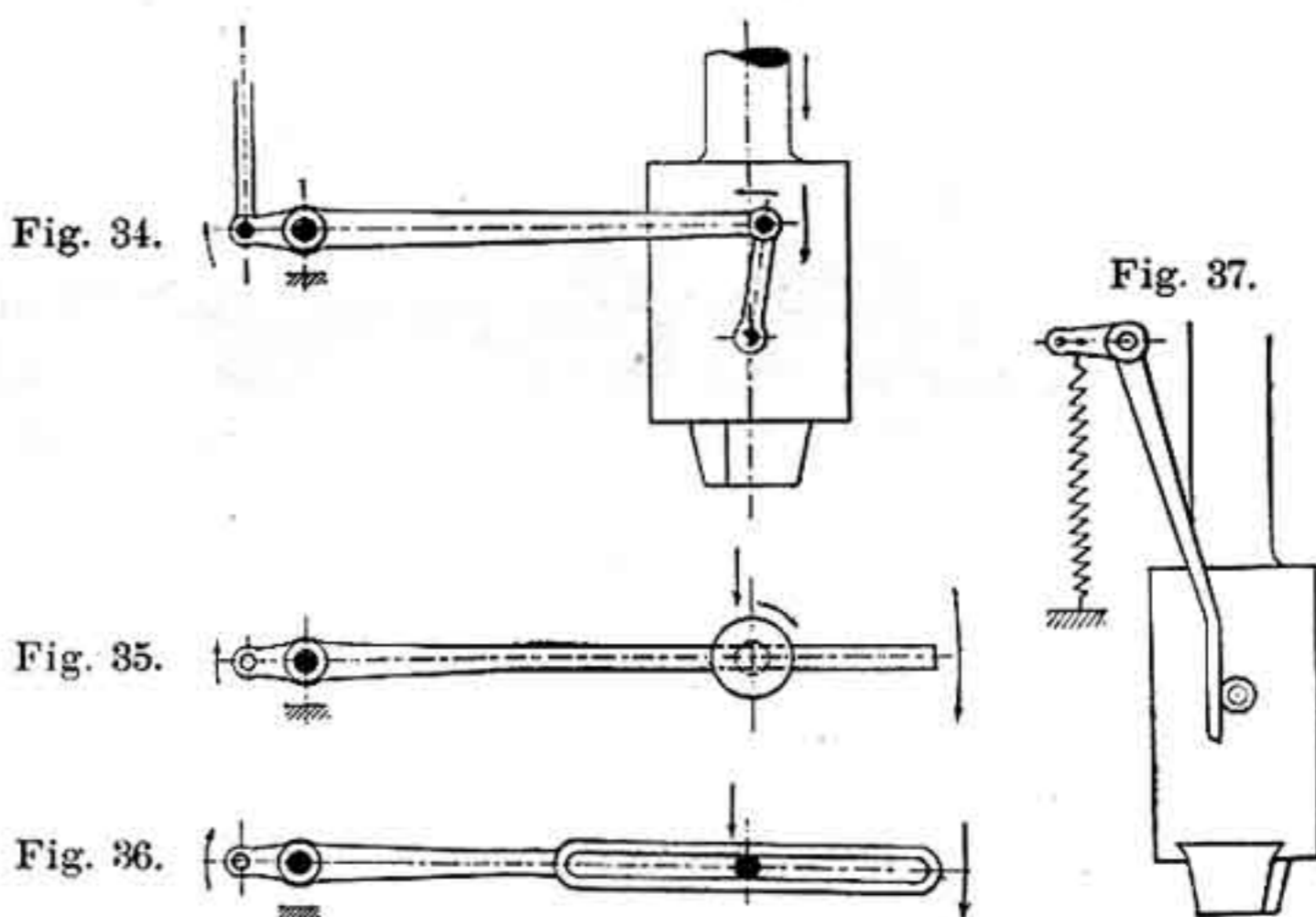


Fig. 34—37. Verbinding van den schuifhefboom met het hamerblok.

door een veer gedrukt tegen een rol, op het hamerblok aangebracht. Hierdoor wordt het mogelijk aan den hefboom een zoodanigen vorm te geven, dat de stand van de schuif meer onafhankelijk wordt van dien van den hamer. Geeft men het uiteinde b.v. een zoodanige richting als de tekening laat zien, dus een verticale, dan blijft bij de laagste standen van den hamer de schuif staan, onafhankelijk van de dikte van het te bewerken stuk.

