(19) DANMARK

(12) PATENTSKRIFT (11) 170121 B1

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 0646/93
(22) Indleveringsdag: 04 jun 1993
(41) Alm. tilgængelig: 05 dec 1994
(45) Patentets meddelelse bkg. den: 29 maj 1995
(86) International ansøgning nr.: -
(30) Prioritet: -

(51) Int.Cl.6 F 01 L 9/02
F 02 D 1/18
F 02 M 47/00
F 02 M 59/36

(73) Patenthaver: *MAN B&W Diesel A/S; Teglholmsgade 41, 2450 København SV, DK
(72) Opfinder: Henning *Lindquist; DK, Erik Rosenlund *Hansen; DK, Karel *Hampejs; CH, Stefan *Gabriel; CH

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) Gliderventil og stor totakts forbrændingsmotor

(56) Fremdragne publikationer

---

(57) Sammendrag:

646-93

En gliderventil (22) styrer et hydraulisk drev, såsom et drev for en brændstofpumpe (18) i en forbrændingsmotor, hvor det hydrauliske drev omfatter et drivstempel (34) lejret i en hydraulikcylinder (33), der gennem en strømningspassage (31) står i forbindelse med gliderventilen. Glideren (38) kan indtage en stilling, hvor strømningspassagen er i forbindelse med en højtrykskilde (29) for hydraulikolie og en anden stilling, hvor strømningspassagen er forbundet med en lavtryksport (30). Glideren er indstillelig ved hjælp af et positioneringsorgan (23), der er elektrisk aktiveret af en styreenhed (16), som bestemmer tilsigtede stillinger for glideren og for en bevægelig del (56) i positioneringsorganet. Den bevægelige del har vindinger (51), som er beliggende i et magnetfelt i en i gliderens længderetning aflang spalte (60). En sensor (66) meddeler den bevægelige dels faktiske position til styreenheden (16).

DK 170121 B1

fortsættes

Den bevægelige del og glideren (38) er således tilknyttet hinanden, at glideren følger bevægelserne af den bevægelige del (56). Styreenheden (16) leder strøm til vindingerne, hvis den bevægelige dels faktiske position afviger fra den tilsigtede position.

646-93

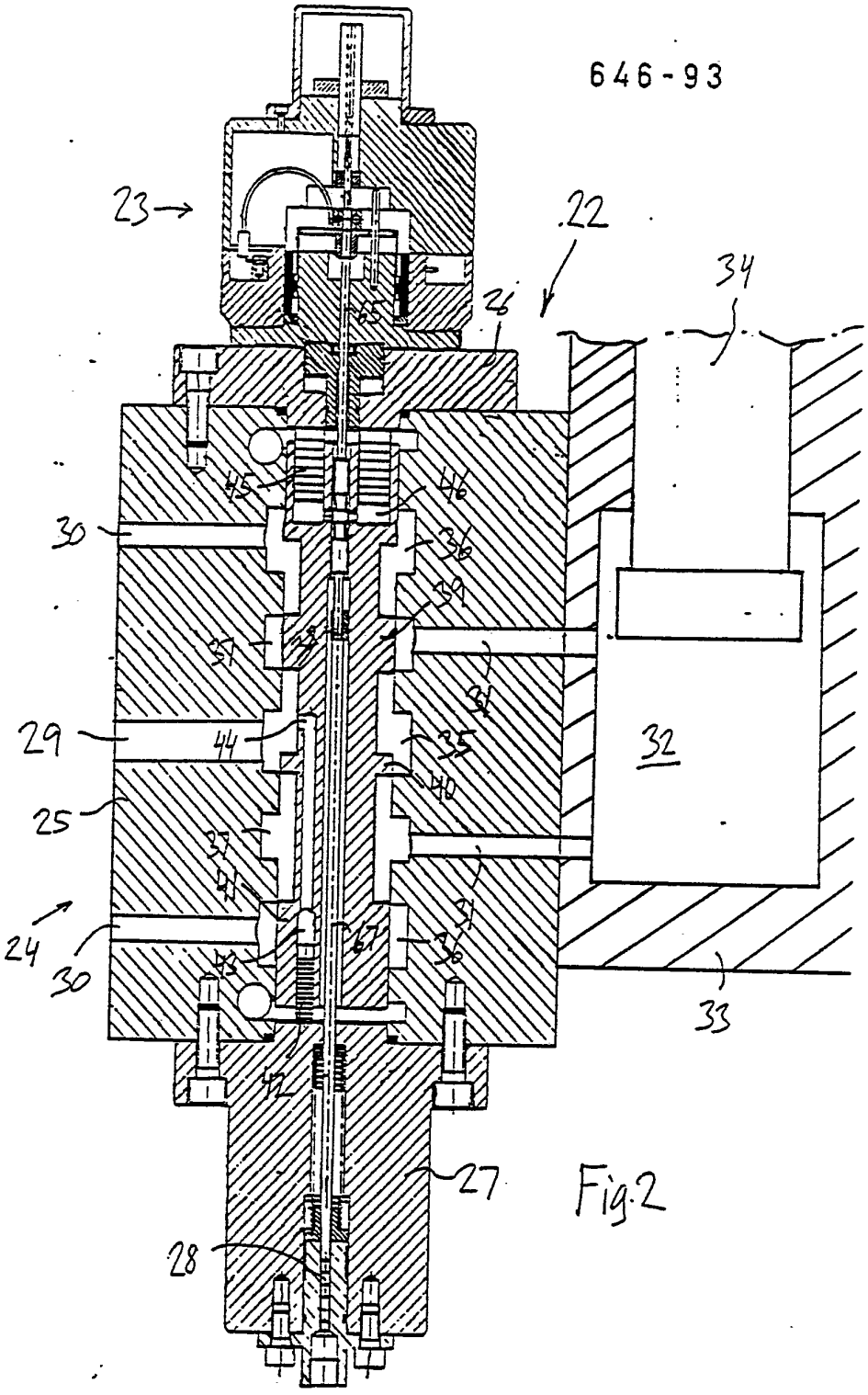


Fig.2

Opfindelsen angår en gliderventil til styring af et hydraulisk drev, såsom et drev for en brændstofpumpe eller en udstødsventil i en forbrændingsmotor, hvor det hydrauliske drev omfatter et drivstempel lejret i en hydraulikcylinder, der gennem en strømningspassage står i forbindelse med gliderventilen, hvis glider kan indtage en stilling, hvor strømningspassagen er i forbindelse med en højtrykskilde for hydraulikolie, og en anden stilling, hvor strømningspassagen er forbundet med en lavtryksport, og hvor glideren er indstillelig ved hjælp af et positioneringsorgan, der er elektrisk aktiveret af en styreenhed, som bestemmer tilsigtede stillinger for glideren og for en bevægelig del i positioneringsorganet.

