



PUBLIKATIENUMMER : 1003135A3

INDIENINGSNUMMER : 9000056

MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

Internat. klassif.: E01C F15B B25D

Datum van verlening : 03 December 1991

De Minister van Economische Zaken,

Gelet op de wet van 28 Maart 1984 op de uitvindingsoctrooien inzonderheid artikel 22;

Gelet op het Koninklijk Besluit van 2 December 1986, betreffende het aanvragen, verlenen en in stand houden van uitvindingsoctrooien, inzonderheid artikel 28;

Gelet op het proces-verbaal opgesteld door de Dienst voor Industriële Eigendom op 16 Januari 1990 te 15u00.

BESLUIT :

ARTIKEL 1.- Er wordt toegekend aan : P.V.B.A. W. EVERAERT
Stoepstraat 24, 9960 ASSENEDE(BELGIE)

vertegenwoordigd door : VANDERPERRE Robert, BUREAU VANDER HAEGHEN, Colonel
Bourgstraat 108A, B-1040 BRUSSEL.

een uitvindingsoctrooi voor de duur van 20 jaar, onder voorbehoud van de betaling van de jaartaksen voor : MACHINE VOOR HET VERBRIJZELEN VAN BETONOPPERVLAKKEN.

UITVINDER(S) : Vereecken Erwin Alfons Virginie, Elslopark 86, 9940 Evergem (BE)

ARTIKEL 2.- Dit octrooi is toegekend zonder voorafgaand onderzoek van zijn octrooieerbaarheid, zonder waarborg voor zijn waarde of van juistheid van de beschrijving der uitvindingen en op eigen risico van de aanvrager(s).

Brussel, 03 December 1991
BIJ SPECIALE MACHTIGING :

WILTS L
Directeur

MACHINE VOOR HET VERBRIJZELEN VAN BETONOPPERVLAKKEN

5 De huidige uitvinding heeft betrekking op een
machine voor het verbrijzelen van betonoppervlakken,
bestaande uit ten minste één valhamer gemonteerd op een
verplaatsbaar chassis, een dieselmotor, een reservoir
voor hydraulische olie, een hydraulische pomp die olie
10 onder druk via een drukcircuit naar ten minste één
hydraulische cilinder stuurt, een katrolsysteem
bevestigd aan de uiteinden van elke hydraulische
cilinder om elke valhamer met een meervoudig
vermenigvuldigde snelheid omhoog te tillen maar met een
15 kleinere trekkracht, die dan ontlast wordt zodra de
cilinders drukloos in verbinding gesteld worden met het
oliereservoir, zodat de kracht van de cilinders op elk
katrolsysteem wegvalt en de valhamers een beweging
inzetten die eindigt met een slag op het te breken
20 betonoppervlak.

De uitvinding betreft ook een werkwijze om de hierboven
beschreven machine in werking te stellen.

25 De machine kan dienen voor het verbrijzelen van
betonoppervlakken die al dan niet met ijzerbewapening
worden versterkt, zoals betonwegen en betonvloeren.
De machine slaat harde oppervlakken in kleine stukken,
zodat ze gemakkelijk kunnen verwijderd worden,
30 bijvoorbeeld door een hydraulische graafmachine.
Verdere toepassingen van deze hydraulisch aangedreven
valhamers zijn : - aandammen
- grondverdichten
- breken van asfaltoppervlakken
35 - stukslaan van steenbrokken

- inheien van allerhande palen en wanden al dan niet voor funderingsdoeleinden.

5 Als toepassing van deze hydraulische valhamer kent men reeds een mobiele machine van het type ARROW voor het breken van betonoppervlakken, asfaltoppervlakken en het inheien van bvb. paaltjes voor vangrails.

10 Deze machine omvat slechts één valhamer die wordt aangedreven via een katrolsysteem aangebracht rond een hydraulische cilinder. Het hydraulisch systeem bestaat uit een oliereservoir, een pomp, een schuifventiel met drie standen, een hydraulische cilinder en een
15 overdrukklep, onderling verbonden door hogedrukleidingen. In de middenstand van het schuifventiel loopt het pompdebiet drukloos terug naar het reservoir, terwijl de leiding naar de cilinder afgesloten is, zodat het valgewicht onbewegelijk aan de
20 kabel hangt.

In de linkerstand van de schuif wordt het pompdebiet naar de cilinder gevoerd, met de leiding naar het reservoir afgesloten. Hierdoor schuift de
25 cilinder uit en wordt het valgewicht opgetild. In de rechterstand van de schuif wordt het pompdebiet drukloos naar het reservoir gevoerd en wordt de cilinder eveneens drukloos met het reservoir verbonden zodat de kracht op het katrolsysteem wegvalt. Het
30 valgewicht zet dan een valbeweging in die eindigt met een slag op het te breken oppervlak, ondertussen de cilinder nagenoeg zonder weerstand weer inschuivend.

35 De automatische opeenvolging van slagen wordt bereikt door het schuifventiel te bedienen met een

apart hydraulisch servocircuit werkend onder lage druk. Dit servocircuit bestaat uit een apart pompje en een schakelklep welke bediend wordt door nokken aangebracht op het bewegende uiteinde van de hydraulische cilinder.

5

Op het einde van de neergaande slag van de hydraulische cilinder wordt de schakelklep door een der nokken omgeschakeld met als resultaat dat via het servocircuit het driestanden-schuifventiel in zijn linkerstand
10 gebracht wordt waardoor de cilinder weer uitschuift en het gewicht weer opgetild wordt. Op het einde van de opgaande slag wordt door de tweede nok de schakelklep opnieuw omgeschakeld en brengt het servocircuit het driestanden-schuifventiel in zijn rechterstand
15 waardoor het gewicht valt en de cilinder weer ingeschoven wordt.

Deze zich steeds herhalende automatische cyclus kan onderbroken worden door het servocircuit af te
20 schakelen waardoor het driestanden-ventiel in zijn neutrale middenstand gebracht wordt, met behulp van in het ventiel ingebouwde veren.

Een cyclus van de valhamer bestaat uit 4 delen :
25

Een eerste deel waarin de inertie van de valhamer overwonnen wordt en de valhamer versneld wordt vanuit stilstand op de grond tot een snelheid waarbij het
30 debiet van de pomp volledig door de cilinder verbruikt wordt.

Een tweede deel waarin de valhamer met een konstante snelheid bepaald door het pompdebiet omhoog getrokken wordt totdat de
35

cilinder drukloos aan het reservoir geschakeld wordt.

5 Een derde deel waarbij de hamer tengevolge van de
snelheid die hij aan het eind van het
tweede deel bezat, verder omhoog gaat
ondertussen vertragend onder invloed
van de zwaartekracht en dit totdat hij
10 op het hoogste punt van de cyclus tot
stilstand komt.

Een vierde deel waarbij de hamer vanuit dit hoogste
punt terugvalt door toedoen van de
zwaartekracht totdat hij met grote
15 kracht op het te breken oppervlak
slaat.

Gedurende het derde en vierde deel zijn cilinder en
pomp drukloos aan het reservoir geschakeld. Gedurende
het tweede deel heerst in de cilinder een druk gelijk
20 aan het gewicht van de valhamer maal de
vermenigvuldigende faktor van het katrolsysteem gedeeld
door de werkzame oppervlakte van de cilinder.

Gedurende het eerste deel moet deze druk echter
beduidend groter zijn om het gewicht op vrij korte tijd
25 tot de snelheid waarbij het volledige pompdebiet door
de cilinder verbruikt wordt te versnellen.

Aangezien tijdens dit eerste gedeelte van de cyclus het
overschot van het pompdebiet via de overdrukklep terug
naar het reservoir stroomt wordt deze druk gelijk aan
30 de ingestelde openingsdruk van de overdrukklep. Het
produkt van deze openingsdruk maal het pompdebiet
bepaalt het benodigde motorvermogen.

De nadelen van de ARROW machine zijn de volgende :

Motor en pomp worden schoksgewijs belast en ontlast hetgeen nadelig is voor de levensduur van deze onderdelen.

5 Het motorvermogen en de pompgrootte moeten veel groter zijn dan wat volgens het vermogen dat de valhamer per volledige cyclus opneemt theoretisch nodig is. Dit is te verklaren doordat het vermogen van de motor bepaald wordt door het eerste deel van de cyclus.

10

Tijdens het tweede deel van de cyclus is de druk lager en wordt de motor dus minder belast, tijdens het derde en vierde deel gaat het pompdebiet volledig verloren en gedurende het eerste deel gaat een groot deel van het debiet verloren door de overdrukklep.

15

Enkel gedurende het tweede deel van de cyclus wordt het pompdebiet volledig verbruikt.

20 Op het einde van de opwaartse beweging van de valhamer wordt de vrijkomende kabel van het katrolsysteem niet meer opgenomen door het uitschuiven van de cilinder.

25 Op het einde van de opwaartse beweging van de valhamer wordt de cilinder afgeschakeld en blijft stil staan terwijl de valhamer door zijn snelheid verder stijgt. Hierbij komt de kabel van het katrolsysteem volledig los. Deze losse kabel is erg hinderlijk omdat
30 hij achter elk uitsteeksel kan bijven haperen en omdat er kinken kunnen gevormd worden.

Beide voorvernoemde nadelen worden steeds erger naarmate men de valhamer sneller wil laten werken. Bij
35 de ARROW machine is het geïnstalleerde vermogen reeds

ruim drie keer groter dan wat door de valhamer gemiddeld opgenomen wordt en gaat ruim 60 % van het pompdebiet verloren. Om sneller te kunnen werken met de technieken gebruikt bij de ARROW machine moet het pompdebiet groter zijn om in het tweede deel van de cyclus de valhamer sneller te kunnen optillen, de overdukklep moet nog hoger worden afgesteld om op kortere tijd de valhamer te versnellen tot een grotere snelheid, door de grotere snelheid komt er nog meer losse kabel vrij en doordat de verhouding tussen de duur van het derde en vierde deel van de cyclus ten opzichte van het eerste deel en het tweede deel groter wordt gaat niet een groter deel van het pompdebiet verloren. Bijgevolg neemt de wanverhouding tussen te installeren motorvermogen en pompgrootte en opgenomen vermogen en debiet nog toe.

De energie die bij het begin van elk cyclus verloren gaat door de overdukkelp wordt omgezet in warmte. Om oververhitting van de hydraulische olie te vermijden moet bijgevolg een koeler in het hydraulisch systeem opgenomen worden.

