



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **311640**

(13) B1

(51) Int Cl<sup>7</sup> B 64 D 15/06, B 01 F 15/04

## Patentstyret

(21) Søknadsnr	19982001	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	1998.05.04	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	1998.05.04	(30) Prioritet	1997.05.05, DK, 511/97
(41) Alm. tilgj.	1998.11.06		
(45) Meddelt dato	2001.12.27		

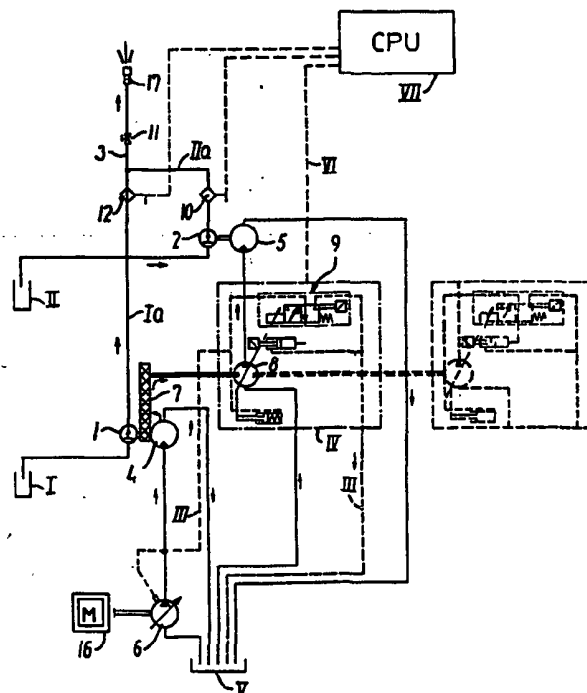
(71) Patenthaver	Martin Vestergaard, Svogerslev, DK-4000 Roskilde, DK
(72) Oppfinner	Søkeren
(74) Fullmektig	Bryns Zacco AS, 0106 Oslo

(54) Benevnelse **Blandingsapparat for utsprøyting av en væskeblanding**

(56) Anførte publikasjoner Ingen

(57) Sammendrag

Et blandingsapparat til utsprøyting av en væskeblanding, som består av minst to flytende medier, fra hvert sitt forråd (I, II), har et til antallet av medier svarende antall mediepumper (1, 2), som munner ut i en felles utsprøytningsledning (3), og som drives av hver sin hydrauliske motor (4, 5) og drivaggregat (16), som er direkte drivforbundet med en hydraulikkpumpe (6), som er trykkregulerende styrt avhengig av mediestrømmen på apparatets utløpsside, og som hører til en (4) av motorene. Denne motor (4) er drivforbundet med både en (1) av mediepumpene, og med en mekanisk utveksling (7), som er i direkte drivforbindelse med minst en hydraulikkpumpe (8), som driver minst en hydraulisk motor (5) for minst en ytterligere mediepumpe (2), og hvis arbeidsytelse er variabel, og derved kontrollerbar.



Foreliggende oppfinnelse vedrører et blandingsapparat som angitt i den innledende del av krav 1.

Blandingsapparater av denne type er særlig egnet for anvendelse ved avising av fly.

5 Avisingsarbeidet skal kunne gjennomføres i løpet av en meget kort tid og med en nøyaktig innstilt blanding av mediene. Da avisingsmediene er meget ømfindtlige for mekanisk påvirkning, som kan medføre en degradering, er det videre ønskelig i væskemediesystemet å unngå degraderingsfremmende pumpe- og ventilsystemer.

10 I et kjent blandingsapparat, som er utformet for å løse disse problemer, finnes det hydrauliske motorer, som er forbundet i serie med en felles hydraulisk trykkpumpe, og som hver har et volum, som er variabelt fra et maksimum til et minimum og omvendt, og som i innstillingsøyemed er styrt samtidig innbyrdes omvendt proporsjonalt av et styresignal, ref. DK-patent nr. 164.262.