I en del år har det været sædvanligt, at udstødsventilen i store totakts forbrændingsmotorer er aktiveret af et hydraulisk drev, hvis drivstempel drives af en knastaksel. I nyere tid er det foreslået at erstatte kamakselaktiveringen af udstødsventilen og/eller brændstofpumpen med et hydraulisk drev, hvis drivstempel er forbundet med brændstofpumpens stempel eller leverer olie til udstødsventilens drivstempel eller er direkte forbundet med udstødsventilens spindel. Der kendes en række forskellige gliderventiler, hvor positionen af drevets drivstempel tilbageføres til glideren gennem en stang- og gevindforbindelse, hvilket eksempelvis er beskrevet i de schweiziske patenter nr. 660 637 og 668 463. Det er typisk for denne art gliderventiler, at selve glideren indstilles ved hjælp af en roterende elektrisk motor, som drejer en i et gevind indsat stang, som ved drejningen forskydes i gliderens længderetning og dermed trækker glideren med i stangbevægelsen. Som følge af størrelsen af de roterende masser i drivmotoren og i de tilhørende gevindforbundne stænger er disse gliderventiler forholdsvis langsomt virkende.

Der kendes endvidere et større antal gliderventiler, som anvender solenoideventiler, som elektrisk aktiverede positioneringsorganer. Ved aktiveringen springer solenoideventiler fra en yderstilling til en modsat yderstilling, hvor der er forholdsvis kort afstand mellem yderstillingerne, såsom nogle få millimeter. Disse ventiler er egnede som omstillingsventiler, der enten holder en trykledning helt åben eller helt lukket. Ved disse ventiler bestemmes gliderens forskydning derfor af det tidsrum, hvori solenoideventilen er åben, hvilket medfører, at sådanne gliderventiler også er forholdsvis langsomt virkende.

Der kendes også gliderventiler, hvor glideren er styrende forbundet med et i en spole beliggende kernemateriale, som kan forskydes i gliderens længderetning ved at lede strøm gennem spolen. Kernematerialets forholdsvis store masse bevirker, at indstillingstiderne for denne ventil ikke kan bringes ned på så lave værdier, at sekundære trykstyringssystemer kan undværes.

For at opnå tilstrækkelig præcis styring af hydrauliske systemer, som kræver en meget veldefineret, hurtig og præcis styring af trykket på det hydrauliske drevs leveringsside, er det således nødvendigt at anvende sekundære styresystemer, såsom trykaflastningsventiler på drevets højtryksside. De kendte hydrauliksystemer er derfor ofte ganske komplicerede for at opnå tilstrækkelig præcis styring af trykforholdene i systemerne.

Opfindelsen har til formål at anvise en gliderventil, som virker hurtigt og kan indstilles præcist samtidig med, at ventilen er enkelt udformet.

Dette opnås ved, at gliderventilen ifølge opfindelsen er ejendommelig ved, at positioneringsorganet har en bevægelig del med vindinger, som er beliggende i et magnetfelt i en i gliderens længderetning aflang

spalte, og en sensor, som meddeler den bevægelige dels faktiske position til styreenheden, at den bevægelige del er forskydelig på langs af spalten i afhængighed af strømretningen og strømstyrken i vindingerne, at den bevægelige del og glideren er således tilknyttet hinanden, at glideren følger bevægelserne af den bevægelige del, og at styreenheden leder strøm til vindingerne, hvis den bevægelige dels faktiske position afviger fra den tilsigtede position.

Positioneringsorganet er således udformet som en linearmotor med bevægelige vindinger og med positionstilbagekobling til styreenheden. Ved at lade glideren følge bevægelserne af positioneringsorganets bevægelige del, opnås på enkel vis en entydig og veldefineret sammenhæng mellem styringen af positioneringsorganet og styringen af det hydrauliske drev. Fra drivenheden i en højtaler er det kendt at anvende en bevægelig del med vindinger, som er beliggende i et magnetfelt i en aflang spalte. I højtaleren påtrykkes vindingerne en vekselspænding med en frekvens, som fremkalder en tilsvarende svingningsfrekvens i den med den bevægelige del forbundne membran. Da disse svingningsfrekvenser kan komme op på over 20.000 Hz, er det indlysende, at den bevægelige del kan foretage endog særdeles hurtige indstillingsbevægelser. Ved at lede jævnstrøm til en sådan vindingsbærende del kan styreenheden fremkalde meget hurtige bevægelser i delen og den tilhørende glider. Den maksimale vandring af den bevægelige del kan frit vælges efter behov ved at udforme den aflange spalte med større længde end den størst ønskede vandring af den bevægelige del. Den bevægelige del er kun i bevægelse, når der løber strøm gennem vindingerne, og den ønskede retning, størrelse og hastighed af bevægelsen kan frit styres ved afpasning af strømstyrken og strømretningen i vindingerne. Den bevægelige del kan

således hurtigt igangsættes og standses øjeblikkeligt i enhver ønsket mellemstilling mellem yderstillingerne.

Ved hjælp af positionssensoren kan styreenheden vedvarende overvåge, at glideren står i den ønskede stilling. Hvis glideren som følge af ydre påvirkninger ændrer position, kan styreenheden øjeblikkeligt lede et korrigerende strømstød gennem vindingerne, så den faktiske position bringes til at stemme overens med den tilsigtede position.

Det er væsentligt for opnåelse af de med opfindelsen tilsigtede hurtige bevægelser af og dermed korte indstillingstider for glideren, at vindingerne er beliggende på den bevægelige del, så denne opnår meget lille masse.

Den til positionsindstillingen nødvendige strømstyrke afhænger af styrken af magnetfeltet i den aflange spalte. Det foretrækkes derfor, at spaltens sidevægge afgrænses af henholdsvis en ringformet magnet og et jernbaseret materiale, idet dette på enkel vis fremkalder et kraftigt og ensartet magnetfelt, som gør det muligt at begrænse størrelsen på vindingerne, så den bevægelige dels i forvejen lille masse reduceres mest muligt, hvilket fremmer hurtig indstilling af gliderventilen.

Det foretrækkes, at den bevægelige del er i styrende forbindelse med glideren gennem en koaksialt med glideren forløbende stang, hvorpå den bevægelige del er fastmonteret. Dette gør det muligt at anbringe positioneringsorganet uden på selve gliderventilhuset, så fremstilling af og vedligehold på ventilen lettes.