Om bij het breken van betonoppervlakken op korte tijd een grote oppervlakte te kunnen behandelen is de ARROW machine uitgerust met een kruipaandrijving. Deze zorgt ervoor dat de machine zich tegen een konstante snelheid voortbeweegt zodanig dat de slagen gelijk verdeeld worden over de te breken oppervlakte. Om de voortbeweging niet te hinderen moet het valgewicht na de slag onmiddellijk opgetild worden. Dit wordt bereikt door de nokken op het uitschuivende deel van de cilinder zodanig in te stellen dat het driestanden schuifventiel reeds overgeschakeld wordt voor dat het gewicht de grond raakt. Dit heeft tot gevolg dat het

debiet dat uit de cilinder stroomt op het einde van de valbeweging samen met het pompdebiet niet langer drukloos naar het reservoir afgevoerd wordt maar wel met grote kracht door de overdrukkelep geperst wordt. Deze
5 overdrukkelep moet dus erg groot zijn en zeer snel kunnen openen om dit grote debiet te kunnen verwerken zonder grote drukstoten. Daarenboven gaat deze energie eveneens verloren en wordt in warmte omgezet.

10 Een volgende probleem bestaat erin meerdere valhamers op een en dezelfde machine te plaatsen. Het is technisch moeilijk en duur het systeem uit te breiden tot meerdere valhamers omdat het onmogelijk is de bewegingen van de valhamers te synchroniseren wegens
15 volgende redenen :

- a) het gebrek aan bruikbare dode punten in een cyclus. Bij het contact op de grond moet het gewicht onmiddellijk terugbotsen en op het hoogste punt is het
20 gewicht niet vast te houden aangezien er op dat ogenblik tenminste 30 cm losse kabel is;
- b) het verschijnen van grote verschillen in cyclustijden. Deze verschillen treden op wegens
25 niveauverschillen en vooral wegens het al dan niet elastisch zijn van de botsing.

De enige denkbare methode is om met meerdere valhamers te werken is deze tesamen te laten werken als
30 ging het om 1 grote valhamer, waarbij de synchronisatie bereikt wordt hetzij door na elke slag even te wachten vooraleer de gewichten terug op te tillen, hetgeen bij een gelijkmatige voortbewegende machine problematisch is, hetzij de valgewichten mechanisch te verbinden op
35 een stevige maar toch flexibele manier. De eerder

vernoemde problemen blijven in elk geval bestaan en worden nog verstrekt, aangezien de debieten die hier optreden enorm zijn.

5 Een ander probleem bij de ARROW machine is dat indien ingevolge een oneffenheid van het oppervlak het valgewicht bij de slag zijdelings wegketst de enorme krachten die dan op de geleiding optreden niet voldoende opgevangen worden wat ter plaatse van de bevestiging van de geleiding tot breuk kan leiden.

10 Om deze nadelen te verhelpen en om het verschil tussen benodigd vermogen en verbruikt vermogen op te heffen, om de werksnelheid van de machine te verhogen en om het gebruik van meerdere valhamers eenvoudiger te maken, stelt de huidige uitvinding een machine voor
15 van het type beschreven in de eerste paragraaf, met als bijzonder kenmerk dat het drukcircuit een hydraulische accumulator met voorspandruk omvat, dat op de drukzijde van de hydraulische pomp is aangesloten en
20 door middel van terugslagkleppen met de hydraulische cilinders in verbinding staat.

Een hydraulische accumulator bestaat uit een drukvast reservoir waarin zich een met stikstof op
25 voorspandruk gevulde blaas bevindt zodanig dat binnen bepaalde drukgrenzen een zekere hoeveelheid hydraulische olie onder druk opgeslagen en weer afgegeven kan worden.

30 Volgens een bijzonderheid van de uitvinding is zowel aan de drukleiding na de pomp als aan de terugloopleiding naar het reservoir een hydraulische accumulator aangesloten welke beide door middel van terugslagkleppen met elk der cilinders in verbinding staan.

Volgens een verdere ontwikkeling van de machine zijn deze terugslagkleppen van het type gestuurde terugslagklep zodat ze de schakelfunkties van een drie-standen-schuifventiel kunnen overnemen.

5

Bovendien zijn het gestuurde terugslagkleppen van het zgn. cartridge type wat het mogelijk maakt deze samen te bouwen in een enkel verdeelblok wat het aantal leidingen sterk beperkt.

10

In een bijzondere uitvoeringsvorm van de machine zijn de geleidingen van de valhamers op elastische wijze aan het chassis zijn opgehangen door middel van rubberen bussen.

15

De uitvinding betreft ook een werkwijze om de hierboven beschreven machine in werking te stellen met het kenmerk dat men rest olie van het door de cilinder verbruikte debiet gedurende de opgaande beweging van een valgewicht door olie uit een hydraulische accumulator aanvult.

20

In een bijzondere uitvoering wordt de hydraulische pomp door een drukschakelaar gestuurd die op een druk is afgesteld die slechts weining hoger is dan de werkdruk teneinde het effect te bekomen dat de pomp onmiddellijk onbelast draait als de machine wordt stilgelegd en onmiddellijk belast wordt als de machine weer wordt aangelegd.

25

30

Door hydraulische accumulators zowel aan de drukleiding naar de pomp als aan de terugloopleiding naar het reservoir aan te sluiten, zorgt men ervoor dat in elke cilinder een druk kan optreden welke nooit groter is dan de druk heersend en de hogedrukaccumulator aan

35

de pomp zijde en nooit kleiner dan de druk heersend in
de lagedrukaccumulator aan de reservoirzijde, zodat
enerzijds het vermogen van de motor en de capaciteit
van de hydraulische pomp gereduceerd kunnen worden en
5 anderzijds een bepaalde spanning van de kabel steeds
verzekerd wordt.

Volgens een bijzonderheid van de werkwijze volgens
de uitvinding, wordt de automatische opeenvolging van
10 slagen verkregen door een elektrisch stuursysteem met
kontaktloze en onverslijtbare inductieve
nabijheidsschakelaar, zodanig dat het geheel van op
afstand te bedienen is.

15 Volgens een bijzonderheid van de uitvinding wordt
het hydraulisch servocircuit vervangen door een
elektrisch circuit waarbij de door nokken bediende
schakelklep wordt vervangen door een aantal inductieve
nabijheidsschakelaars of magneetschakelaars welke
20 reageren op de aanwezigheid van metaal in de
onmiddellijke omgeving van hun meetuiteinde.

Nadere bijzonderheden van de machine en de
werkwijze zullen blijken uit de beschrijving van de
25 bijgaande tekeningen, die schematisch en op niet
beperkende wijze een uitvoeringsvorm weergeven.

In deze tekeningen is :

30

- figuur 1 : een gedeeltelijke doorsnede van een
machine volgens de uitvinding, gemonteerd
op een enkelassige aanhangwagen;

- figuur 2 : een vooraanzicht van de machine afgebeeld in figuur 1;
- 5 - figuur 3 : een aanzicht in doorsnede van de machine volgens de uitvinding waarin de buisvormige geleidingen van de valhamers in horizontale transporttoestand worden gebracht;
- 10 - figuur 4 : een schematische voorstelling van het aandrijfgedeelte van een bekende machine;
- figuur 5 : een schematische voorstelling van het aandrijfgedeelte van een machine volgens
15 de uitvinding met slechts een valhamer;
- figuur 6 : een schematische voorstelling van het aandrijfgedeelte van een machine met vier
20 valhamers;
- figuur 7 : een schematische voorstelling van de inwendige opbouw van het cartridgekleppenstuurblok van figuur 6;
- 25 - figuur 8 : het electrisch schema van een deel van het stuursysteem; en
- figuur 9 : een aanzicht in doorsnede van een
30 scharnierkonstruktie.

In deze verschillende figuren betekenen dezelfde verwijzingstekenen identieke of overeenkomstige elementen.

Zoals afgebeeld in figuur 1, bestaat de machine volgens de uitvinding aangeduid in haar geheel door verwijzingsteken 1, uit een reeks van vier valhamers 2, 3, 4, 5, vertikaal naast elkaar, op een verplaatsbaar onderstel 6 opgesteld. De valhamers 2, 3, 4, 5 worden elk door een enkel werkende hydraulische cilinder 7, 8, 9, 10 aangedreven die met katrolwielen is uitgerust.

Het beton wordt verbrijzeld door de valhamers 2, 3, 4, 5 welke zich op en neer bewegen in buisvormige geleidingen 20, 21, 22, 23. De valhamers worden opgetrokken door middel van een kabel 24 en katrolwielen 25, 26 vastgehecht aan beide uiteinden van de cilinders 7, 8, 9, 10. De kracht nodig om de valhamers 2, 3, 4, 5 op te tillen wordt via het katrolsysteem uitgeoefend door het uitschuiven van de hydraulische cilinders 7, 8, 9, 10 welke in verbinding gesteld worden met de hoge druk hydraulische accumulator 14. Eens de valhamers 2, 3, 4, 5 voldoende hoog opgetild wordt, wordt de hydraulische cilinder 7, 8, 9, 10 in verbinding gesteld met de lage druk hydraulische accumulator 30. Aangezien de kracht op de kabel 24 dan nagenoeg volledig wegvalt zet de valhamer 2, 3, 4, 5 een beweging in, welke eindigt met een slag op het te breken oppervlak 28.

Zoals afgebeeld in figuur 3, zijn de buisvormige geleidingen 20, 21, 22, 23 elk afzonderlijk door middel van een scharnier 48 aan het onderstel 6 bevestigd, zodat ze elk door een van de dubbelwerkende hydraulische cilinders 41 in een horizontale transporttoestand kunnen gebracht worden. In deze horizontale positie steunen de geleidingen 20, 21, 22, 23 op de speciaal hiervoor verstrekte en breder

gemaakte dieselbrandstoftank 42.

Om de werking van de machine volgens de uitvinding nader te verklaren beschouwen we eerst fig. 5 waarin het aandrijfgedeelte van een machine volgens de uitvinding met slechts een valhamer schematisch wordt voorgesteld.