Deze inrichting wordt o. a. gevonden aan den hamer van HENCKEL, die in figuur 38 is voorgesteld, en die zich nog door een aantal bijzonderheden onderscheidt, waardoor hij onder de hamers met bovenstoom ongeveer den rang inneemt, die onder de enkelwerkende hamers aan dien van NASMYTH wordt toegekend. Vooreerst heeft deze hamer een zeer dikke schuifstang; hiervan is het gevolg een overdruk naar beneden op de schuif, dus tracht de stoomdrukking de schuif steeds in haar laagsten stand te houden, evenzoo als bij den hamer van NASMYTH de schuif steeds naar boven werd gedwongen. De hefboom, die door het hamerblok in beweging wordt gebracht, drukt dus bij

het naar beneden gaan van den hamer de schuif omhoog; rijst de hamer, dan drukt de stoom op de schuif den hefboom tegen de rol. Door een spiestuk *k* is het mogelijk den weg van de schuif naar beneden te beperken, de stoomtoelaat boven den zuiger is dan gering en de hamer beweegt zich op en neer

zonder het smeestuk aan te raken. Trekt men de spie terug, dan is de stoomtoelaat groter, de slag wordt krachtiger en men verkrijgt dus bij den meest teruggetrokken stand de zwaarste slagen. Deze regeling van de zwaarte van den slag maakt den hamer voor allerlei soort van werk geschikt.

Het bewegen van de schuif door de stoomdrukking heeft nog een verdere bijzonderheid ten gevolge. Heeft de hamer langen tijd stilgestaan, dan zitten schuif of stang meestal vast, en zelfs bij het voorwarmen geeft zij niet onmiddellijk gehoor aan de stoomdrukking, terwijl de zuiger door zijn [groter oppervlak sneller gangvaardig wordt. De laatste gaat dus bij het voorwarmen omhoog, terwijl de schuif nog blijft vastzitten, zij beweegt zich nog niet door den