Med det som linearmotor udformede positioneringsorgan er positioneringsorganets masse gjort så lille, at indstillingshastigheden i det væsentlige bestemt af den masse, som positioneringsorganet skal bevæge. Dette giver mulighed for at opnå hidtil ukendte høje ind-

stillingshastigheder for gliderventilen ved at begrænse den med den bevægelige del forbundne masse. Denne masse kan hensigtsmæssigt mindskes ved, at stangen bærer en lille pilotglider, hvis bevægelser glideren er indrettet til at følge. For en glider med en masse på op mod 1 kg, kan pilotglideren eksempelvis udformes med en masse på 10 g, hvilket eksempelvis muliggør en gliderflytning på 15 mm i løbet af 3-4 ms. Dette overstiger langt de hidtil opnåelige indstillingshastigheder for forholdsvis store gliderventiler, som styrer højtrykshydrauliske drev. Muligheden for hurtigt at åbne gliderventilen til levering af store oliemængder, og tilsvarende hurtig omstilling af gliderventilen til aflastning af trykket i hydraulikcylinderen muliggør en meget fin styring af trykket på det hydrauliske drevs leveringsside, så de tidligere kendte trykaflastningsventiler med tilhørende styresystemer er overflødiggjort.

Pilotglideren virker ved at styre afskæringskanter for høj- og lavtryksoliekilder, som kan indvirke på trykflader i glideren.

I en som følge af sin hurtigvirkende karakter foretrukne udførelsesform er den med pilotglider udformede ventil ejendommelig ved, at pilotglideren ligger inden i glideren, fortrinsvis koaksialt hermed, og har to i sin periferiflade rundtgående noter og en derimellem beliggende flange, at pilotgliderens to noter står i forbindelse med henholdsvis højtrykskilden og lavtryksporten, at glideren i sin ene ende har en aksialt forløbende og med højtrykskilden forbundet boring, hvori et af gliderhuset understøttet stempel er tætsluttende og forskydeligt indsat, at glideren i sin anden ende har en aksialt forløbende boring, hvori et af gliderhuset understøttet stempel er tætsluttende og forskydeligt indsat, at boringen ved gliderens anden ende har en hen til pilotglideren gående kanal med en

udmunding, som kan afspærres af pilotgliderens flange, og at boringen ved gliderens anden ende har større tværsnitsareal end boringen ved gliderens ene ende.

Højtrykstilslutningen til den mindste boring ved gliderens ene ende fremkalder en i retning mod gliderens anden ende virkende permanent kraft på glideren. Hvis denne kraft forskyder glideren i forhold til pilotglideren, åbnes kanaludmundingen ved pilotgliderens flange til højtrykskilden, så trykket i den store boring ved gliderens anden ende øges, hvorved en mod gliderens ene ende rettet kraft vokser, så glideren i forhold til pilotglideren igen indtager en neutral stilling, hvor de to modsatrettede kræfter er i ligevægt. Hvis trykket i den store boring bliver for højt, forskydes glideren således, at kanaludmundingen bringes i kontakt med lavtryksporten, så trykket i den store boring aflastes til ligevægtsniveauet. Da boringen ved gliderens anden ende har størst tværsnitsareal, vil en forskydning af pilotglideren altid medføre en tilsvarende forskydning af glideren. Gliderens indstillingshastighed i forhold til pilotglideren kan vælges frit ved at afpasse det indbyrdes tværsnitsareal mellem den store og den lille boring ved hver sin ende af glideren. Det er naturligvis muligt at udforme flere aksialtgående boringer med tilhørende stempler ved hver gliderende, når blot det påses, at boringerne har forskelligt samlet tværsnitsareal.

Opfindelsen angår også en stor totakts forbrændingsmotor, såsom en hovedmotor i et skib, med et hydraulisk drevet cylinderelement, navnlig en brændstofpumpe, hvor elementets hydrauliske drev omfatter et drivstempel lejret i en hydraulikcylinder, der gennem en strømningspassage står i forbindelse med en gliderventil, hvis glider kan indtage en stilling, hvor strømningspassagen er i forbindelse med en højtrykskilde

for hydraulikolie, og en anden stilling, hvor strømningspassagen er forbundet med en lavtryksport, og hvor glideren er indstillelig ved hjælp af et positioneringsorgan, der er elektrisk aktiveret af en motorstyrende computer, som bestemmer, hvorledes cylinderelementet skal aktiveres i løbet af en motorcyklus og herudfra bestemmer tilsigtede stillinger for glideren og for en bevægelig del i positioneringsorganet. Motoren er ejendommelig ved, at positioneringsorganet er en linearmotor med en vindingsbærende bevægelige del, som er forskydelig i gliderens længderetning over en distance svarende til distancen mellem gliderens yderstillinger.

Som nævnt ovenfor kan der med en linearmotor, hvor den bevægelige dels masse er mindsket ved, at delen kun skal bære vindingerne, opnås meget hurtige og præcise indstillingsbevægelser, der kan strække sig over en vilkårlig længde. Det er således på enkel vis muligt at lade den bevægelige del være forskydelig over samme distance som glideren, hvorved udformningen af gliderventilen bliver meget enkel. Den med en sådan gliderventil frembragte mulighed for præcis og særdeles hurtig styring af olietrykket på leveringssiden af det hydrauliske drev er særlig fordelagtig i en dieselmotor, hvor navnlig brændstofpumpens bevægelser skal styres meget præcist for at opnå en optimal forbrændingsproces i motorens forbrændingskammer. Med opfindelsen kan det hydrauliske drev for brændstofpumpen eksempelvis uden yderligere sekundære foranstaltninger styres til initiering og afslutning af brændselsindsprøjtningen på netop det ønskede tidspunkt af motorcyklussen og med levering af en præcist afmålt oliemængde. Den præcise styring af brændselsindsprøjtningen giver mulighed for at mindske motorens specifikke brændstofforbrug, og endvidere kan brændselsindsprøjtningen opdeles i en

forindsprøjtning og en hovedindsprøjtning alene ved at igangsætte og standse det hydrauliske drev flere gange i løbet af en forholdsvis lille drejningsvinkel af krumtapakslen.