15

Formålet med oppfinnelsen er å tilveiebringe et blandingsapparat, som er i stand til å arbeide med en økt intern presisjon, og som samtidig innebærer muligheter for en vidtgående anvendelse av ensartede arbeidsaggregater.

20 Dette formål er ifølge oppfinnelsen oppnådd gjennom de kjennetegnende foranstaltninger som er angitt i krav 1.

Som det herav fremgår, er tilveiebringelsen av mediepumpenes innbyrdes samvirke forlagt til en mekanisk utveksling, som ved sin inngangsende er i drivforbindelse med  
25 en av mediepumpenes drivmotorer, og som ved sin utgangsende er i direkte drivforbindelse med en hydraulikkpumpe, som driver motoren for en annen mediepumpe, og hvis arbeidsytelse er variabel, og derved styrbar til regulering og styring av denne mediepumpes arbeidsytelse til oppnåelse og opprettholdelse av et tilstrebet blandingsforhold i den utsprøytede væskeblanding. Den variable styring er  
30 ifølge oppfinnelsen tilveiebrakt ved anvendelse av en elektronisk signalstyring, som er impulsmottagende forbundet med blandingsapparatets utsprøytningsledning for medieblending.

Arrangementet ifølge oppfinnelsen innebærer også den fordel at en utilsiktet utsprøyting  
35 av kun et av blandingens medier kan unngås. Ved å la den mediepumpe hvis motor også er drivforbundet med utvekslingen, pumpe et avisningsmedium, eksempelvis glykol, og la den andre, via den variable hydraulikkpumpe drevne mediepumpe eksempelvis

pumpe vann, kan man sikre seg at når det pumpes vann, pumpes det i hvertfall også glykol, fordi den direkte arbeidende motor for avisningsmediet skal kjøre, før det er mulig via den variable hydraulikkpumpe å levere drivmediet til den vannpumpende motor. Derved forhindres at det oppstår en feilsituasjon i hvilken det kun utsprøytes vann.

Ved å utforme blandingsapparatets som angitt i krav 2, kan det oppnås en særlig hurtig og nøyaktig innstilling og regulering av blandingsapparatets samlede arbeid. Dette gir mulighet for anvendelse av eksempelvis en variabel elektrohydraulisk aksialstempelpumpe, som omfatter en tilbakemelding av pumpens variable arbeidsorganer.

Krav 3 omhandler en nærmere utførelsesform for tilveiebringelse av trykkompenserende arbeidsforhold ved blandingsapparatets inngangsende.

Som det også fremgår av ovenstående, utgjør den variable hydraulikkpumpe det eneste variabelt arbeidende aggregat i blandingsapparatet. Apparatets øvrige motorer og pumper er ikke-variable, og dermed enkle og ettersynsvennlige.

Blandingsapparatet ifølge oppfinnelsen er ikke bundet til sammenblanding av kun to væsker. Det vil kunne kobles mer enn en variabel hydraulikkpumpe med dertil hørende pumper, motorer og mediepumper til utvekslingen. Videre er blandingsapparatets blandingsevne ikke styrt av faste grenser, men den er variabel alt etter hvilken motorstørrelse, pumpestørrelse og utvekslingsforhold som velges.

Oppfinnelsen skal i det etterfølgende forklares nærmere under henvisning til tegningene, på hvilken:

fig. 1 skjematisk viser oppbygningen av en utførelsesform av blandingsapparatet,

fig. 2 en annen utførelsesform for et system for regulering av et hydraulisk arbeidsmediesystem, og

fig. 3 en tredje utførelsesform av et slikt system.

Den viste utførelsesform for blandingsapparatet er basert på sammenblanding og samlet utsprøyting av to medier, som er samlet i hvert sitt forråd, henholdsvis I og II.

Eksempelvis kan mediet I være glykol og mediet II være vann.