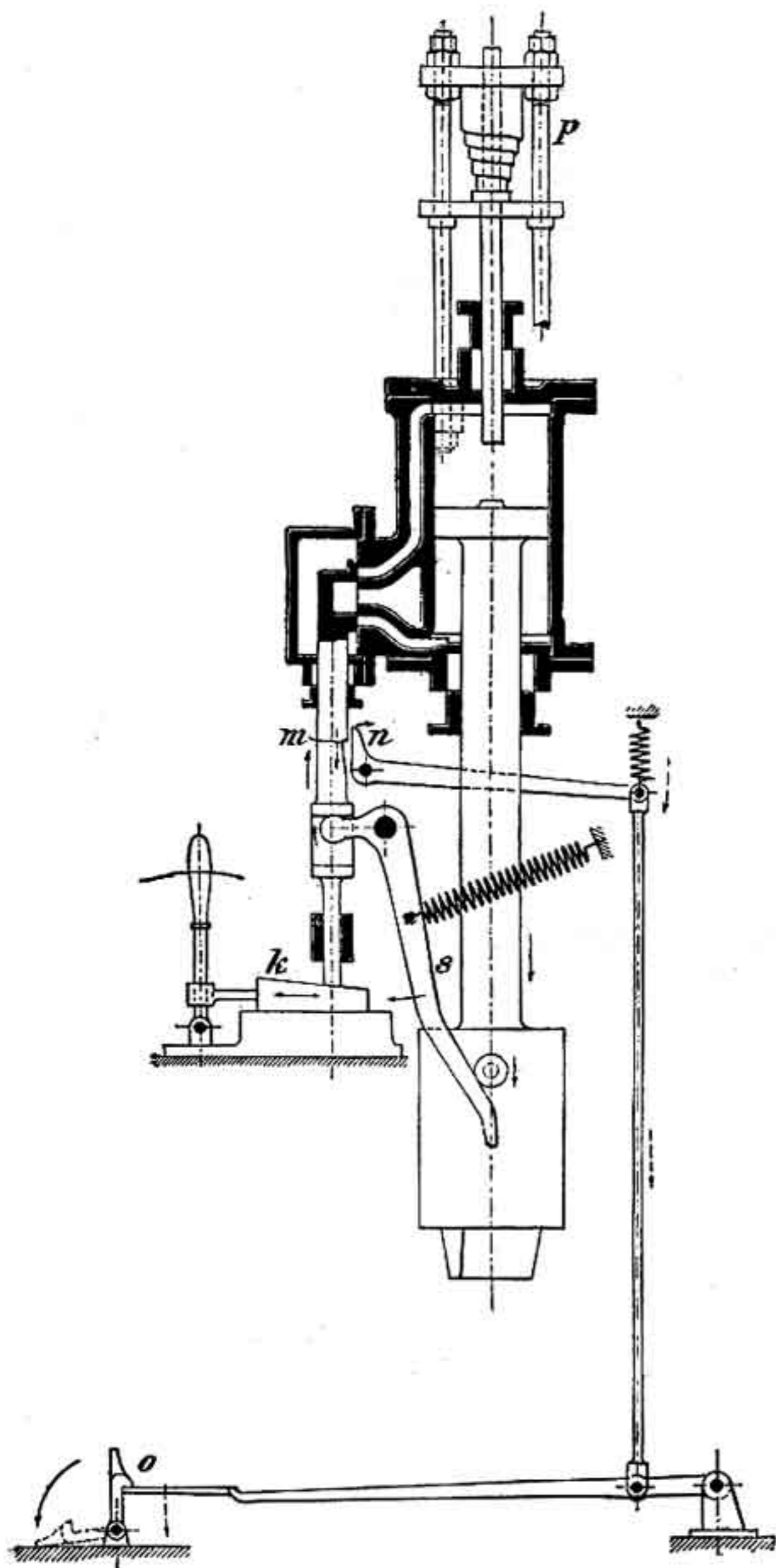


Fig. 38. Hamer van Henckel.

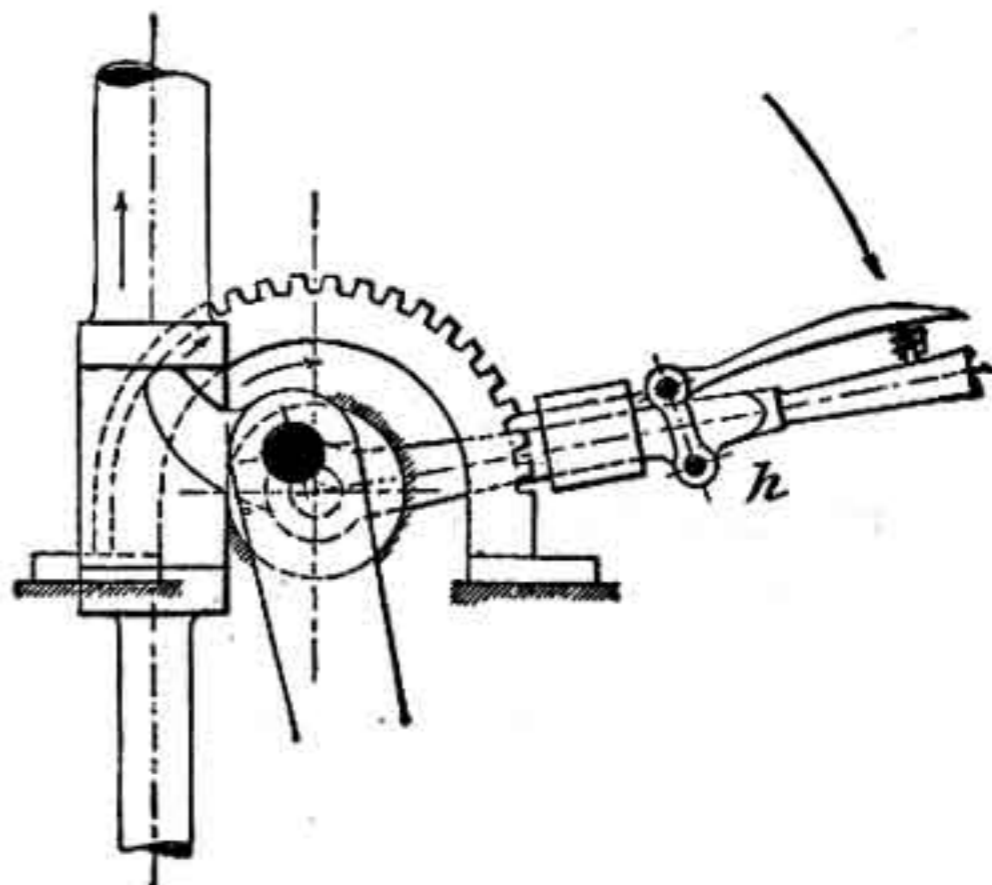


Fig. 39. Oplichten van de schuif.