Anvendelsen af en lille pilotglider gør det simpelt at tilvejebringe en kamakselaktiveret nødstyring, som træder i kraft i tilfælde af svigt i motorens elektroniske system, idet glideren i så fald aktiveres gennem en stang, som følger bevægelserne af en styreknast, som roterer synkront med motorens krumtapaksel. Stangen kan være direkte påvirket af knasten, men det er også muligt at anvende et indirekte, hydraulisk baseret nødstyringssystem, jf. den samtidigt med nærværende ansøgning indleverede danske patentansøgning nr. 647/93.

Eksempler på udførelsesformer for opfindelsen beskrives herefter nærmere med henvisning til den skematiske tegning, hvor

fig. 1 viser en skitse af en forbrændingsmotor,

fig. 2 et længdesnit gennem en gliderventil for et cylinderelement,

fig. 3 i større skala et udsnit af gliderventilen i fig. 2,

fig. 4 i større skala et positioneringsorgan til gliderventilen i fig. 2.

I fig. 1 ses en generelt med 1 betegnet stor totakts dieselmotor af krydshovedtypen, som kan anvendes som hovedmotor i et skib eller som stationær kraftproducerende motor. Motorens forbrændingskammer 2 er afgrænset af en cylinderforing 3 og et cylinderdæksel 4 samt et i foringen lejret stempel 5.

Stemplet er gennem en stempelstang 6 direkte forbundet med et krydshoved 7, der gennem en plejlstang 8 er direkte forbundet med en plejlstangssøle 9 i en bugt 10 på en krumtapaksel 11. Et cylinderelement i form af en udstødsventil 12 med tilhørende hus 13

er monteret på dækslet 4. Udstødsventilen aktiveres af et hydraulisk drev 14, der styres af en elektro-mekanisk gliderventil, som aktiveres af gennem en ledning 15 overførte styresignaler fra en computer 16.

En i dækslet 4 monteret brændselsventil 17 kan tilføre forstøvet brændstof til forbrændingskammeret 2. Et andet cylinderelement i form af en brændstofpumpe 18 er styret af en elektro-mekanisk gliderventil og kan gennem en trykledning 19 tilføre brændstof til brændselsventilen i afhængighed af styresignaler modtaget fra computeren 16 gennem en ledning 20. Gennem en signaloverførende ledning 21 tilføres computeren 16 oplysninger om motorens øjeblikkelige omdrejningstal (omdr/min). Omdrejningstallet kan enten udtages fra motorens tachometer, eller det kan stamme fra en på motorens hovedaksel monteret vinkelgiver, som fastlægger motorens øjeblikkelige drejestilling og omdrejningshastighed i intervaller, som udgør brøkdele af en motorcyklus på 360° akseldrejning. Når computeren har bestemt tidspunktet for brændselsindsprøjtningen og den tilhørende mængde brændstof samt udstødsventilens åbne - og lukketidspunkt, aktiveres brændselspumpen 18 og drivenheden 14 i overensstemmelse hermed på det for cylinderen korrekte tidspunkt af motorens cyklus. Motoren har flere cylindre, der alle er udstyret på ovennævnte vis, og computeren 16 kan styre den normale drift af enkelte eller samtlige cylindre.

Olietil- og frastrømningen for cylinderelementernes hydrauliske drev styres af en gliderventil 22, som ved normal motordrift indstilles af et elektrisk aktiveret positioneringsorgan 23, som reagerer på styresignalerne fra computeren 16.

Gliderventilens hus 24 er udført af flere sammenboltede stykker, nemlig et centralt stykke 25

og et endedæksel 26, hvorpå det elektrisk aktiverede positioneringsorgan 23 er monteret, og et endedæksel 27, som indeholder et stempel 28, der kan aktiveres af en kamaksel, hvis motorens elektroniske styring svigter.

I husets centrale stykke er udformet en fluidumtilgangskanal 29, som står i forbindelse med højtryksledningen, der kan levere hydraulikolie ved et tryk på eksempelvis 300 bar. Husets centrale stykke har endvidere to fluidumafgangskanaler 30, som er forbundet med en lavtryksport, og to udgangskanaler 31, som fører til et trykkammer 32 i en hydraulikcylinder 33 for det hydrauliske drev, som driver cylinderelementet. Et hydraulikstempel 34 i drevet drives opover af olietrykket i kammeret 32, når dette forbindes med tilgangskanalen 29. Når kammeret 32 forbindes med afgangskanalen 30, kan stemplet 34 tilbageføres til udgangsstillingen ved hjælp af hydraulisk eller pneumatisk tryk på en ikke vist stempelflade.

Kanalen 29 udmunder i en rundtgående not 35, som følgelig er sat under tryk. På tilsvarende vis står afgangskanalerne 30 i forbindelse med hver sin rundtgående not 36, og udgangskanalerne 31 står i forbindelse med hver sin rundtgående not 37. En centralt i huset beliggende glider 38 er vist i sin neutrale stilling, hvor en rundtgående flange 39 på glideren lige præcis afspærrer noten 37 og dermed afskærer den på tegningen øverste udgangskanal 31 fra både afgangskanalen 30 og tilgangskanalen 29. På tilsvarende vis er den nederste udgangskanal 31 afskåret fra tilgangskanalen 29 ved hjælp af en anden rundtgående flange 40 på glideren og er afskåret fra afgangskanalen 30 ved hjælp af en tredje rundtgående flange 41 på glideren.

Når glideren fra neutralstillingen bevæges hen mod positioneringsorganet 23, sættes tilgangskanalen 29

i forbindelse med de to udgangskanaler 31, og når glideren fra udgangsstillingen bevæges hen mod endedækslet 27, sættes afgangskanalerne 30 i forbindelse med de to udgangskanaler 31.

To stempelelementer 42, hvoraf kun det ene er vist på tegningen, ligger an mod endedækselet 27 og rager ind i hver sin aksialt forløbende boring 43 i gliderens ved endedækslet 27 beliggende anden ende. Gennem en trykkanal 44 står boringer 43 i vedvarende forbindelse med tilgangskanalen 29. To stempelelementer 45 ved gliderens modsatte ene ende ligger an mod endedækslet 26 og rager ind i aksialt forløbende boringer 46. Stempelelementerne 45 og de tilhørende boringer 46 har væsentlig større diameter end stempelelementerne 42 og deres tilhørende boringer 43, eksempelvis så forholdet mellem boringernes arealer er 2:1.