- 5 Til hvert forråd hører en mediepumpe, henholdsvis 1 og 2, som pumper hvert sitt medie inn i en felles utsprøytningsledning 3. I denne ledning 3 sammenblandes mediene I og II, og blandingen utsprøytes gjennom en utsprøytningsdyse 17. De anvendte mediepumper er fortrengningspumper med en fastlagt fortrengning for hver omdreining.
- 10 Hver mediepumpe 1 og 2 er drevet av sin hydrauliske motor, henholdsvis 4 og 5. Begge motorer har en fastlagt fortrengning pr. omdreining.

Til mediepumpens 1 motor 4 hører en hydraulikkpumpe 6. Denne er direkte mekanisk koblet til et drivaggregat 16, som utgjør drivkraftkilden for hele blandingsapparatet.

15

Til mediepumpens 2 motor 5 hører en hydraulikkpumpe 8. Denne pumpen er av den type, hvis fortrengning pr. omdreining er variabel, og dermed styrbar.

- 20 Den variable hydraulikkpumpe 8 er ved hjelp av en direkte mekanisk forbindelse bevegelsesoverførende forbundet med en mekanisk utveksling 7. Utvekslingen 7 er direkte forbundet med motoren 4 og mediepumpe 1.

- 25 Forbindelsesledninger mellom medieforrådene, henholdsvis I og II, og utsprøytningsdysen 17 er merket med henholdsvis Ia og Iia. De er forenet til den felles blandende utsprøytningsledning 3, som bærer utsprøytningsdysen 17. I denne ledningen er det innebygget en sperrehane 11 til henholdsvis utsprøytning eller avsperring av den i ledningen dannede væskeblanding.

- 30 Hydraulikkpumpen 6 og den tilhørende hydrauliske motor 4 er innrettet for trykkompensert samarbeide for opprettholdelse av et konstant trykk i motoren 4. Når sperrehanen 11 åpnes for utsprøytning av væskeblandingen I pluss II, vil det i utsprøytningsledningen 3 forekomme et trykkfall. Dette vil medføre at det skal et mindre moment til for å drive mediepumpene 1 og 2. Dette vil igjen gjøre det mulig for den hydrauliske motor 4 å drive den mekaniske utveksling 7, fordi det takket være
- 35 trykkompenseringen opprettholdes et konstant trykk i motoren 4. Dette betyr at det ved åpning henholdsvis lukking av sperrehanen 11 oppnås en regulering av

gjennomstrømningen av blandingsapparatets samlede system, både for væskeblandingen og for det hydrauliske drivsystem.

Ved hjelp av utvekslingen 7 og den variable hydraulikkpumpe 8 kan antallet av mediepumpens 2 omdreininger varieres, slik at mediepumpen 2 fra null omdreining pr. enkelt omdreining i mediepumpen 1 kan kjøre helt opp til et maksimalt antall omdreininger pr. hver enkelt omdreining i pumpen 1. På dette grunnlag vil den oppnåelige andel av det leverte medie II fra mediepumpen 2 i den samlede væskeblanding kunne beregnes og brukes som et hurtig disponibelt og meget nøyaktig grunnlag for en regulering av den variable hydraulikkpumpes 8 tilførsel av hydraulikkmediet til mediepumpens 2 motor 5.

Den mengde medie, som leveres fra mediepumpen 2, kan innstilles og reguleres ved anvendelse av en variabel pumpetype 8, som eksempelvis som styreorgan inneholder et ikke vist skivelignende reguleringsorgan, hvis vinkelstilling er bestemmende for pumpens fortrengning pr. omdreining. I utførelseseksempelet er det i reguleringsøyemed benyttet en proporsjonalventil 9, som er integrert i et kretsløp III for hydraulisk styremedie, som går ut fra pumpen 6, og etter passasje gjennom et styreaggregat, som samlet er betegnet med IV, igjen ender i et forråd V for hydraulikksystemets arbeidsvæske. Forrådet V forsyner også mediepumpenes 1 og 2 drivende enheter, henholdsvis 4 pluss 6 og 4 plugg 8 pluss 5. Proporsjonalventilen 9 er via en ledning VI forbundet med en hydraulisk signalstyring VII, som kan innstille og regulere det nevnte skivelignende reguleringsorgan, og derved styre tilførselen av hydraulikkmedie til motoren 5.