stoomdruk naar beneden en geeft dus boven den zuiger nog geen stoom. Het gevaar, dat de zuiger zal doorslaan en het bovendecksel breken, ligt nu voor de hand. Deze omstandigheid heeft het aanbrengen van een bufferveer boven op den cylinder veroorzaakt, welke, evenals het luchtkussen aan den hamer van NASMYTH, den stoot opvangt.

Om den hamer in staat te stellen naar behoefte dikke en dunne voor-

werpen te bewerken, is nog aan den hefboom, behalve den reeds besproken eigenaardigen vorm, een beweegbaar, of liever een verplaatsbaar, draaipunt gegeven; dit draaipunt rust n.l. excentrisch in een bus. Door den hefboom *h* van figuur 39 te draaien, wordt het draaipunt van den hefboom *s* hooger of lager gebracht, met een gegeven stand van het hamerblok stemt dus een hoogere of lagere stand van de schuif overeen en zoo wordt de werking van den onder- of van den bovenstoom versterkt. Bovendien geeft dit toestel het middel aan de hand de schuif iets heen en weer te bewegen, zonder dat ze daartoe door de beweging van den hamer wordt gedwongen, wat bij het voorwarmen zeer nuttig kan wezen.

Eindelijk kan men den hamer ook inrichten voor het geven van slagen met volle kracht en met afgemeten tusschenpoozen. De schuifstang heeft daartoe, zooals in figuur 38 bij *m* te zien is, een inkerving gekregen, waarin zich een pal *n* kan plaatsen, als de veer haar werking doet; gewoonlijk wordt de veer echter door den haak *o* teruggehouden.

Zoodra echter de pal, nadat de haak *o* is teruggeslagen, zich in de inkerving heeft geplaatst, wat slechts bij den hoogsten stand van de schuif kan gebeuren, dan wordt de schuif in dien stand vastgehouden, de stoomdrukking blijft onder den zuiger staan, de hamer blijft zweven.

Trekt men echter den pal, door met den voet op den ondersten hefboom te drukken, uit de inkeping, dan gaat de schuif naar beneden, de zuiger krijgt bovenstoom, de hamer valt en geeft den verlangden slag. Hierbij gaat echter de schuif door tusschenkomst van den hefboom *s* weer omhoog, de zuiger krijgt benedenstoom en trekt dus den hamer naar boven. Intusschen heeft de pal zich weer in de inkeping geplaatst, en houdt dus schuif en zuiger in den hoogsten stand. Elke druk op den voethefboom of pedaal geeft dus aanleiding tot een afzonderlijken slag, waarvan de sterkte geregeld kan worden door de spie *k*. Wordt die pedaal voortdurend door den haak *o* neergedrukt gehouden, dan werkt de hamer automatisch.

Deze beschreven hamer is dus voor allerlei soort werk te gebruiken en wordt daarom door zijn maker „Universalhammer” genoemd.

Een zeer veel gebruikte hamer is die van BANNING, figuur 40, waarbij op- en neer-beweging van de schuif beide door den hefboom worden bezorgd, zoodat deze vast verbonden moet wezen met het hamerblok. Evenals de zoo pas beschreven hamer bezit de schuifstang een raam, waarin de korte arm van den hefboom past. De hefboom bestaat eigenlijk uit twee deelen; de lange stang, die aan het hamerblok is verbonden, kan n.l. schuiven door een bus, waaraan het draaipunt van den hefboom is bevestigd. Hierdoor wordt nog verkregen, dat de beweging van den hamer in zijn laagsten stand de geringste beweging van de schuif ten gevolge heeft. Het draaipunt van den hefboom kan ook hier evenals bij den vorigen versteld worden. De handhefboom, die dit bezorgt, is met zijn quadrant in de figuur zichtbaar.