I fig. 3 ses, at en tværkanal 47 fra hver boring 46 udmunder i en central langsgående boring 48 i glideren. Boringen 48 er gennemgående i hele gliderens længde, og en lille pilotglider 49 er indsat i boringen. To rundtgående noter 50 og 51 er således indarbejdet i pilotgliderens periferiflade, at en mellem noterne beliggende central flange 53 har en bredde, som netop svarer til bredden af tværkanalerne 47. Noten 50 står gennem en trykkanal 54 i vedvarende forbindelse med tilgangskanalen 29. Gennem en drænkanal 55 står noten 51 i vedvarende forbindelse med afgangskanalen 30. I den viste stilling står pilotglideren i sin neutrale stilling, hvor den centrale flange 53 afskærer tværkanalerne 47 fra forbindelse med både trykkanalen 29 og drænkanalen 30.

Det elektrisk styrede positioneringsorgan 23 er opbygget efter linearmotorprincippet, hvor en bevægelig del 56 bærer flere vindinger 57, som er forbundet med

to U-formede og derfor frit bøjelige ledninger 58, som er så fleksible, at de ikke kan hindre, forsinke eller begrænse den bevægelige del 56's indstillingsbevægelser i gliderens længderetning. Den bevægelige del 56 består af et øvre parti, som står vinkelret på gliderens længderetning og bærer en til den ene side udragende ringformet del, hvorpå vindingerne er fastgjort, så de enkelte vindingers plan står stort set vinkelret på gliderens længdeakse. Der kan naturligvis anvendes andre vindingsfaconer, men dette vil give en dårligere virkning af den påsatte strøm.

En styrestift 59 rager op gennem et hul i den bevægelige del 56 og hindrer drejning heraf om gliderens længdeakse. Den bevægelige dels ringformede afsnit med vindingerne rager ned i en aflang spalte 60, der udadtil er afgrænset af en ringformet, kraftig magnet 61 og indadtil af et cylinderformet, jernbaseret kernemateriale 62. Den aflange spaltes smalle bredde bidrager sammen med den kraftige magnet til at skabe et kraftigt magnetfelt i spalten. Spaltens udstrækning i gliderens længderetning er noget længere end gliderens maksimale indstillingslængde, men for en sikkerheds skyld er der i bunden af spalten anbragt en blød gummiring, som dæmper det bevægelige elements anslag mod spaltebunden for det tilfælde, at elementet ikke standses i tide af computeren. Et tilsvarende dæmpningselement 64 findes ved det modsatte endestop for det bevægelige element. Det bevægelige element er fikseret på en forbindelsesstang 65, hvortil pilotglideren også er fastgjort. På den bort fra pilotglideren vendende side af delen 56 fortsætter stangen 65 op i en positionssensor 66, som gennem ikke viste ledninger afleverer et kontinuert positionssignal til computeren.

Computeren bestemmer løbende den tilsigtede position af den bevægelige del 56 og dermed af

pilotglideren og af glideren, der som forklaret nedenfor hele tiden indstiller sig i samme position som pilotglideren. Hvis den af sensoren 66 målte faktiske position afviger fra den tilsigtede position aktiverer computeren en strømkreds, som gennem vindingerne 57 sender en strøm, hvis retning og strømstyrke er afpasset efter afvigelsen mellem den faktiske og den tilsigtede position. Strømmen gennem vindingerne fremkalder en elektromagnetisk kraft, som påvirker den bevægelige del til forskydning i gliderens længderetning. Når der ikke løber strøm i vindingerne, er den bevægelige del ikke påvirket af en stillingsændrende resulterende elektromagnetisk kraft.

Herefter beskrives virkemåden af gliderventilen. Computeren indstiller vedvarende den bevægelige del til den tilsigtede stilling. Når den tilsigtede stilling skal ændres, kan indstillingshastigheden øges ved at computeren under første halvdel af stillingsændringen leder strømmen den ene vej gennem vindingerne og under den anden halvdel af stillingsændringen leder en lige så stor modsatrettet strøm gennem vindingerne, hvorved den bevægelige del standses i eksakt den tilsigtede stilling. Indstillingshastigheden kan så styres ved hjælp af strømstyrken. Indstillingen af glideren sker på følgende vis. Som nævnt er der vedvarende tryk i boringen 43, hvilket giver en hen mod endedækslet 26 rettet permanent kraft på glideren. Når pilotglideren holder stille, er det muligt, at denne kraft vil forskyde glideren i retning af dækslet 26. Hvis dette sker, sættes tværkanalerne 47 i forbindelse med trykkanalen 54, så der strømmer olie under tryk ind i boringerne 46. Den medfølgende trykstigning i kammeret foran stempelelementerne 45 påvirker glideren med en hen mod dækslet 27 rettet kraft, som tvinger glideren til at indtage den stilling, hvor pilotgliderens

centrale flange 53 netop afspærrer tværkanalerne 47. Hvis trykket i boringerne 46 bliver for stort, flyttes glideren en anelse i retning af dækslet 26, hvorved tværkanalerne 47 sættes i forbindelse med drænkanalen 55, så overtrykket i boringerne 46 aflastes til ligevægtsniveauet, hvor de modsatrettede kræfter på glideren er lige store.

Det ses heraf, at glideren altid hurtigt vil indstille sig i den stilling, hvor den centrale flange 53 afspærrer tværkanalerne 47. Da boringerne 46 har større diameter end boringerne 43, vil der altid være en resulterende kraft på glideren, hvis den ikke står i ovennævnte neutrale stilling i forhold til pilotglideren. Når pilotglideren ved påvirkninger fra stangen 65 forskydes i gliderens længderetning, vil glideren af ovennævnte grunde straks deltage i denne bevægelse. Den lille masse af pilotglideren og den tilhørende stang medfører, at indstillingskræfterne på glideren er særdeles små, og at glideren virker meget hurtigt.

Stemplet 28 kan gennem en stang 67 bringes i forbindelse med pilotglideren, hvis der sker svigt i den elektroniske styring. I stedet for en hydraulisk overføring af kambevægelsen til stemplet 28, kan stemplet 28 udelades og stangen 67 udformes, så den strækker sig ned til en ud for endedækslet 27 beliggende kam på en kamaksel.

Gliderhuset 24 kan udformes med kun en eller flere end to udgangskanaler 31 afhængende af det ønskede olieflow til trykkammeret 32. Antallet af husets øvrige tilslutninger 29, 30 og antallet af tilknyttede rundtgående noter i huset og flanger på glideren tilpasses antallet af udgangskanaler.