Etter innstilling av et programmert blandingsforhold mellom blandingsmediene, som foregår under anvendelse av den elektroniske signalstyrer VII, holdes styringen løpende underrettet om blandingens aktuelle sammensetning ved hjelp av strømningsmålere, henholdsvis 10 og 12, som er innkoblet i forbindelsesledningene henholdsvis Iia og Ia. I signalstyringen VII sammenlignes de herfra utsendte elektroniske signaler med de i signalstyreren innstilte ønskede blandingsforhold.

Uoverensstemmelse mellom det ønskelig innstilte og det aktuelle blandingsforhold fremkaller et elektronisk signal fra signalstyringen VII til proporsjonalventilen 9 for justering av den variable hydraulikkpumpes 8 eksempelvis skivelignende reguleringsorgan, hvorved leveringen av hydraulikkmedie fra denne Pumpe 8 til

motoren 5 endres, mediepumpens 2 omløpshastighet endres, og som følge av dette endres blandingsforholdet i utsprøytningens ledningen 3.

#### Eksempel

5 Med utgangspunkt i værforholdene, og særlig i temperaturen, velger operatøren et blandingsforhold mellom eksempelvis glykolmedieforråd I og vannmedieforråd II i et forhold på eksempelvis 25% medie I og 75% medie II i den samlede blanding i utsprøytningens dysen 17. Dette betyr at hver gang mediepumpen 1 leverer en liter glykol, skal mediepumpen 2 levere tre liter vann. Anvendes samme pumpetype for hver av disse 10 pumper, vil det bety at det skal arbeides med samme innbyrdes forhold mellom de to mediepumpers omdreiningstall, men under hensyntagen til eventuelle avvik mellom de to væskers viskositet som følge av varierende temperaturforhold. Til oppnåelse av det nevnte blandingsforhold skal den variable hydraulikkpumpe 8 innstilles således at de i strømningsmålerne 10 og 12 registrerte verdier har et innbyrdes forhold på en til tre.

15 Når sperrehanen 11 åpnes for utsprøytning 17 av medieblandingen, oppstår det et trykkfall i utsprøytningens ledningen 3. Dette medfører at det kreves et redusert moment for å drive mediepumpene 1 og 2. Da den hydrauliske motor 4, som tidligere forklart, arbeider trykkkompensert og dermed opprettholder et konstant trykk i den hydrauliske motor 4, vil denne nå tilføre utvekslingen 7, og dermed den variable hydraulikkpumpe 8 20 en drivkraft for tilveiebringelse av den tilstrebede justering av blandingsforholdene. Justeringen blir dermed selvregulerende.

Den hittil beskrevne utførelsesform for blandingsapparatet ifølge oppfinnelsen er basert 25 på en trykkkompensert drift av den for systemet drivende hydraulikkpumpe 6.

To andre eksempler på utførelsesformer for oppnåelse av en styrt forsyning av motoren 4 med hydraulikkmediet, er skjematisk vist i fig. 2 og 3.

30 Fig. 2 viser en utførelsesform, i hvilken hydraulikkpumpen 6 er en konstant hydraulikkpumpe, som pr. omdreining av pumpens rotor leverer en konstant mengde hydraulikkmedie pr. omdreining. Pumpen er dimensjonert for under alle driftsforhold å levere tilstrekkelig hydraulikkmedie for å drive motoren 4 med den ønskede omdreiningshastighet. Til ledningen mellom hydraulikkpumpen 6 og motoren 4 er det 35 ved hjelp av en grenledning VIIIa forbundet en overtrykksventil 13. Ventilen 13 er innrettet for å åpnes, dersom væsketrykket i ventilen stiger over en på forhånd bestemt grense. Overskytende hydraulikkmedie vil da gjennom ledningen VIIIb strømme tilbake

til forrådet V for hydraulikksystemets arbeidsvæske. Således opprettholdes i motoren 4 et konstant trykk og det leveres et konstant moment inn i utvekslingen 7.