De hamer van BRINKMANN (Witten) werkt geheel zonder beweeglijke overbrenging, de kanalen in zuiger en zuigerstang bewerken de stoomverdeeling zooals in figuur 41 schematisch is aangegeven. Daar de zuiger bij elke beweging uit den middenstand stoom krijgt, is hetgeen bij bespreking van het in figuur 33 voorgestelde systeem is gezegd, geheel op dezen hamer van toe-

passing. Op geheel hetzelfde beginsel berust de hamer, door samengeperste lucht gedreven en die in het hoofdstuk over de kleinijzerindustrie is beschreven.

DAELEN beproefde het werken met expansie bij het drijven van een stoomhamer toe te passen, waartoe hij gebruik maakte van het verschil in volume boven en onder den zuiger. (Zie figuur 28). De versche stoom wordt beneden in den cylinder gebracht en drijft den zuiger omhoog; daarna stroomt hij over naar de ruimte boven den zuiger en werkt nu, door het verschil der zuigeroppervlakken, ondersteund door het gewicht der vallende deelen, om den slag te versterken. Gedurende een heen- en weergaande beweging van den zuiger

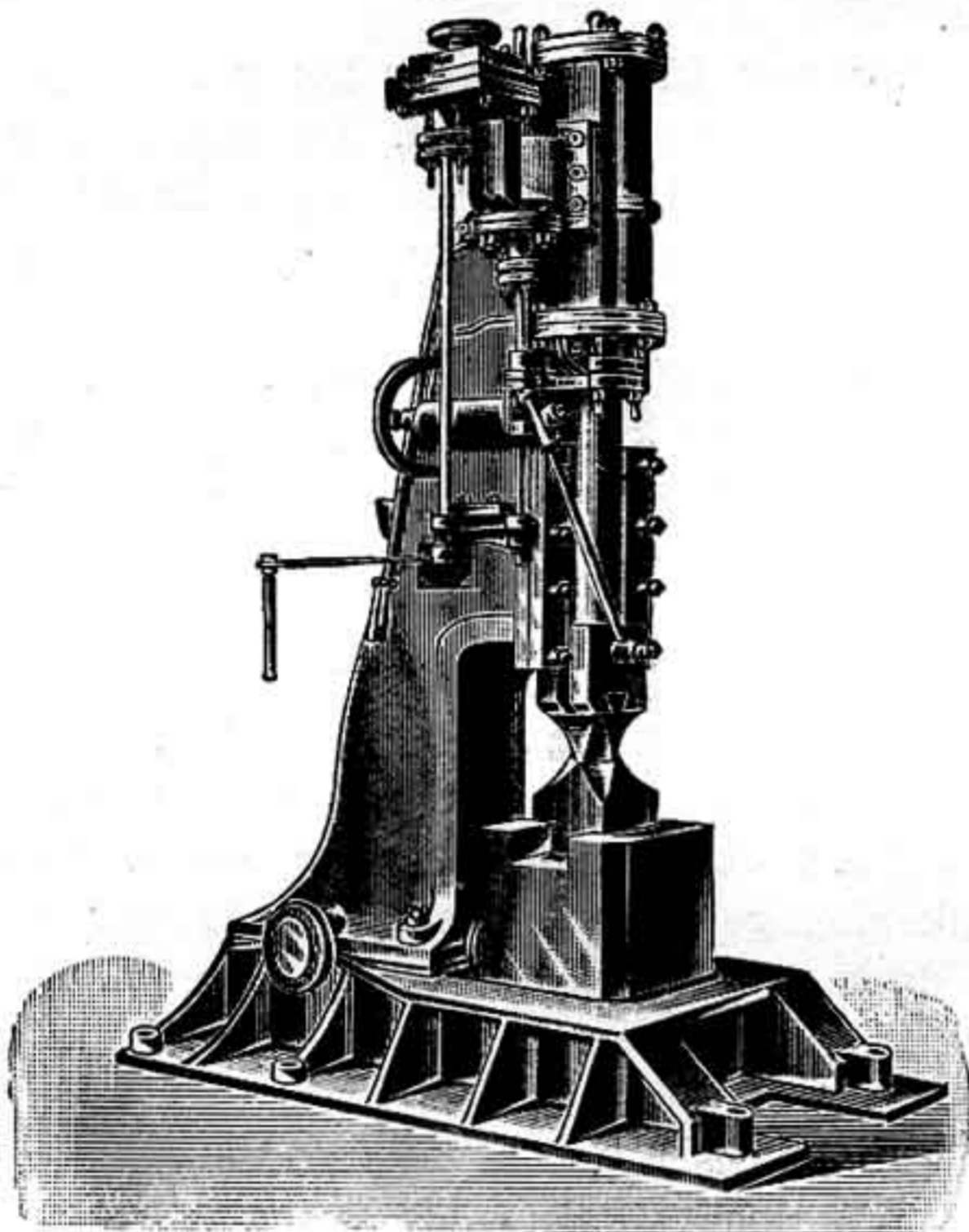