P A T E N T K R A V

1. Gliderventil (22) til styring af et hydraulisk drev, såsom et drev for en brændstofpumpe (18) eller en udstødsventil (12) i en forbrændingsmotor, hvor det hydrauliske drev omfatter et drivstempel (34) lejret i en hydraulikcylinder (33), der gennem en strømningspassage (31) står i forbindelse med gliderventilen, hvis glider (38) kan indtage en stilling, hvor strømningspassagen er i forbindelse med en højtrykskilde (29) for hydraulikolie, og en anden stilling, hvor strømningspassagen er forbundet med en lavtryksport (30), og hvor glideren er indstillelig ved hjælp af et positioneringsorgan (23), der er elektrisk aktiveret af en styreenhed (16), som bestemmer tilsigtede stillinger for glideren og for en bevægelig del (56) i positioneringsorganet, k e n d e t e g n e t ved, at positioneringsorganet har en bevægelig del (56) med vindinger (57), som er beliggende i et magnetfelt i en i gliderens længderetning aflang spalte (60), og en sensor (66), som meddeler den bevægelige dels faktiske position til styreenheden (16), at den bevægelige del er forskydelig på langs af spalten i afhængighed af strømretningen og strømstyrken i vindingerne (57), at den bevægelige del og glideren (38) er således tilknyttet hinanden, at glideren følger bevægelserne af den bevægelige del (56), og at styreenheden (16) leder strøm til vindingerne, hvis den bevægelige dels faktiske position afviger fra den tilsigtede position.

2. Gliderventil ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at spaltens (60) sidevægge afgrænses af henholdsvis en ringformet magnet (61) og et jernbaseret materiale (62).

3. Gliderventil ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at den bevægelige del (56) er i

styrende forbindelse med glideren (38) gennem en koaksialt med glideren forløbende stang (65), hvorpå den bevægelige del er fastmonteret.

4. Gliderventil ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at stangen (65) bærer en lille pilotglider (49), hvis bevægelser glideren er indrettet til at følge.

5. Gliderventil ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at pilotglideren (49) ligger inden i glideren fortrinsvis koaksialt hermed og har to i sin periferiflade rundtgående noter (50, 51) og en derimellem beliggende flange (53), at pilotgliderens to noter står i forbindelse med henholdsvis højtrykskilden (29) og lavtryksporten (30), at glideren i sin ene ende har en aksialt forløbende og med højtrykskilden forbundet boring (43), hvori et af gliderhuset understøttet stempel (42) er tætsluttende og forskydeligt indsat, at glideren i sin anden ende har en aksialt forløbende boring (46), hvori et af gliderhuset understøttet stempel (45) er tætsluttende og forskydeligt indsat, at boringen ved gliderens anden ende har en hen til pilotglideren gående kanal (47) med en udmunding, som kan afspærres af pilotgliderens flange, og at boringen (46) ved gliderens anden ende har større tværsnitsareal end boringen (43) ved gliderens ene ende.

6. Stor totakts forbrændingsmotor, såsom en hovedmotor i et skib, med et hydraulisk drevet cylinderelement, navnlig en brændstofpumpe (18), hvor elementets hydrauliske drev omfatter et drivstempel (34) lejret i en hydraulikcylinder (33), der gennem en strømningspassage (31) står i forbindelse med en gliderventil, hvis glider (38) kan indtage en stilling, hvor strømningspassagen er i forbindelse med en højtrykskilde (29) for hydraulikolie, og en anden stilling, hvor strømningspassagen er forbundet med en lavtryksport (30), og

hvor glideren er indstillelig ved hjælp af et positioneringsorgan (23), der er elektrisk aktiveret af en motorstyrende computer (16), som bestemmer, hvorledes cylinderelementet skal aktiveres i løbet af en motorcyklus og herudfra bestemmer tilsigtede stillinger for glideren og for en bevægelig del i positioneringsorganet, k e n d e t e g n e t ved, at positioneringsorganet er en linearmotor med en vindingsbærende bevægelige del (56), som er forskydelig i gliderens længderetning over en distance svarende til distancen mellem gliderens yderstillinger.

7. Forbrændingsmotor ifølge krav 6, k e n d e t e g n e t ved, at gliderventilen er udformet som angivet i et af kravene 1-5.

8. Forbrændingsmotor ifølge krav 7 og med en gliderventil som angivet i krav 4 eller 5, k e n d e t e g n e t ved, at pilotglideren i tilfælde af svigt i motorens elektroniske styringssystem er aktiverbar gennem en stang (67), som følger bevægelserne af en styreknast, som roterer synkront med motorens krumtapaksel.

