



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP



(21) Patentansøgning nr.: 0574/84

(51) Int.Cl.⁴ F 04 C 29/02

(22) Indleveringsdag: 09 feb 1984

(41) Alm. tilgængelig: 11 sep 1984

(44) Fremlagt: 17 apr 1989

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 10 mar 1983 JP 38340/83

(71) Ansøger: *HITACHI LTD.; 6 Kanda Surugadai; 4 -chome; Chiyoda-ku; Tokyo, JP

(72) Opfinder: Hiroshi *Iwata; JP, Masahiro *Takebayashi; JP, Akio *Sakazume; JP, Yoshihisa *Uneyama; JP, Kazuo *Sekigami; JP, Shigetaro *Tagawa; JP, Masahiko *Sugiyama; JP

(74) Fuldmægtig: Hofman-Bang & Boutard A/S

(54) Horizontal kapslet drejestempelkompressor

(56) Fremdragne publikationer

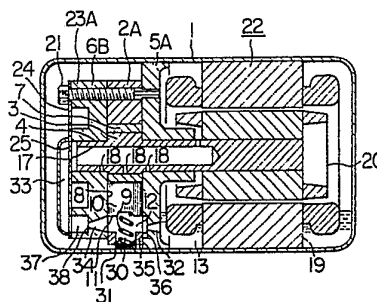
GB pat. nr. 303953
US pat. nr. 3897173

(57) Sammen drag:

574-84

Kompressoren omfatter en elektrisk motor (22) og en kompressordel (2A), der er anbragt i et apparatus (1), der tjener som oliesump for disse. Kompressordelen (2A) indeholder en cylinder (8), en aksel (17) med en krumtap (3), en rulle (7), der er anbragt på krumtappen (3) og indrettet til at udføre excentrisk rotation langs cylinderens (8) indre overflade, og et stempel (10), der bevæger sig frem og tilbage i en udboring i cylinderen (8), idet det ligger an mod rullen (7), to sideplader (6B, 5A), der er anbragt modstående sider af cylinderen (10), og af hvilke den ene har en smøremiddelsugeport (32), og den anden sideplade har en udstømningsport (34) for smøremidlet, samt et pumpekammer (12), der afgrænses af stemplets bagside (11), cylinderens udboring og de to sideplader (6B, 5A). Ved den pumpevirkning, der frembringes af stemplets (10) frem- og tilbagegående bevægelse som følge af den af den elektriske motor (22) drevne aksels (17) rotation, indføres smøremiddel under tryk fra apparatuset (1) gennem sugeporten (32) i pumpekammeret (12) og tilføres smøremiddel under tryk gennem udstømningsporten (34) til akslens (17) ene endeparti gennem en smøremiddelfødeledning (33). Sugeporten (32) er keglestubbformet. Dens parti (26) med lille diameter stoder op til apparatuset. Udstømningsporten (34) er ligeledes keglestubbformet, og dens parti (38) med lille diameter er beliggende i umiddelbar nærhed af smøremiddelfødeledningen (33), medens dens parti med stor diameter er beliggende i umiddelbar nærhed af pumpekammeret (12). I det mindste til sugeporten (32) er sluttet et volumen (35), som er i forbindelse med sugeportens parti (26) med den lille diameter.

FIG. 2 574-84



Opfindelsen angår en horisontal kapslet drejestempelkompressor af den art, som har et i et kompressorhus ekscentrisk roterbart rullekompressionsstempel, som samvirker med den ene ende af en i kompressorhuset radialt forskydelig vinge, som er fjederbelastet og udgør stemplet i et fornedet i kompressorhuset indrettet oliepumpekammer, og hvor der i sideplader, som danner kompressionskammerets og pumpekammerets endevægge er udformet således indrettede koniske smøreoliepassager, at der i den ene sideplade findes en tilgangspassage, som med sin lille åbning kommunikerer direkte med pumpekammeret og med sin store åbning direkte med en i bunden af kompressorkapslen liggende oliesump, og der i den anden sideplade findes en afgangspassage, som med sin store åbning kommunikerer direkte med pumpekammeret og med sin lille åbning direkte med en smøreoliekanal, som fører til kompressorens smøresteder.

Der kendes kompressorer af denne art, som imidlertid har den ulempe, at smøreolien er tilbøjelig til at blive suget retur gennem smørekanalen i oliepumpens indsugnings-takt, således at der er fare for, at kompressorens smøresteder ikke, som tilsigtet, bliver forsynet med den nødvendige smøreolie, og dette kan føre til en nedsat levetid og i givet fald et totalt sammenbrud af kompressoren, der som følge af sin kapslede konstruktion kun vanskeligt lader sig reparere.

Det er derfor formålet med opfindelsen at anvise en kompressor af den indledningsvis nævnte art, som bedre end hidtil kendt er i stand til at tilføre kompressorens smøresteder smøreolie i tilstrækkeligt omfang.