Op deze figuur zien we een hydraulische pomp 12 welke olie aanzuigt uit een reservoir 27 en een hydraulisch circuit 13 voedt bestaande uit een hogedruk-kaccumulator 14 gevuld met een stikstofblaas op voorspandruk 120 bar, een overdrukventiel afgesteld op 180 bar (18 mega Pa) een drukschakelaar 29 afgesteld op 170 bar (17 Mega Pa) een hydraulische cilinder die vanaf 115 bar (11,5 Mega Pa) het valgewicht kan in evenwicht houden en optillen, een gestuurde terugslagklep 18 welke steeds olie vrij uit de cilinder laat stromen maar geen olie naar de cilinder laat stromen zolang ze niet bekrachtigd wordt, een gestuurde terugslagklep 19 welke steeds olie vrij naar de cilinder laat stromen, maar enkel olie uit de cilinder laat stromen wanneer ze bekrachtigd wordt, een afschakelklep 15 waar de olie vrij kan doorstromen in niet bekrachtigde toestand, maar die volledig afsluit in bekrachtigde toestand. Op de terugloopleiding 59 naar het reservoir 27 bevinden zich een veerbelaste terugslagklep 35 welke nooit olie uit het reservoir laat stromen en slechts olie in het reservoir laat vanaf een druk van 10 bar en lagedrukaccumulator 30 gevuld met een stikstofblaas onder een voorspandruk van 6 bar.

Zodra de motor gestart wordt begint de pomp een oliedebiet af te leveren. Dit debiet zal steeds de gemakkelijkste uitweg zoeken. Ingeval de kabel van het

katrolsysteem aangebracht rond de cilinder 7 los hangt zal het debiet eerst via de klep 15 en de klep 19 de cilinder uitschuiven tot de kabel gespannen is. Vervolgens wordt de stikstofblaas van de lage drukaccumulator 30 samengedrukt. Bij het indrukken van deze blaas stijgt de druk in de blaas en bijgevolg de oliedruk geleidelijk van de oorspronkelijke 6 bar naar 10 bar. Bij een druk van 10 bar opent dan de veerbelaste terugslagklep 35 en stroomt het debiet verder terug naar de tank. Wordt echter de afschakelklep 15 gesloten dan heeft het debiet geen uitweg meer naar het reservoir of de lagedruk-accumulator. Aangezien voorlopig ook de gestuurde terugslagklep 18 geen doorgang naar de cilinder toelaat, zal dan de stikstofblaas van de hogedruk-accumulator samengedrukt worden. Hierbij stijgt de druk geleidelijk van de voorspandruk van de blaas zijnde 120 bar (12 Mega Pa) tot een druk van 170 bar (17 Mega Pa). Bij deze druk van 170 bar (17 Mega Pa) verbreekt de drukschakelaar een elektrisch contact waardoor de afschakelklep 15 weer geopend wordt en de olie onder een druk van slechts 10 bar (1 Mega Pa) door klep 35 naar het reservoir afvloeit.

De accumulator 14 blijft gevuld en onder een druk van 170 bar (17 Mega Pa) omdat de terugslagklep 31 terugvloeien van de olie verhindert. Ingeval de drukschakelaar niet zou werken is als veiligheid een overdrukklep 16 geïnstalleerd welke bij een druk van 180 bar (18 Mega Pa) de olie zou laten terugvloeien naar het reservoir.

Het gewicht kan nu opgetild worden door de gestuurde terugslagklep 18 te openen. Olie onder een druk van 170 bar (17 Mega Pa) kan nu vanuit de accumu-

lator 14 naar de cilinder 7 stromen. Dit is ruim voldoende om de cilinder 7 uit te schuiven en het valgewicht in een opwaartse beweging te brengen. De stikstofblaas in de accumulator 14 zet ondertussen uit
5 waardoor de druk in de blaas en dus de oliedruk naarmate olie uit de accumulator 14 naar de cilinder 7 stroomt daalt van 170 bar (17 Mega Pa) naar ca. 165 bar (16,5 Mega Pa). Bij deze druk van 165 bar (16,5 Mega Pa) sluit de drukschakelaar 29 opnieuw het elektrisch
10 contact en wordt afschakelklep 15 gesloten. Het pompdebiet dat tot nu toe onder een druk van slechts 10 bar (1 Mega Pa) naar de tank stroomde wordt nu ook naar de cilinder 7 gestuurd. Ondertussen is echter de opwaartse snelheid van het valgewicht en dus het debiet dat de
15 cilinder 7 verbruikt groter geworden dan het debiet dat de pomp 12 levert.

De rest van het door de cilinder verbruikte debiet wordt gedurende de opgaande beweging aangevuld door
20 olie uit de accumulator 14. De stikstofblaas in accumulator 14 blijft dus uitzetten en de druk blijft geleidelijk dalen.

Zodra het gewicht ver genoeg is opgetild, wordt
25 klep 18 gesloten en klep 19 geopend. De druk in de cilinder 7 zakt dan plots van ca. 160 naar ca. 10 bar (van 16 Mega Pa naar 1 Mega Pa), zijde de druk heersend in de lage- drukaccumulator 30. Doordat het valgewicht door zijn snelheid nog verder blijft stijgen heeft de
30 kabel van het katrolsysteem de neiging los te gaan hangen. Dit wordt verhinderd door de druk die door de lage- drukaccumulator 30 in de cilinder gehandhaafd blijft. De cilinder schuift dus verder uit de losse kabel opnemend. Het debiet hiervoor nodig komt uit de
35 lagedrukaccumulator 30 waarin de stikstofblaas uitzet

waarbij de druk geleidelijk afneemt van 10 naar ca. 8
bar (van 10 naar 0,8 Mega Pa). Eens het valgewicht zijn
hoogste punt heeft bereikt wordt de cilinder 7 weer
ingeschoven. Het debiet afkomstig uit de cilinder 7 bij
5 de valbeweging wordt eerst weer door de lagedrukaccumu-
lator 30 opgenomen totdat hierin opnieuw een druk van
10 bar (1 Mega Pa) heerst. Dan opent de veerbelaste
terugslagklep 35 en wordt het uitstromende debiet
verder naar het reservoir afgevoerd. Nog voot het
10 gewicht de grond raakt wordt echter klep 19 gesloten en
klep 18 opnieuw geopend. Het uit de cilinder 7 stromen-
de debiet wordt dan niet meer verder naar het reservoir
afgevoerd maar moet door de hogedrukaccumulator 14
opgenomen worden samen met het pompdebiet.

15

Dit pompdebiet werd ook al gedurende de hele
periode dat klep 18 gesloten was door de accumulator 14
opgenomen. Als het gewicht even later de grond raakt,
zal het onmiddellijk terug beginnen stijgen aangezien
20 de cilinder reeds op de voorhand opnieuw onder hoge
druk gebracht werd. Door de inertie is de opwaartse
snelheid van het gewicht niet onmiddellijk groot genoeg
om het pompdebiet volledig door de cilinder te kunnen
laten verwerken.

25

Het overschot aan pompdebiet wordt ook nu door de
hogedrukaccumulator 14 opgenomen. Naarmate het gewicht
versnelt stijgt het door cilinder 7 verbruikte debiet
tot ver boven het pompdebiet. Het tekort aan verbruikt
30 debiet wordt aangevuld door de eerder in de accumulator
14 opgeslagen overschotten opnieuw te gebruiken.

Door op een verder beschreven wijze de kleppen 18
en 19 steeds automatisch om te schakelen wordt een
35 automatische opeenvolging van cycli bekomen. Indien de

totale inhoud van de accumulator 14 veel groter
gekozen wordt dan het volume dat de accumulator per
cyclus moet opnemen en weer afgeven, dan blijft de druk
in deze accumulator gedurende de cyclus nagenoeg
5 konstant. Immers in verhouding tot haar grootte moet de
stikstofblaas slechts lichtjes inkrimpen en uitzetten
zodat de drukschommelingen beperkt blijven.

Binnen bepaalde grenzen bestaat er een
10 evenredigheid tussen deze gemiddelde druk in de
accumulator 14 en de snelheid waarmee de slagen elkaar
opvolgen. Hoe groter de druk, hoe sneller het gewicht
omhooggebracht wordt en dus hoe sneller dat de slagen
op de grond elkaar opvolgen.

15 Wegens deze evenredigheid bestaat er tevens een
evenredigheid tussen het pompdebiet en de cyclussnel-
heid. Immers als vanuit een evenwichtstoestand het
pompdebiet vergroot is er bij gelijkblijvende cyclus-
20 snelheid telkens een overschot aan door de pomp ge-
leverde olie. Deze overschotten stapelen zich op in de
accumulator 14 waardoor de druk in de accumulator
stijgt en de cycli steeds sneller gaan verlopen totdat
na enkele slagen een nieuw evenwicht is bereikt.
25 Verlaagt ze dan opnieuw het pompdebiet dan is er wegens
de grotere cyclussnelheid bij elke slag een tekort aan
olie dat door de accumulator bij moet geleverd worden.
De druk in de accumulator daalt zodanig na enkele
slagen de cyclussnelheid zich opnieuw aan het kleinere
30 pompdebiet aangepast heeft.

Omdat de motor 11 en de pomp 12 nagenoeg konstant
belast worden, kunnen zij drie keer minder zwaar zijn
dan bij reeds bestaande machines, waar de belasting
35 tijdens elke cyclus wegvalt en weer aangeschakeld

wordt, hetgeen zeer nadelig is voor de levensduur van de pomp en zeker van de motor.

5 Het hydraulisch rendement is in alle omstanddigheden optimaal. Indien de veerbelaste terugslagklep 35 en de lagedrukaccumulator 30 zouden weggelaten worden zou het rendement theoretisch zelfs 100 % bedragen. Alle energie wordt geheel overgebracht op het wegdek. Zelfs de kinetische energie van de weerslag van de botsing wordt herbruikt.

10

 Waar bij de ARROW machine de energie van de overtollige debieten door de overdrukklep 16 verloren gaat bij het op voorhand overschakelen van het drie-
15 standen schuifventiel 43 not voor het gewicht de grond raakt en bij het eerste deel van de opgaande beweging waar er een overschot aan pompdebiet is wegens de inertie van het gewicht, worden bij de machine volgens de uitvinding deze overtollige debieten opgeslagen in
20 de hydraulische accumulator 14 en later herbruikt.

 Bij de ARROW machine wordt de opwaartse snelheid beperkt door het pompdebiet en bovendien valt eens deze maximum snelheid bereikt de druk terug van de waarde
25 waarop de overdrukklep is ingesteld (bvb. ca. 180 bar) naar de waarde waarop evenwicht heerst met de massa van het valgewicht (bvb. ca. 115 bar) en wordt het motorvermogen slechts gedeeltelijk gebruikt.

30 Bij de machine volgens de uitvinding wordt de valhamer gedurende de volledige opgaande beweging versneld. Ondanks het veel kleinere pompdebiet werkt de valhamer dus sneller bij een gelijk ingestelde maximum druk. Het motorvermogen wordt continu en gelijkmatig benut.

Een ander voordeel dat vooral van pas komt bij het op grotere snelheid werken met de valhamer is dat de losse kabel steeds opgenomen wordt en de kabel de hele cyclus mooi aangespannen blijft dankzij de lagedruk accumulator 30. Het nadeel hiervan is dat ca. 7 % van de hydraulische energie verloren gaat bij het overwinnen van de veerbelasting van de terugslagklep 35.