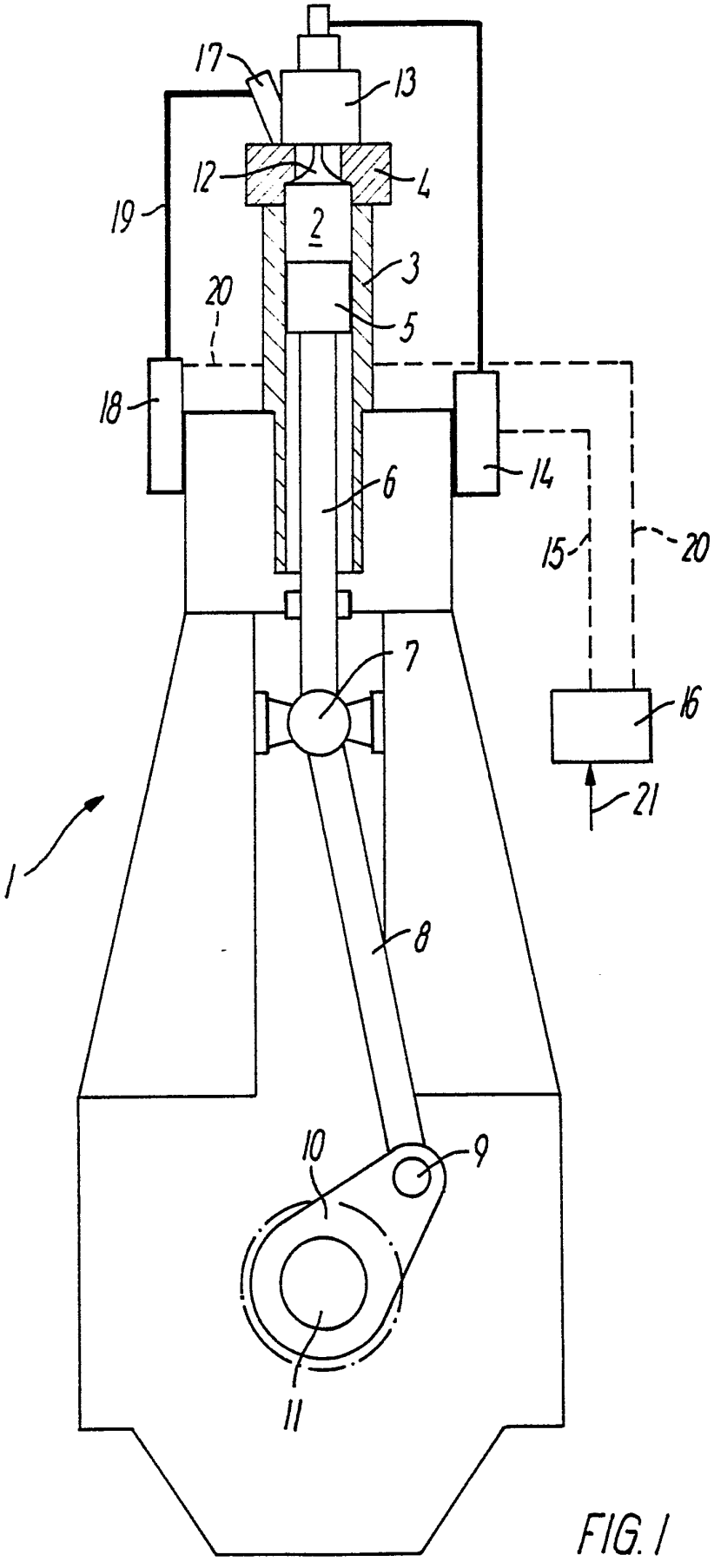


FIG. 1

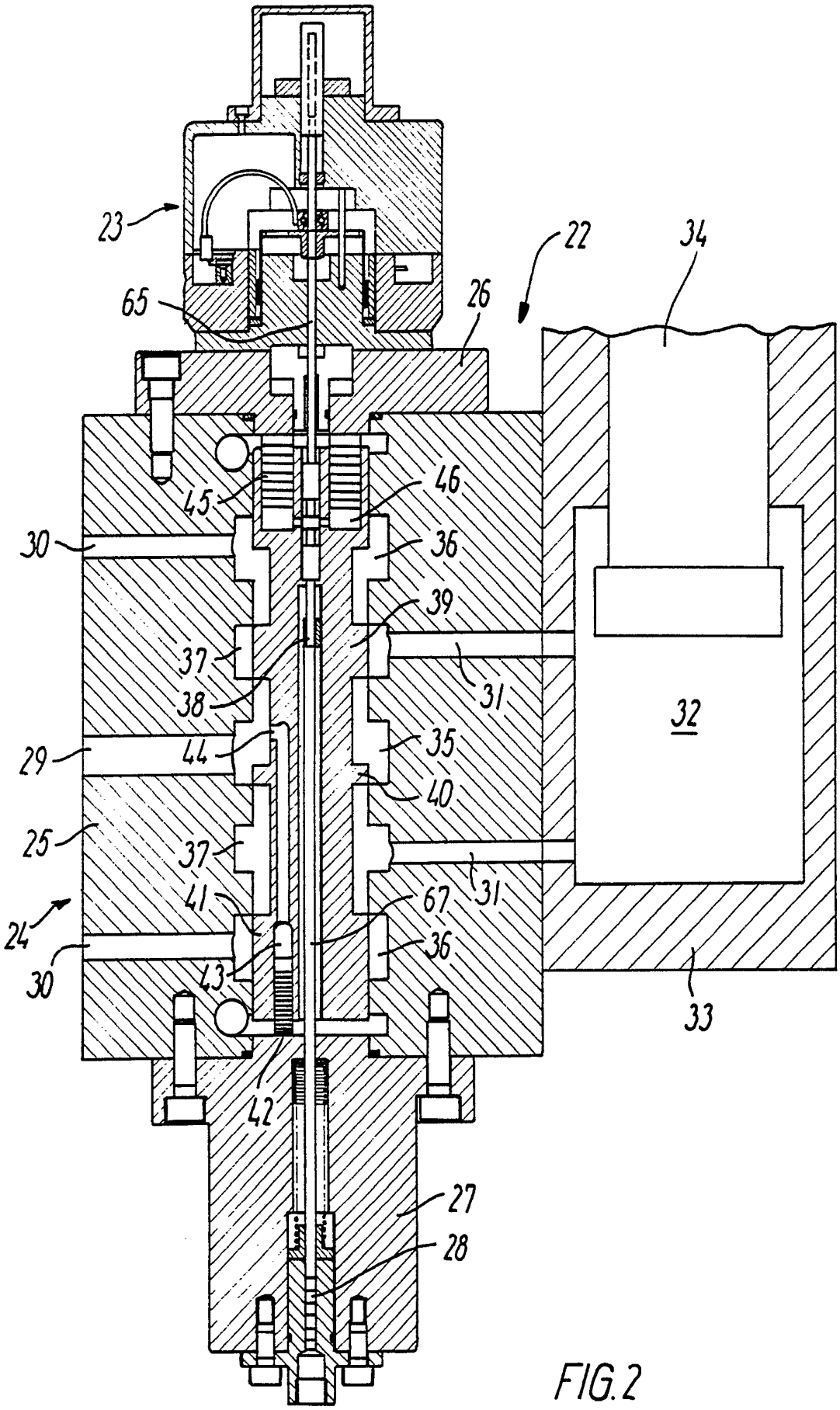

23
22
34
65
26
46
45
30
36
39
37
38
31
32
29
44
35
40
25
37
31
41
67
24
36
30
43
33
42
27
28