Fig. 40. Hamer van Banning.

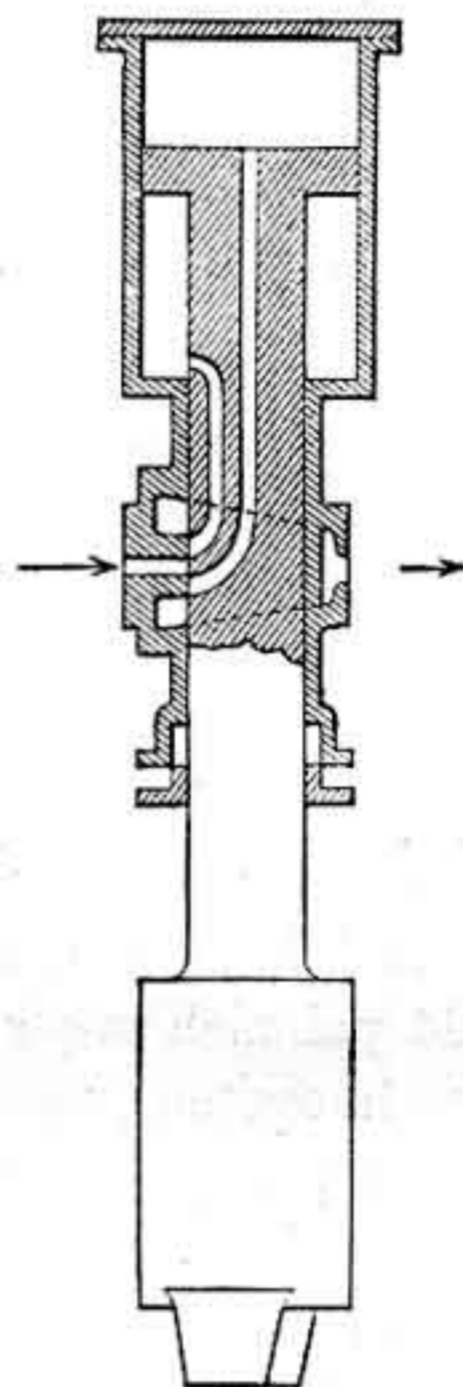


Fig. 41. Hamer van Brinkmann.

wordt dus slechts ééns stoom toegevoerd; de stoom zet zich aanmerkelijk uit en het resultaat is natuurlijk een niet onbetekenende besparing aan stoom.

Naast den stoomhamer ontmoet men den gashamer, waarin de zuiger in beweging wordt gebracht door de ontploffing van een gasmengsel evenals in de gasmotoren. Deze hamer is nog niet zeer algemeen toegepast.

Waar men den stoom of het gas niet voor het directe drijven van den hamer wil benuttigen, gebruikt men transmissiehamers. De belangrijkste toepassing vinden die werktuigen voor het verrichten van licht smeerwerk, zeer weinig ziet men ze in gebruik voor het bewerken van zware stukken en hierom zullen zij later in het hoofdstuk over de kleinijzerindustrie worden besproken.

Ook de electriciteit heeft men voor het drijven van hamers trachten te benuttigen. In 1882 liet DESPRETZ te München een hamer zien, waarbij deze door de werking van elektrische spiralen werd opgetrokken; het getal van die spiralen konde naar de behoefte gewijzigd worden.