Met een machine met één valhamer volgens de uitvinding kan dus met een 3 maal lichtere motor en pomp beduidend sneller gewerkt worden dan met de bestaande systemen waarbij de kabel steeds aangespannen blijft en motor en pomp daarenboven minder slijtage vertonen aangezien ze steeds gelijkmatig belast worden. Bovendien gaat er nooit olie verloren door de overdrukklep zodat het algemeen rendement van de machine maximaal is.

Verdere voordelen zijn dat geen drukstoten optreden te wijten aan de reaktietijd bij het openen van een grote overdrukklep en dat de overdrukklep veel kleiner is dan bij de bestaande systemen aangezien ze enkel op het pompdebiet berekend moet zijn.

Een verder voordeel van de uitvinding is dat het hydraulisch systeem gemakkelijk uit te breiden is tot meerdere valhamers 2, 3, 4, 5. Zoals eerder beschreven is wegens problemen met synchronisatie en te installeren vermogens van motoren en pompen het gebruik van meerdere valhamers volgens de klassieke systemen moeilijk.

Beschouwen we fig. 6 welke de uitvoeringsvorm met vier valhamers volgens de uitvinding afbeeldt. Een dieselmotor 11 drijft een hydraulische pomp 12 aan bvb.

van het type Bosch RKP 63 met elektronisch instelbaar variabel debiet, het drukcircuit 13 omvat een hoge drukaccumulator 14 met een inhoud van 20 liter, bvb. van het type Bosch HY/AB20/330C met een proefdruk van 330 bar, een lagedruk accumulator 30 met een inhoud van 10 liter, bvb. van het type Olaer IBV 10-16.

De vier stellen kleppen 18, 19 zijn samengebouwd in een stuurblok 17 en er zijn dus vier cilinders 7, 8, 9, 10 aan dit stuurblok aangesloten. Op de leidingen naar de accumulator 14, 30 zijn drukgecompenseerde smoorkleppen 33, 34 geplaatst, welke bij normale werking geen invloed hebben, maar bij kabelbreuk van het katrolsysteem de uitstroming uit de accumulatoren beperken om te vermijden dat de bij kabelbreuk onbelaste cilinder te snel zou uitschuiven en beschadigen.

Om te vermijden dat bij een te groot ingesteld pompdebiet de druk in de accumulator zo hoog zou oplopen dat de drukschakelaar 29 de afschakelklep 15 voortdurend zou openen en sluiten is een tweede, iets lager afgestelde, drukschakelaar 32 voorzien welke een waarschuwingssignaal aan de operator geeft zodat deze het debiet tijdig kan verminderen.

Op de terugloopleiding naar het reservoir 27 bevindt zich een filter 36. Een ander voordeel van de lagedruk accumulator 30 is dat deze filter 36 relatief klein kan gehouden worden. Immers als een groot debiet uit de cilinders in de terugloopleiding geduwd wordt zal dit gedeeltelijk door de lagedrukaccumulator 30 opgenomen worden wegens de drukstijging die zich in de terugloopleiding 59 laat voelen door de weerstand van de filter. Dit opgenomen debiet zal dan weer afgegeven

worden en door de filter 36 naar het reservoir 27
vloeien op de ogenblikken dat geen of slechts weinig
debiet uit de cilinders naar de terugloopleiding
stroomt. De lagedrukaccumulator 30 dient dus eveneens
5 als buffer om de uitstroming door de filter 36 naar het
reservoir 27 geleidelijker te maken.

De vier stellen gestuurde terugslagkleppe, 18, 19
zijn samengebouwd in een stuurblok 17 zoals weergegeven
10 op fig. 7. Op deze figuur zien we dat tevens de over-
drukklep 16 in dit stuurblok is ingebouwd en dat er nog
drie bijkomende gestuurde terugslagkleppen 44, 45, 46
en twee smoorventielen 40 in het blok geplaatst zijn.
Deze bijkomende ventielen worden gebruikt voor het
15 langzaam optillen en laten zakken van de valgewichten
bvb. bij het opstellen van de machine of het terug in
transporttoestand brengen.

Een valgewicht 2, 3, 4, 5 kan langzaam opgetild
20 worden door klep 46 te sluiten en één van de kleppen
18 te openen.

Een met de smoorklep 40 in te stellen klein debiet
zal dan via klep 44 en smoorklep 40 en de geopende klep
25 18 naar de gewenste cilinder 7, 8, 9, 10 stromen.

Men kan de 4 valhamers 2, 3, 4, 5 gelijktijdig
zachtjes laten zakken door kleppen 44 en 46 te sluiten
en klep 45 te openen. Een klein debiet zal dan door de
30 terugslagkleppen 18 via de tweede smoorklep 40 en de
geopende klep 45 naar de retour en het reservoir 27
stromen.

Als men slechts een valhamer bvb. deze aangedreven
35 door cilinder 7 gebruikt, is het circuit en de werking

volledig identiek aan het circuit en de werking zoals beschreven bij figuur 5. Voor deze ene valhamer aan te drijven moet pomp 12 bijvoorbeeld een debiet van 30 liter per minuut leveren. Legt men deze valhamer stil en stelt men een andere in werking bvb. deze horend bij cilinder 8, dan gebeurt precies hetzelfde bij dezelfde drukken en debieten aangezien de valhamers volkomen identiek zijn. Willen we nu 2 valhamers tegelijk gebruiken dan zal de pomp 12 een debiet van 60 liter per minuut moeten leveren en zullen de 2 valhamers elk hun opeenvolging van slagen uitvoeren bij dezelfde druk en volgens de gelijklopende cycli. Deze cycli overlappen elkaar op een of andere wijze. Dit wil zeggen dat de stromingen optreden in het circuit en in het bijzonder de stroming van en naar de hogedruk accumulator 14 elkaar op een of ander ogenblik kunnen versterken of elkaar opheffen, afhankelijk van de wijze waarop de cyli elkaar overlappen. Maar als de accumulator groot genoeg is gekozen is het totaal onbelangrijk op welke wijze de cycli elkaar eigenlijk overlappen of dat door kleine verschillen in wrijvingsweerstand of verschillende elasticiteiten bij de botsing de cycli van de ene valhamer al eens sneller of trager verlopen dan de cycli van de andere valhamer. De accumulator vangt alle verschillen tussen geleverd en verbruikt debiet steeds op en de werking van de ene valhamer wordt niet beïnvloedt door de werking van de andere valhamer. Dit blijft gelden indien drie of alle vier de valhamers in werking gesteld worden, waarbij de pomp 12 dan een debiet van 90 l/min. of haar volle debiet van 120 l/min. moet leveren. De pomp levert steeds een konstant debiet aan de accumulator 14 bij een indien deze accumulator 14 groot genoeg is nagenoeg konstante druk. Op eerder beschreven wijze passen de gemiddelde cyclustijden van

de vier valhamers tesamen zich aan aan het door de pomp geleverde debiet. Er is geen enkele vorm van synchronisatie tussen de verschillende valhamers nodig.

5 De valhamers moeten om ongeveer even snel te werken
wel identiek uitgevoerd zijn of moeten tenminste
dezelfde verhouding tussen massa van de valhamer maal
de vermenigvuldigde faktor van het katrolsysteem op de
werkzame oppervlakte van de cylinder 7, 8, 9 & o
10 bezitten om bij een gelijk druk even snel te werken.
Het is wel mogelijk om de valhamers tot verschillende
valhoogtes op te trekken waarbij deze op de kleinste
valhoogte ingesteld het snelst zal werken. Met als
hulpmiddel de drukschakelaar 32 kan het pompdebiet dan
15 optimaal geregeld worden.

Bij een gepaste keuze van de grootte van de accumu-
lator 14 en indien met behulp van de drukschakelaar 32
het pompdebiet gepast is ingesteld, wordt het effect
20 bekomen dat nagenoeg onmiddellijk nadat de machine
gestart wordt de motor belast wordt doordat afschakel-
klep 15 sluiten en dat onmiddellijk nadat de machine
wordt stilgelegd de motor onbelast gaat draaien doordat
klep 15 geopend wordt.

25 Het rechtergedeelte van het drukcircuit 13 op
figuur 6 heeft als functie het rechtzetten en
neerleggen van de geleidingsbuizen 29. Het wordt met de
hand bediend. De bedieningsschuiven bestaan uit een
30 alleenstaand element 38 en een groep 39 van vier
samengebouwde elementen waarmee elk van de cilinders 41
afzonderlijk bediend kan worden. Dit geheel vormt een
veiligheidsbediening want de operator moet op een
bepaalde veilige plaats staan om met beide handen
35 gelijktijdig het alleenstaande element 38 en een van de

andere elementen uit 39 te kunnen bedienen. De overcenterventielen (of dubbele remkleppen) 37 zijn nodig omdat het zwaartepunt zich over het scharnierpunt beweegt. Met alle schuiven in rusttoestand zijn de
5 cilinders 41 tegen overdruk beveiligd.

Als de operator de machine 1 wil verrijden met de gewichten nog vast op de grond zouden de geleidingen meegeven. Worden daarentegen de gewichten in deze
10 schuine positie opgetild dan zullen de geleidingen vanzelf weer recht komen te staan door de terugslagkleppen 31. Bovendien zal dit zachtjes gebeuren door de aanwezigheid van een smoorklep 40.

15 Met de alleenstaande schuif 38 kan men ook de olie het de hogedrukaccumulator 14 en de lagedrukaccumulator 30 laten wegstromen. Met de schuif 38 in haar rechterstand stroomt eerst alle olie uit de accumulator 14 doorheen het smoorventiel 40 naar het reservoir 14 en
20 vervolgens de onder lagere druk staande olie uit accumulator 30 via de terugslagkleppen 19 en 18 in het stuurblok 17.

Om de cycli van de valhamers elkaar automatisch te laten opvolgen worden er eindschakelaars gebruikt, bv. inductieve nabijheidsschakelaars welke reageren op de aanwezigheid van metaal in de onmiddellijke omgeving van hun meetuiteinde.

30 De magneetschakelaars 46 zijn gemonteerd op een kunststoflat, welke zodanig aan de cilinder is bevestigd dat een metalen geleidingsstang 44 van de cilinder 7, 8, 9, 10 parallel aan hun meetuiteindes 47 op en neer beweegt.