Fig. 3 viser en utførelsesform, i hvilken hydraulikkpumpen er en variabel pumpe, hvis  
5 fortregning av hydraulikkmediet pr. omdreining er elektronisk styrt ved hjelp av en  
ikke nærmere vist regulator 14, trykkoverføring 15 og proporsjonalventil 18. Den  
elektroniske signalledning er betegnet IX. Trykket i forbindelsesledningen mellom  
hydraulikkpumpen 6 og motoren 4 måles hele tiden av trykkoverføreren 15, som gir  
10 signal til regulatoren 14. Gjennom proporsjonalventilen 18 kan regulatoren 14  
bestemme stempelvandringen på en reguleringssylinder 19. Derved bestemmes  
mediefortregningen pr. arbeidsomdreining i hydraulikkpumpen 6. Også på dette vis  
kan det opprettholdes et konstant arbeidstrykk i forbindelsesledningen mellom  
hydraulikkpumpen 6 og motoren 4, og derved et konstant moment inn i utvekslingen 7.

P a t e n t k r a v

1.

Blandingsapparat for utsprøytning av en væskeblanding, som består av minst to flytende medier, fra hvert sitt forråd (I, II), idet apparatet har et til antallet av medier svarende antall mediepumper (1, 2), som ender i en felles utsprøytningsledning (3), og som drives av hver sin hydrauliske motor (4, 5), k a r a k t e r i s e r t v e d

- a) at blandingsapparatet har et drivaggregat (16), som er direkte drivforbundet med en hydraulikkpumpe (6), som er trykkregulerende styrt avhengig av mediestrømmen på apparatets utgangsside,
- b) og som hører til en (4) av motorene,
- c) hvilken motor (4) er drivforbundet med både en (1) av mediepumpene, og med en mekanisk utveksling (7),
- d) som er i direkte drivforbindelse med minst en hydraulikkpumpe (8), som driver minst en hydraulisk motor (5) for minst en ytterligere mediepumpe (2), og hvis arbeidsytelse er variabel, og derved kontrollerbar.

2.

Blandingsapparat ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den variable hydraulikkpumpen (8) er innrettet for kontinuerlig elektronisk styring av pumpens arbeidsvolum.

3.

Blandingsapparat ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at den med drivaggregatet (16) direkte forbundede hydraulikkpumpe (6) og det tilhørende hydrauliske system er innrettet for trykkkompensert samvirke til opprettholdelse av et konstant trykk i motoren (4).

4.

Blandingsapparat ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at den med drivaggregatet (16) direkte forbundede hydraulikkpumpe (6) er en konstant pumpe, som på utgangssiden er forbundet med en trykkstyrende overtrykksventil.

5.

Blandingsapparat ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t  
v e d at den med drivaggregatet direkte forbundede hydraulikkpumpe (6) er en  
variabel hydraulikkpumpe, hvis fortregning av hydraulisk medie er elektronisk styrt for  
5 opprettholdelse av et konstant arbeidstrykk mellom hydraulikkpumpen (6) og den til  
denne forbundede motor (4).

6.

Blandingsapparat ifølge ethvert av de foregående krav, k a r a k t e r i -  
10 s e r t v e d at det i tilførselsledninger (Ia, Iia), som forbinder  
medieforrådene (I, II) med utsprøytningsledningen (3), er forbundet strømningsmåler  
(10, 12), som er signalgivende forbundet med en elektronisk signalstyring (VII), som er  
signalgivende forbundet med den variable hydrauliske pumpes (8) reguleringsorgan.