FIG.2

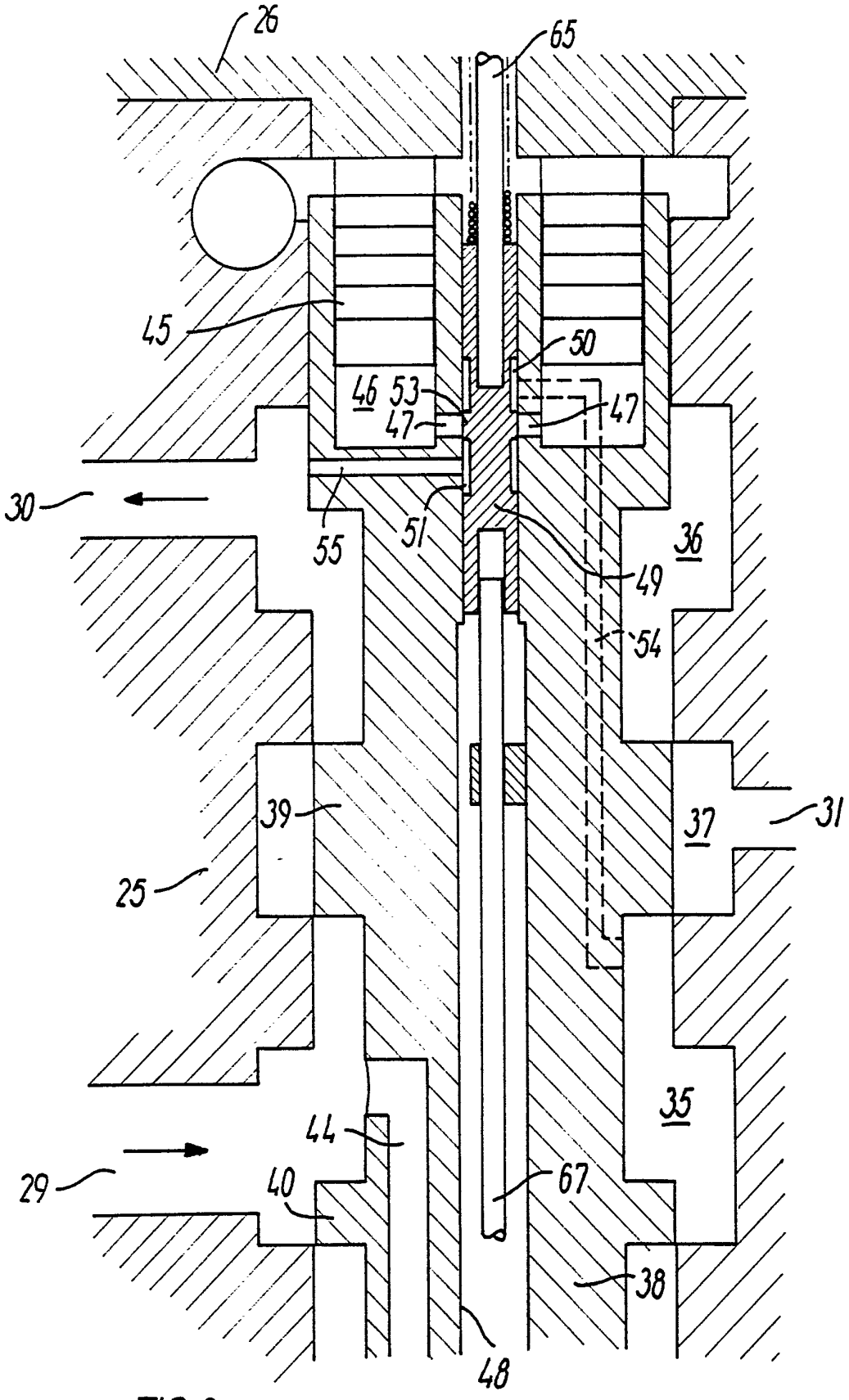

26
65
45
50
46
53
47
47
30
55
51
36
49
54
39
37
31
25
35
44
29
40
67
38
48

FIG.3

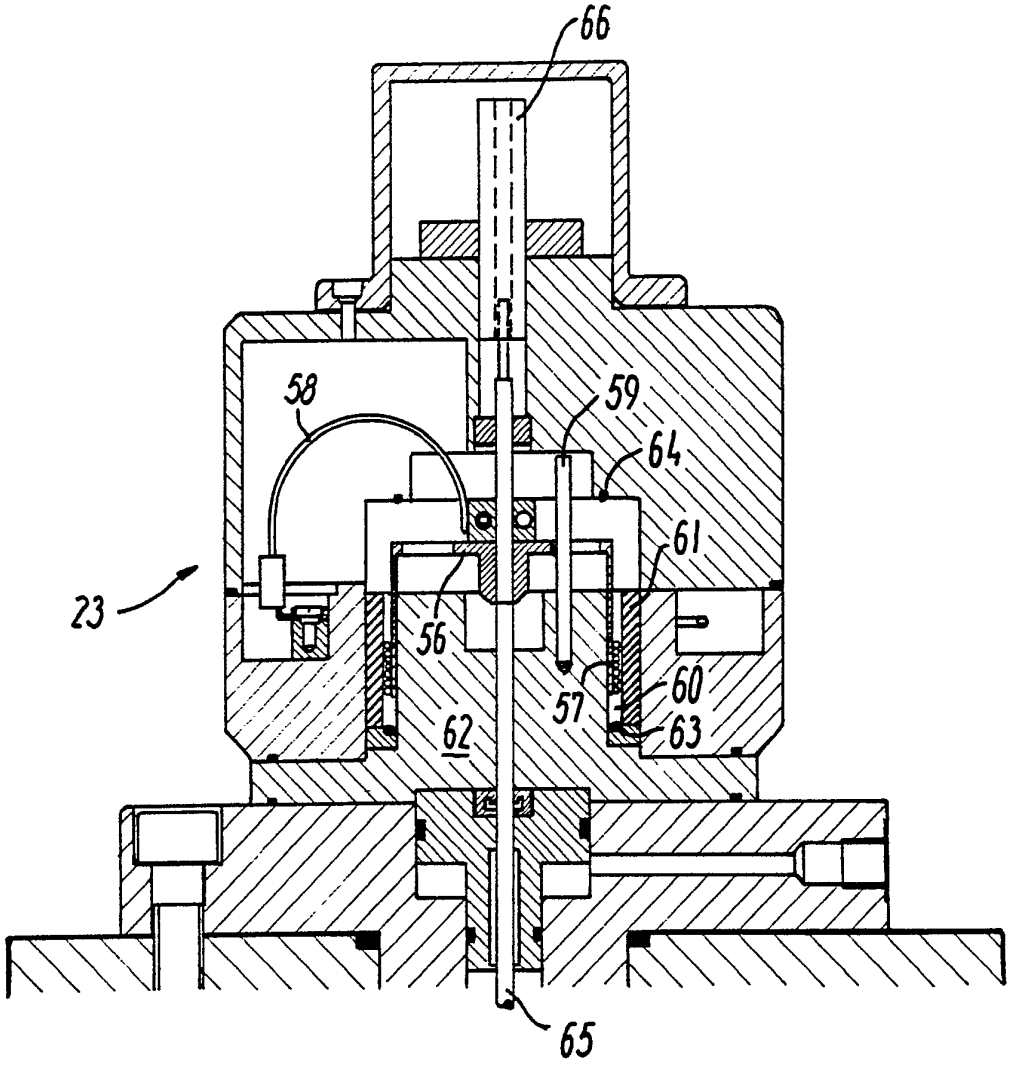


FIG.4