Het elektrisch schema van het stuursysteem waarvan een gedeelte afgebeeld in figuur 8 maakt de keuze mogelijk tussen drie valhoogtes van de valhamer dit door middel van een 3 posities schakelaar 43. Met
5 schakelaar 43 in de stand zoals op de figuur 8, werkt alleen de onderste magneetschakelaar 46 en de middelste van de drie bovenste.

In deze stand werkt de valhamer dus van zijn mid-
10 delste valhoogte. Wordt het relais 45 niet bekrachtigd dan komt de spoel 19a (van de gestuurde terugslagklep 19) onder spanning. Dit wil zeggen dat de gestuurde terugslagklep 19 geopend wordt en het gewicht 2, 3, 4, 5 zal vallen aangezien de druk in cilinder 7, 8, 9, 10
15 wegvalt. Wordt het relais 45 daarentegen wel bekrachtigd dan komt de spoel 18a (van de gestuurde terugslagklep 18) onder spanning. De gestuurde terugslagklep 18 opent, de cilinder 7, 8, 9, 10 komt onder hoge druk en het valgewicht wordt opgetild. De gelei-
20 dingsstang 44 die aan de cilinderstang van de cilinders 7, 8, 9, 10 vastzit gaat mee op en neer met deze bewegingen.

De cyclus gaat als volgt :

25

- Het gewicht staat op de grond en de geleidingsstang 44 staat helemaal beneden. De onderste magneetschakelaar sluit zijn kontakt en bekrachtigt
30 relais 45. Deze schakelt over en brengt spoel 18 onder spanning. Dit zorgt ervoor dat het gewicht en de geleidingsstang 44 stijgen.
- De geleidingsstang 44 stijgt zodanig dat de onder-
ste schakelaar 46 weer opent. Het relais blijft echter bekrachtigd door de voorlopig nog gesloten
35 bovenste schakelaar 46. Het gewicht en de stang

blijven stijgen totdat ook de bovenste schakelaar 46 opent. Dan pas wordt het relais niet meer bekrachtigd en zal overschakelen zodanig dat nu spoel 19 onder spanning komt. Bijgevolg valt de druk op cilinder 7, 8, 9, 10 weg en wordt de valbeweging ingezet.

5
- De stang 44 begint te zakken en bereikt opnieuw de bovenste schakelaar. Deze schakelaar werkt echter alleen als het relais wel bekrachtigd is en kan dus
10 alleen het relais bekrachtigd houden, nooit het relais bekrachtigen. Er verandert dus niets en de valbeweging gaat verder, totdat de stang 44 de onderste schakelaar bereikt. De onderste schakelaar 46 werkt altijd en zal bijgevolg het relais 45
15 opnieuw bekrachtigen waardoor deze overschakelt en de cilinder 7, 8, 9, 10 opnieuw onder druk komen en de cyclus van voor af aan begint.

De onderste schakelaar 46 is zodanig gemonteerd dat
20 de cilinders 7, 8, 9, 10 reeds onder druk komen net voor het gewicht het te breken oppervlak raakt. De cilinder 7, 8, 9, 10 kunnen nog verder inschuiven om ingeval het valgewicht in een put terecht komt kabelbreuk te vermijden.

25
Een bij de reeds bestaande machine veel voorkomende breuk is het scheuren van de bevestiging van de geleidingen. Dit komt doordat het gewicht bij het slaan op een oneffen oppervlak soms zijdelings
30 wegslaat. Door de starre bevestiging van de geleiding veroorzaakt dit grote krachten wat na verloop van tijd scheuren veroorzaakt in de nochthans stevig uitgevoerde bevestiging.

35 Om dit te vermijden, zijn de buisvormige

geleigingen van de valhamers scharnierend aan het chassis 6 verbonden door middel van een scharnierkonstruktie 48 (fig. 9) welke inwendig rubberen bussen bevat. De schokken werden in alle richtingen elastisch en zonder krachten opgevangen, 5 voorwaarts door een stevige rubberen aanslagbuffer 49 op de geleigingen 20, 21, 22, 23 bevestigd, achterwaarts door de overcenterventielen 37 die ervoor zorgen dat de cilinders 41 achterwaarts vrij licht 10 meegeven en zijwaarts door het ophangstelsel met scharnierkonstruktie 48 volgens figuur 9. De geleiding 20, 21, 22, 23 is bevestigd aan een dikwandige buis 51 welke 2 rubberen bussen 58 bevat. Dit geheel wordt gedragen door de as 50 die op 2 steunvoeten 52 te 15 bevestigen aan het chassis 6 rust.

De steunvoeten 52 worden op hun plaats gehouden door klemplaten 53 en bouten 54 enerzijds en steunringen 55 anderzijds. Zij bevatten 2-delige 20 glijlagers 56, 57 zodat de geleidingsbuis 20 kan scharnieren. Deze glijlagers 56, 57 zijn op de figuur 9 bolvormig uitgevoerd, wat de montage vereenvoudigt en uitlijnfouten corrigeert. Andere lager uitvoeringen zijn mogelijk.

25 Door de rubberen bussen 58 worden de zijdelingse schokken elastisch opgevangen. De bussen 58 kunnen uitgevoerd zijn als eendelige massief rubberen elementen zoals op de figuur 9 afgebeeld of kunnen 30 bestaan uit metalen dunwandige binnen- en buitenbuizen met geringe wanddikte waartussen een laag rubber is geïmpregneerd.

In het rubber kunnen ook holtes voorzien worden om 35 de beweeglijkheid te vergroten. De rubbersamenstelling

kan uit natuurrubber bestaan of er kunnen hoogwaardige kunstmatige rubbers of andere elastische materialen worden gebruikt.

5 Door gebruik te maken van een elektrisch stuursysteem in plaats van servohydraulika kan de machine gebouwd worden op een chassis 6 in de vorm van een enkelassige aanhangwagen die kan getrokken worden door bvb. een landbouwtraktor of een ander voertuig met
10 kruipaandrijving. Door in de kabine van het trekkend voertuig een kleine console te plaatsen met een tiental elektrische bedieningsschakelaars kunnen alle bij de werking nodige handelingen vanuit deze kabine gebeuren. Doordat er geen aandrijvingselementen te bouwen zijn en
15 door de algemene opzet van het ontwerp zijn het chassis en de mechanische gedeelten snel en goedkoop te bouwen. Het is dus niet verantwoord om de kostprijs en werkingskosten van de betonbreekmachine te verhogen door het installeren van een eigen aandrijving en
20 bedieningskabine.

De montage van het hydraulisch circuit wordt sterk vereenvoudigd door het verdeelblok 17 met cartridge kleppen wat met slechts zes aansluitingen een hele
25 reeks functies herbergt. Ieder cartridgeklepelement kan afzonderlijk gedemonteerd worden en is gemakkelijk te hanteren. Ze bieden bovendien een optimale afdichting, uiterst korte schakeltijden en vergen van dezelfde bouwgroten slechts een gering elektrisch stuurvermogen.

C O N C L U S I E S

5 1. Machine voor het verbrijzelen van betonoppervlak-
ken bestaande uit ten minste één valhamer gemonteerd
op een verplaatsbaar chassis (6), een dieselmotor
(11), een reservoir voor hydraulische olie (27), een
hydraulische pomp (12) die olie onder druk via een
10 drukcircuit (13) naar ten minste één hydraulische
cilinder (7, 8, 9, 10) stuurt, een katrolsysteem (25,
26) bevestigd aan de uiteinden van elke hydraulische
cilinder (7, 8, 9, 10) om elke valhamer met een
meervoudig vermenigvuldigde snelheid omhoog te
15 tillen, maar met een kleinere trekkracht, die dan
ontlast wordt zodra de cilinders drukloos in
verbinding gesteld worden met het oliereservoir (27),
zodat de kracht van de cilinders op elk katrolsysteem
(25, 26) wegvalt en de valhamers (2, 3, 4, 5) een
20 beweging inzetten die eindigt met een slag op het te
breken oppervlak (28), met het kenmerk dat het
drukcircuit (13) een hydraulische accumulator (14)
met voorspandruk omvat, die op de drukzijde van de
hydraulische pomp (12) is aangesloten en door middel
van terugslagkleppen (18) met de hydraulische
25 cilinders (7, 8, 9, 10) in verbinding staat.

2. Machine volgens conclusie 1, met het kenmerk dat
op de terugloopleiding naar het reservoir (27)
eveneens een accumulator (30) is aangesloten welke
30 door middel van terugslagkleppen (19) met elk der
cilinders (7, 8, 9, 10) is verbonden.

3. Machine volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk dat de terugslagkleppen (18, 19) als gestuurde terugslagklep van het cartridge type zijn uitgevoerd zodat ze de schakelfuncties van een drie standen-
5 schuifventiel kunnen overnemen.

4. Machine volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk dat geleidingen (20, 21, 22, 23) van de valhamers (7, 8, 9, 10) op elastische wijze aan het
10 chassis zijn opgehangen door middel van rubberen bussen.

5. Werkwijze om een machine volgens één der voorgaande conclusies in werking te stellen, met het kenmerk dat men gedurende de opgaande beweging van een valgewicht (2, 3, 4, 5), de rest olie van het door de cilinder (7, 8, 9, 10) verbruikt debiet aanvult door die vanuit een onder konstante druk gehouden accumulator (14), zodanig dat het gewicht op een konstante
15 wijze opwaarts versneld wordt.
20

6. Werkwijze volgens conclusie 5, met het kenmerk dat men de hydraulische pomp door een drukschakelaar (32) stuurt, die op een druk is afgesteld die slechts
25 weinig hoger is dan de werkdruk teneinde het effect te bekomen dat de pomp onmiddellijk onbelast draait als de machine wordt stilgelegd en onmiddellijk belast wordt als de machine weer wordt aangelegd.

7. Werkwijze volgens conclusie 5 of 6, met het kenmerk dat men door hydraulische accumulator (14, 30) zowel aan de drukleiding na de hydraulische pomp (12) als aan de terugloopleiding (59) naar het reservoir (27) aan te sluiten, welke door middel van
30 terugslagkleppen (19) met elk der cilinders (7, 8, 9,
35

10) is verbonden, ervoor zorgt dat in elke cilinder een druk kan optreden welke nooit groter is dan de druk heersend in de hogedruk accumulator aan de pomp zijde en nooit kleiner dan de druk heersend in de lagedruk accumulator aan de reservoirzijde, zodat enerzijds het vermogen van de motor van de hydraulische pomp beter benut wordt en anderzijds een bepaalde spanning van de kabel steeds verzekerd wordt.