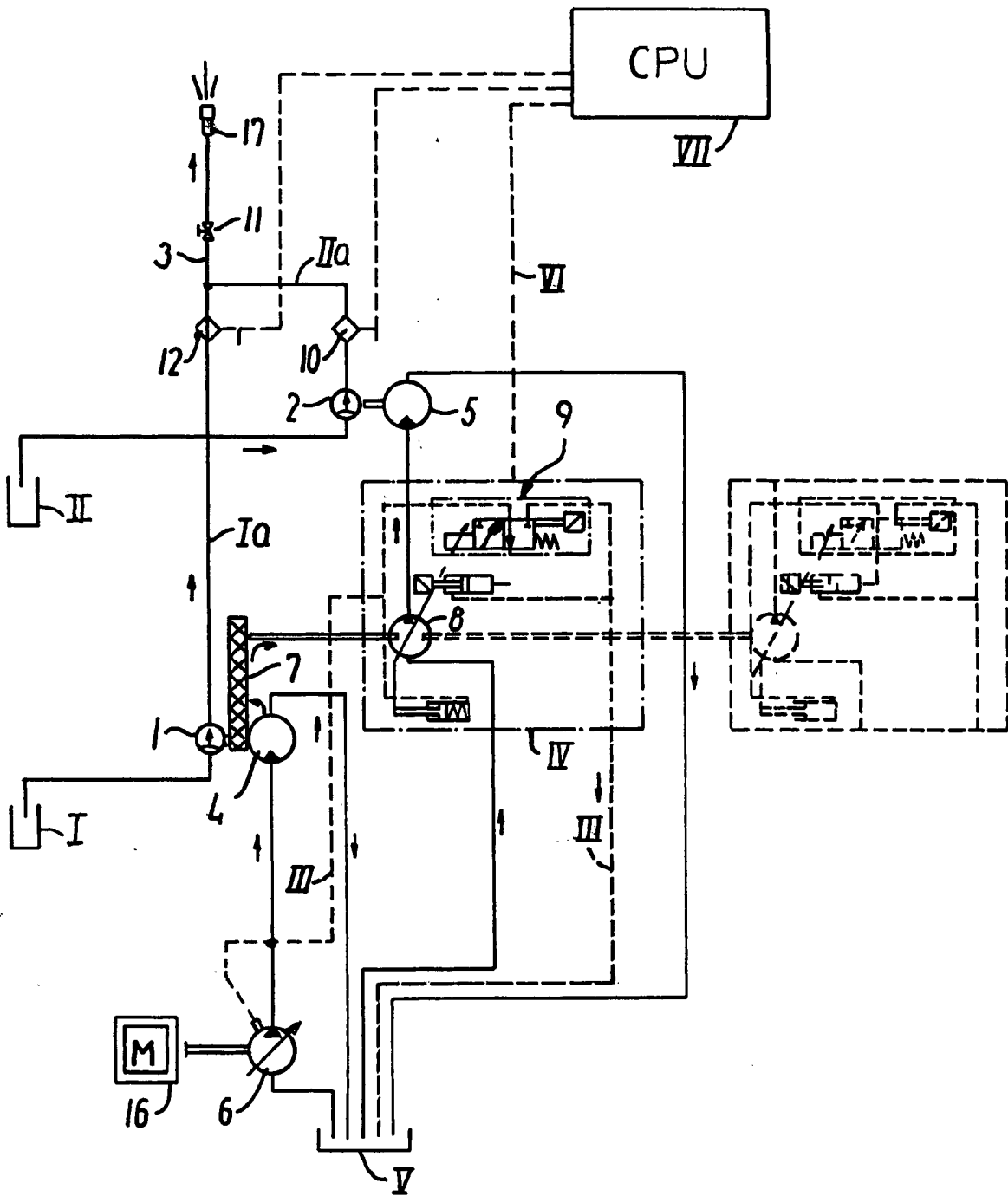


FIG. 1