8. Werkwijze volgens één der conclusies 5 tot en met 7, met het kenmerk dat de automatische opeenvolging van slagen verkregen wordt door een elektrisch stuur-systeem (29) met kontaktloze en overslijtbare inductieve nabijheidsschakelaar (46) zodanig dat het geheel van op afstand te bedienen is.

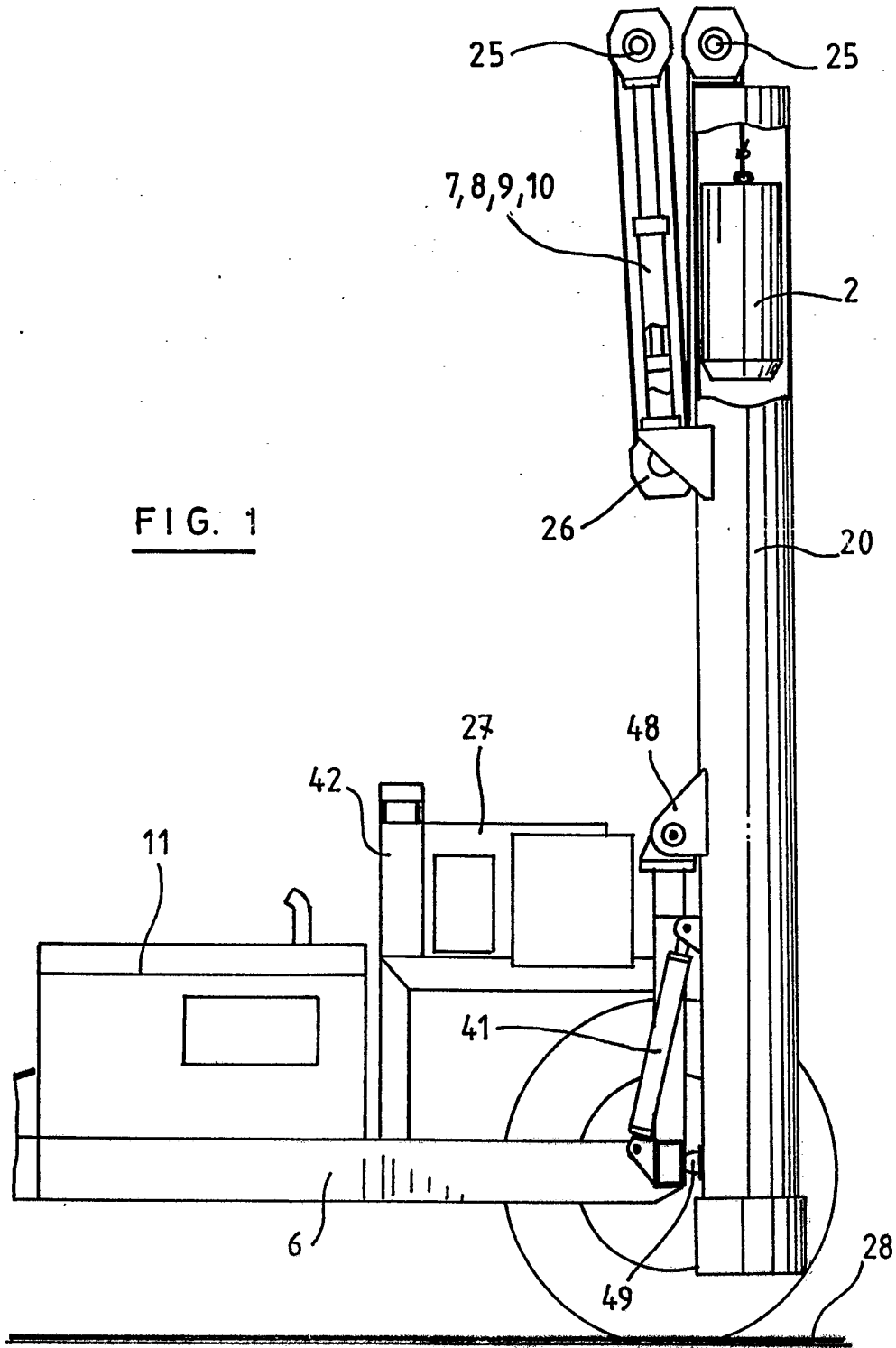


FIG. 1

FIG. 2

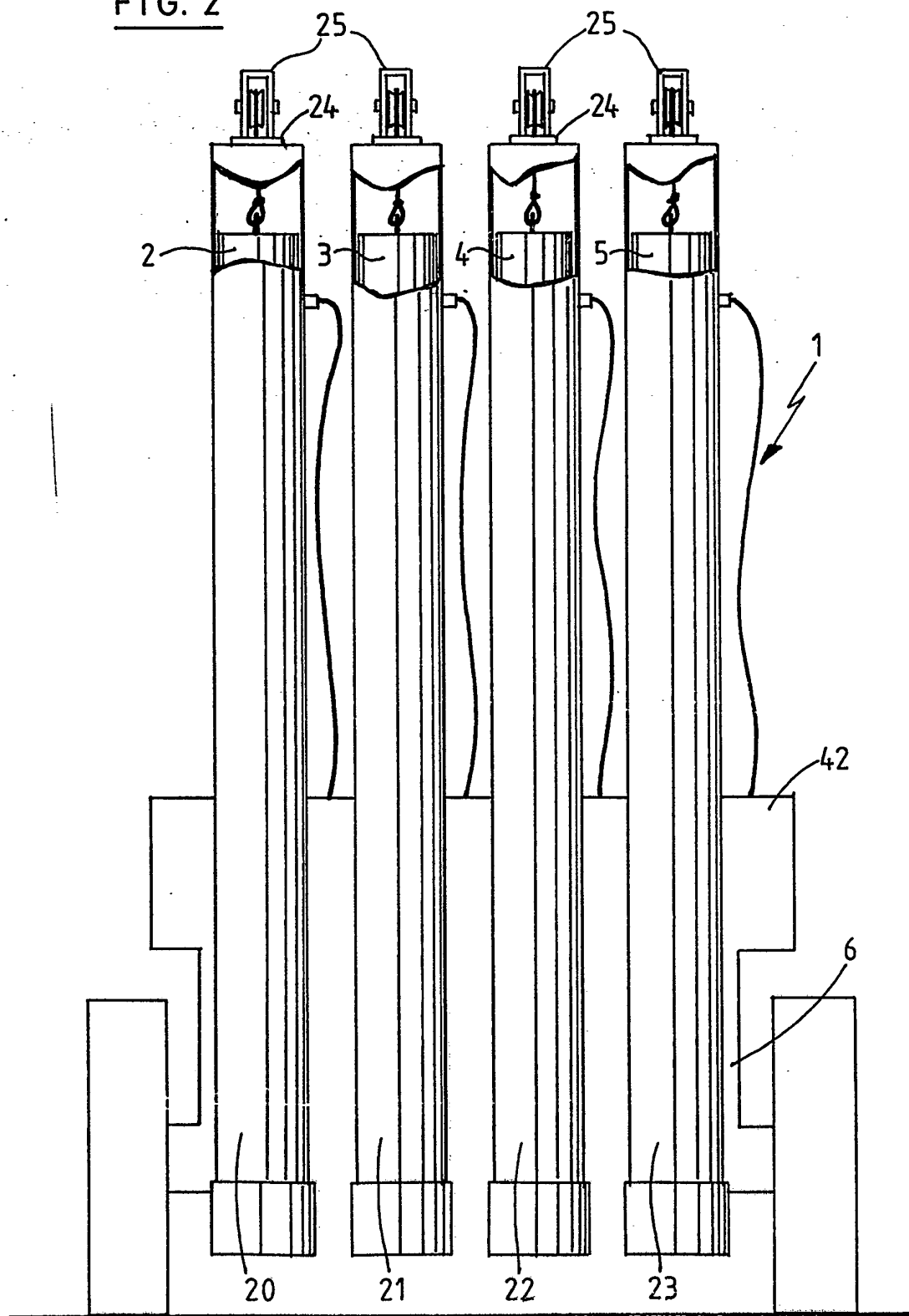
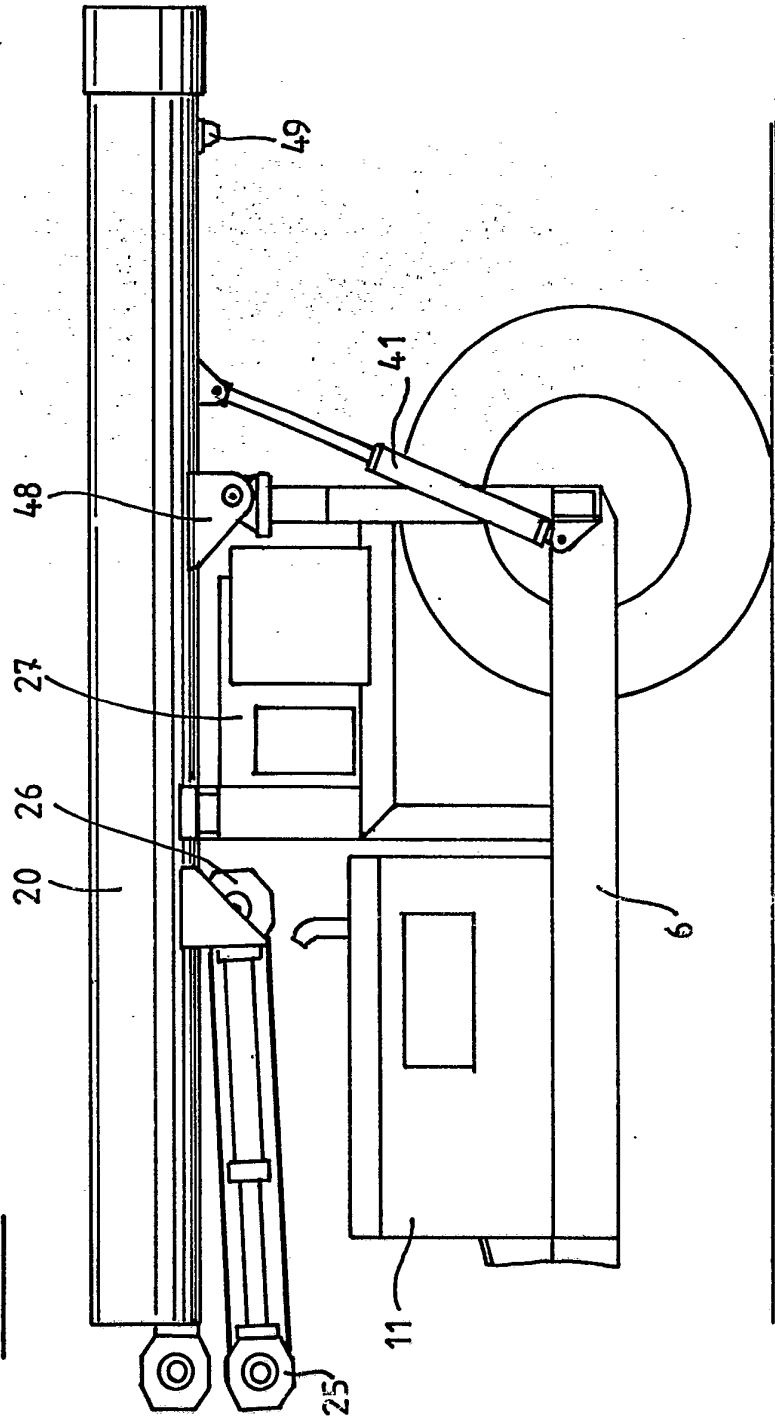