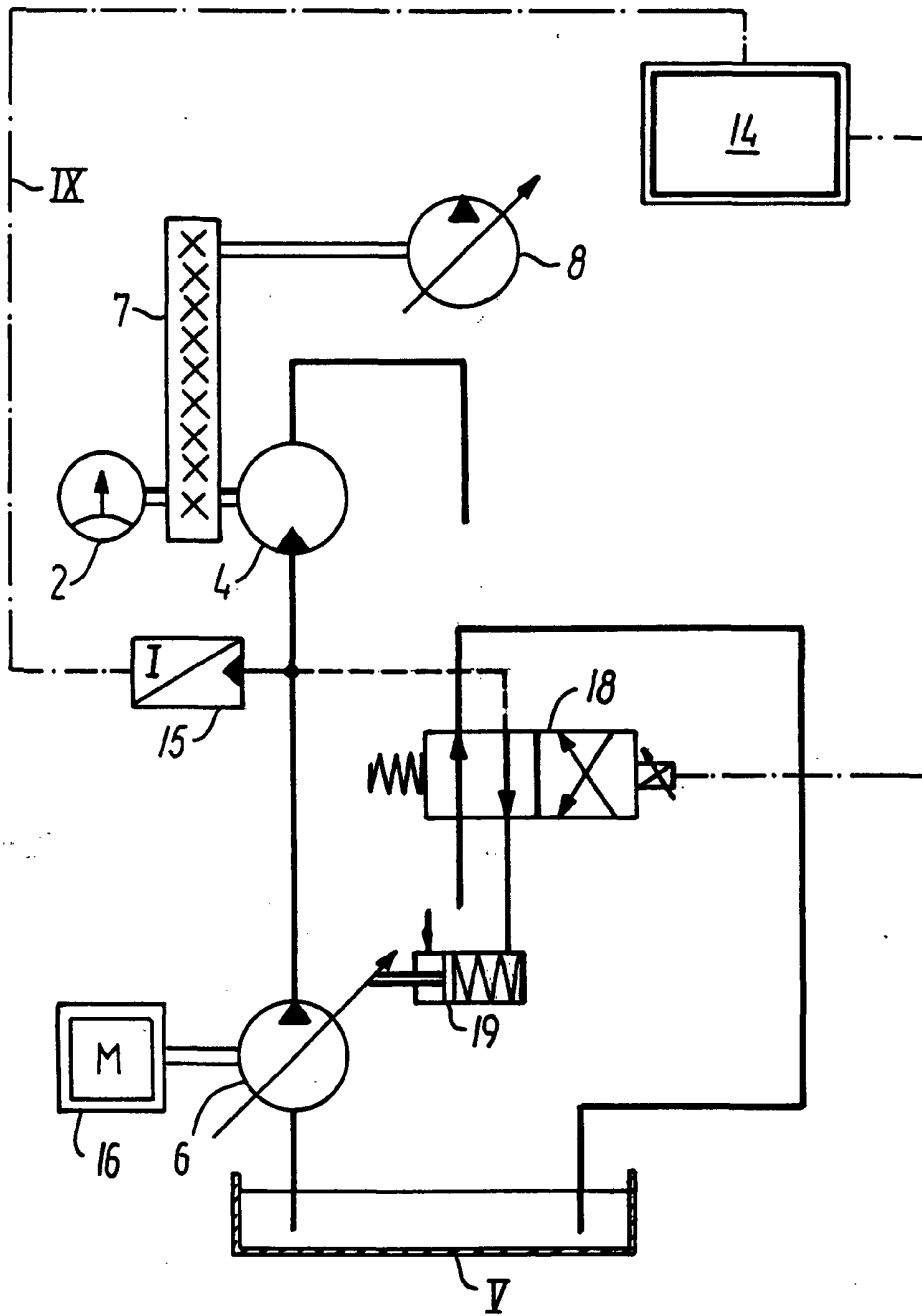


FIG. 3