FIG. 3



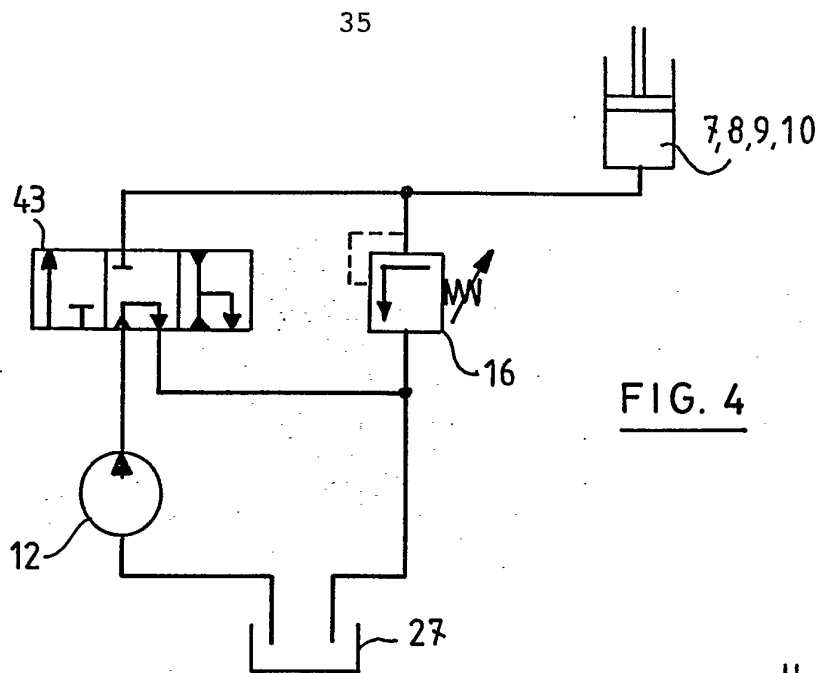


FIG. 4

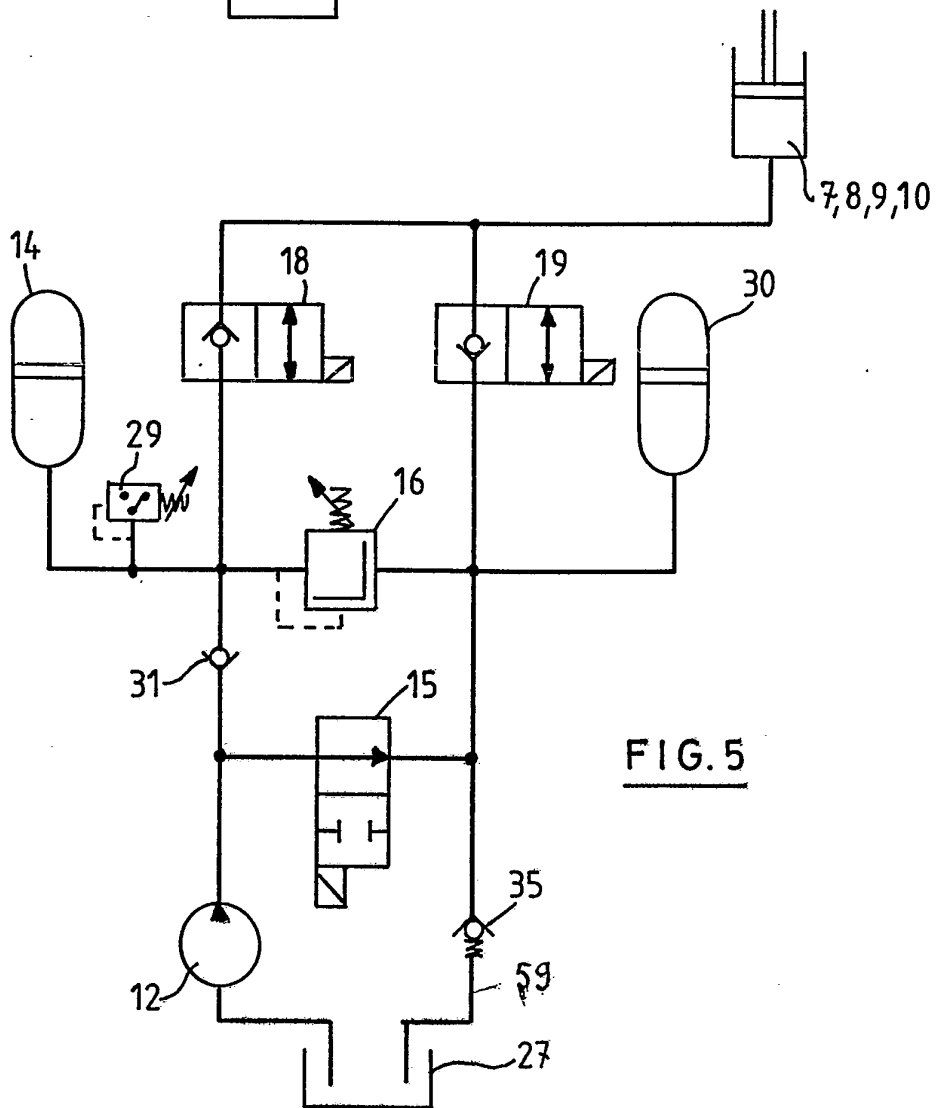


FIG. 5

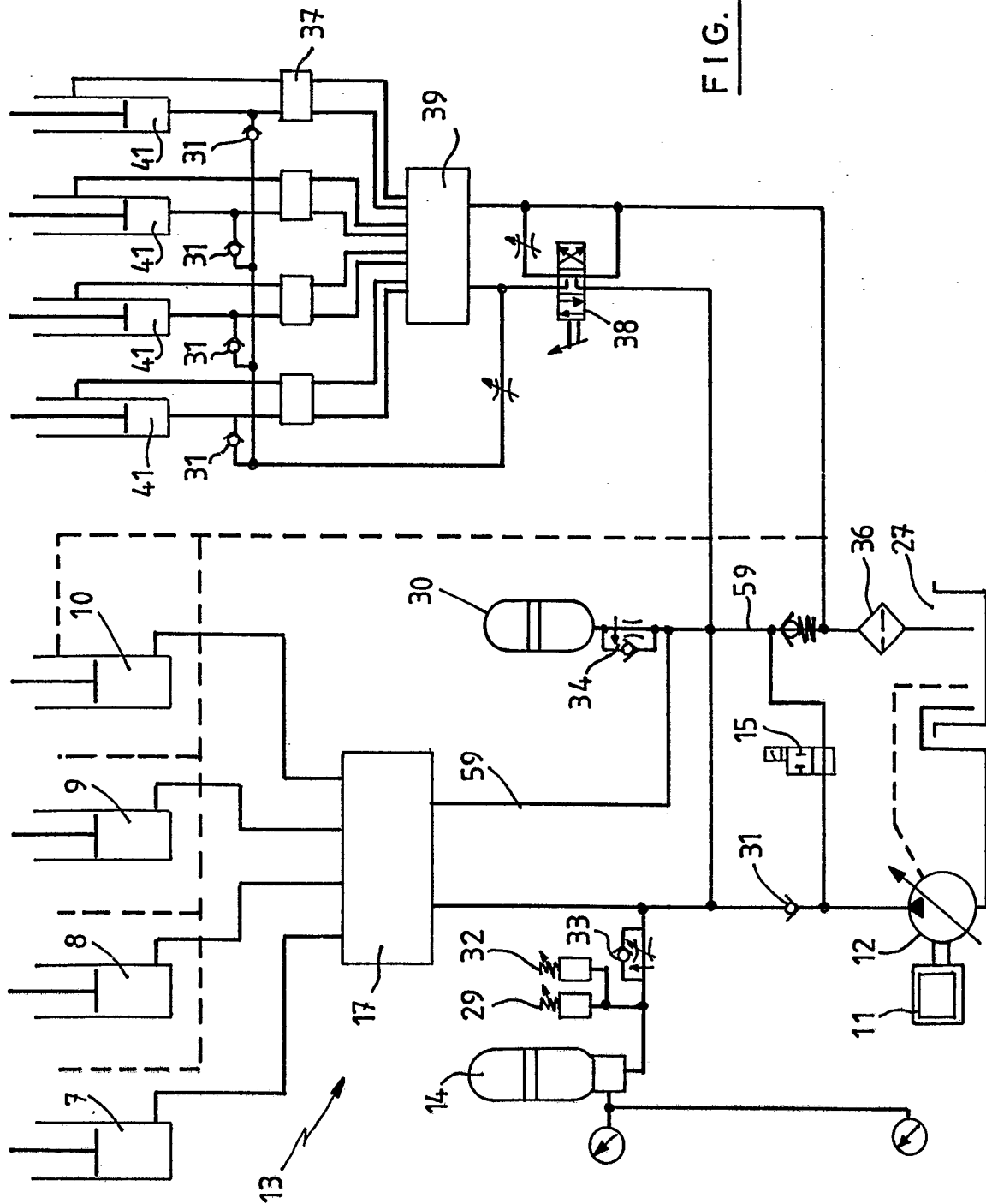


FIG. 6

FIG. 7

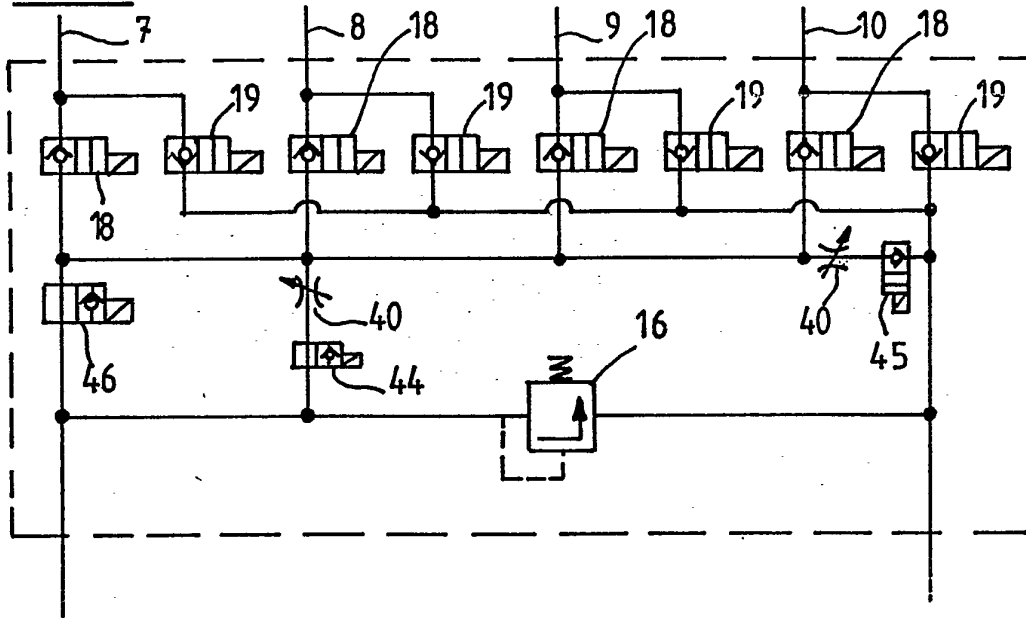
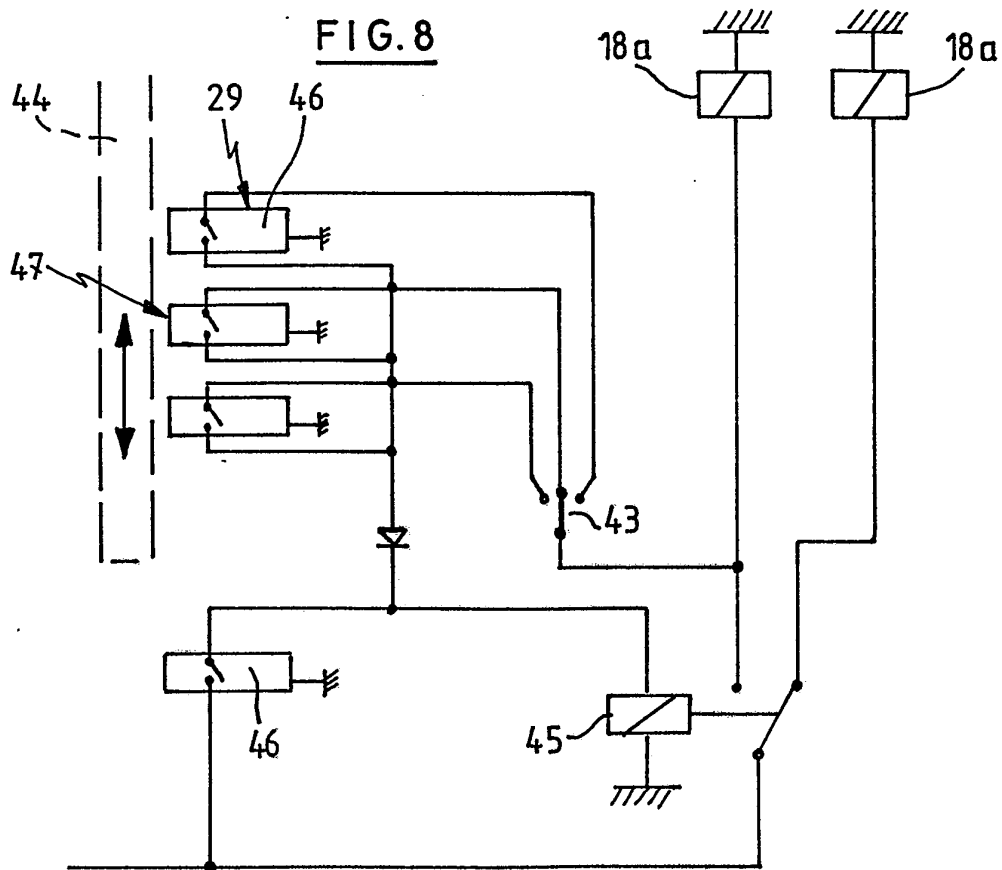
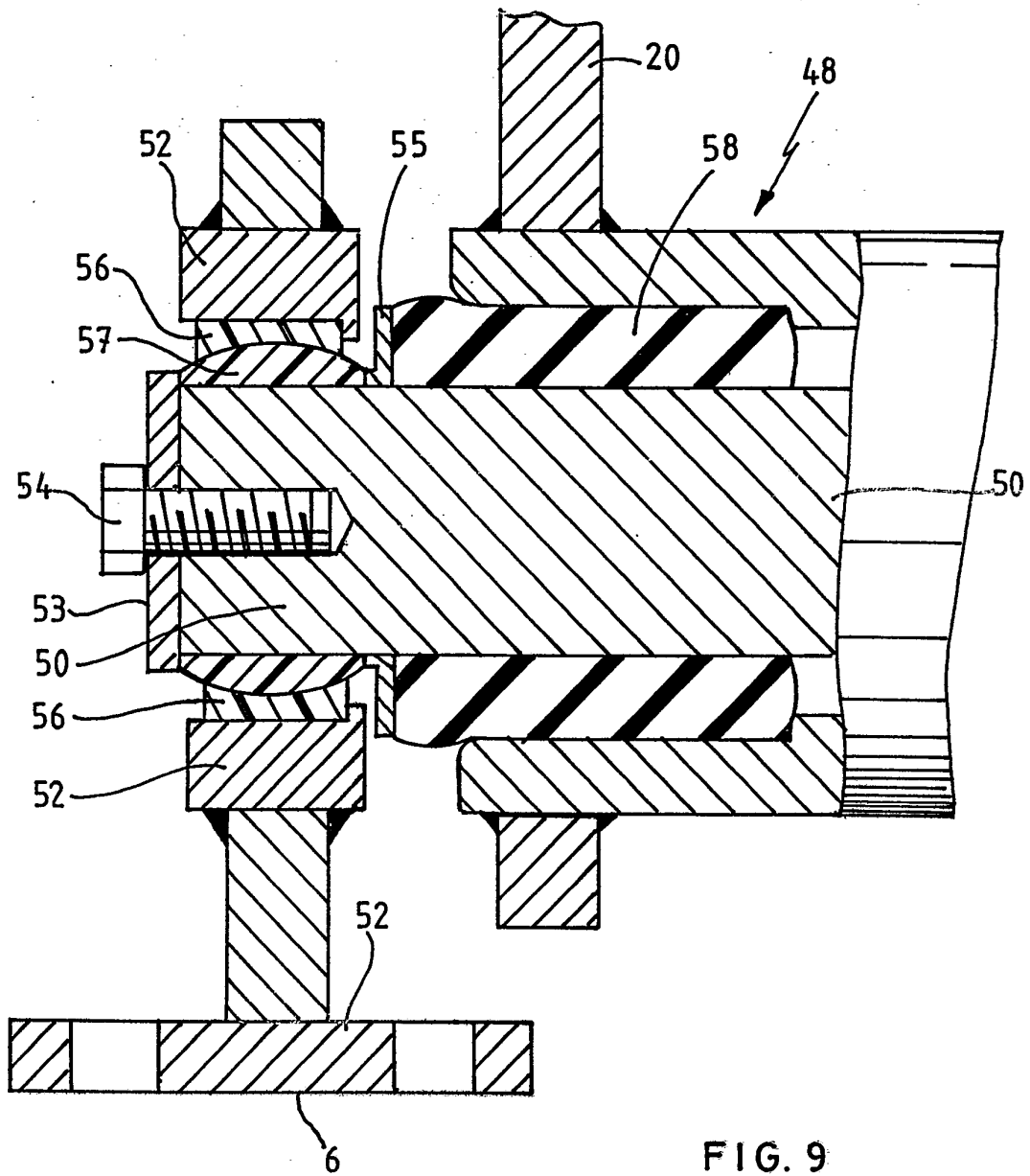


FIG. 8



FIG. 9



Europees
Octrooibureau

VERSLAG BETREFFENDE HET ONDERZOEK

opgesteld krachtens artikel 21 § 1 en 2
van de Belgische wet op de uitvindingsoctrooien
van 28 maart 1984

Nummer van de
nationale aanvraag:

BE 9000056
BO 2120

VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR			
Categorie	Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of tekeningen	Van belang voor conclusie(s)Nr.:	CLASSIFICATIE VAN DE AANVRAAG(Int.Cl.5)
A	US-A-4852661 (ELLINGTON) * kolom 1, regel 21 - kolom 1, regel 42; figuur 1 *	1	B25D9/00 E01C23/12 F15B1/02
A	US-A-4315550 (FULKERSON) * kolom 2, regel 60 - kolom 3, regel 4; figuren *	1	
A	DE-U-8514700 (PEIRER) * conclusie 1; figuren *	1	
A	US-A-3911679 (MATTHEWS) * samenvatting; figuur *	1	
			ONDERZOCITE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK(Int.Cl.5)
			B25D E01C F15B E02D E04H E02F E21C
Datum waarop het onderzoek werd voltooid		Vooronderzoeker	
DEN HAAG		WEIAND T.	
05 OCTOBER 1990			
CATEGORIE VAN DE VERMELDE LITERATUUR			
<p>X : op zichzelf van bijzonder belang Y : van bijzonder belang in samenhang met andere documenten van dezelfde categorie A : achtergrond van de stand van de techniek O : verwijzend naar niet op schrift gestelde stand van de techniek P : literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum</p>		<p>T : niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding E : eerdere octrooipublicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum D : in de aanvraag genoemd L : om andere redenen vermelde literatuur & : lid van dezelfde octroofamilie, corresponderende literatuur</p>	

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE
HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK,
UITGEVOERD IN DE BELGISCHE OCTROOIAANVRAGE NR.**

BE 9000056

BO 2120

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octroofamilie), die overeenkomen met octrooischriften genoemd in het rapport.

De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per

De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door de Octrooiraad gegarandeerd. 05/10/90
de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US-A-4852661	01-08-89	Geen	
US-A-4315550	16-02-82	US-A- 4051684 AU-A- 3936678 US-A- 4715471 US-A- 4921067	04-10-77 06-03-80 29-12-87 01-05-90
DE-U-8514700	19-09-85	Geen	
US-A-3911679	14-10-75	Geen	