Dette opnås, idet kompressoren ifølge opfindelsen er ejendommelig ved, at der i hvert fald ved tilgangspassagens lille åbning er indskudt et rum, som har en større

diameter end den respektive åbning, og som er anbragt i en position, hvor den dels kommunikerer direkte med åbningen, dels for det til tilgangspassagen hørende rums vedkommende udmunder direkte i pumpekammeret, hvorhos
5 tilgangspassagens lille åbning har et mindre tværsnitsareal end afgangspassagens lille åbning. Strømningsmodstanden bliver derfor mindre i den retning, som smøreoliepassagerne spidser, men væsentligt større i modsat retning, og dette medfører, at olien let og uhindret
10 når frem til smørestederne, men kun vanskeligt er i stand til at løbe retur gennem oliepassagerne, således at det sikres, at kompressorens smøresteder vedvarende tilføres den nødvendige smøreoliemængde under drift.

Opfindelsen forklares nedenfor under henvisning til
15 tegningen, hvor

fig. 1 viser et vertikalt snit gennem en udførelsesform for en horisontal kapslet drejestempelkompressor ifølge opfindelsen,

fig. 2 et vertikalt snit gennem en anden udførelsesform
20 for en horisontal kapslet drejestempelkompressor ifølge opfindelsen,

fig. 3 i større målestok et vertikalt snit gennem de til den i fig. 2 viste kompressor hørende dele, som ligger i nærheden af pumpekammeret, og hvor smøreolie-
25 strømmen er vist, når pumpekammerets volumen øges,

fig. 4 samme, men uden noget ekstra rum ved tilgangspassagen, og hvor smøreoliestrømmen er vist, når pumpekammerets volumen formindskes,

fig. 5 et billede set i retning efter pilen V i fig.
30 4,

fig. 6 samme som i fig. 4, men hvor smøreoliestrømmen er vist, når pumpekammerets volumen formindskes,

fig. 7 et billede set i retning efter pilen VII i fig. 6, og

5 fig. 8 en grafisk afbildning, der som eksempel på den virkning, der opnås ved hjælp af et ekstra rum i tilgangspassagen, viser den tilførte smøreoliemængde i afhængighed af oliens dynamiske viskositet, når der anvendes en kompressor ifølge opfindelsen.

10 Fig. 1 viser en konventionel horisontal drejestempelkompressor, som er indkapslet i en kapsel 1, som også fungerer som oliesump, og hvori der er anbragt en elmotor 22 og et kompressoraggregat 23.

15 Elmotoren 22 omfatter en stator 19 og en rotor 20, hvorpå der er fastgjort en aksel 4, som har en ekscentrik 3 og en i den ene ende indrettet udboring 17.

Foruden akselen 4 omfatter kompressoraggregatet 23 et kompressorhus 2, sideplader 5 og 6, som er anbragt på hver sin side af dette, og som samtidigt tjener som
20 lejer for akselen 4 og sidevægge for kompressorhuset 2, bolte 21 til at spænde sidepladerne 5 og 6 sammen om kompressorhuset 2, et rullekompressionsstempel 7, som er anbragt således på ekscentrikken 3, at det føres i en ekscentrisk roterende bevægelse langs kompressorhusets 2 indre cylinderflade, en vinge 10, der samtidigt
25 forskydes frem og tilbage i en føring i kompressorhuset 2, idet dens inderste ende holdes i berøring med det ekscentrisk roterende rullestempel 7 af en fjeder 9, som trykker mod vingens 10 modsatte ende, samt et pumpekammer 12, der afgrænses af vingens 10 yderste endeflade
30 11, føringen 8 i kompressorhuset 2 og sidepladerne 5, 6. I sidepladen 5 er der udformet en olietilgangspassage

14, hvorigennem den i kapslen 1 liggende smøreolie 13 suges ind i pumpekammeret 12. I sidepladen 6 er der udformet en afgangspassage 16, hvorigennem den i pumpekammeret 12 indsugede olie pumpes ind i en smøreoliekanal 15, som leder olien ind i den i akselens 7 ene ende indrettede udboring 17, hvorfra olien 13 tilføres smørestederne gennem åbninger 18.

I den således indrettede horisontale drejestempelkompressor forskydes vingen 10 under drift frem og tilbage af fjederen 9 og rullestemplets 7, idet denne roterer sammen med akselen 4. Herved strømmer et kølemiddel gennem en ikke vist kølemiddeltilgangspassage ind i kompressoren og herfra videre ud igen gennem en ikke vist kølemiddelafgangspassage.

Stemplets 10 frem- og tilbagegående forskydning i kompressorhuset bevirker samtidigt, at pumpekammeret 12 udsættes for pumpende volumenændringer. Når kammerets 12 volumen forøges, suges der gennem olietilgangspassagen 14 smøreolie ind i kammeret 12. Når dette volumen atter formindskes, pumpes smøreolien via olieafgangspassagen 16 fra pumpekammeret 12 ind i smøreoliekanalen 15 og herfra videre ind i udboringen 17 og gennem åbningerne 18 til smørestederne.

Denne kendte kompressors konstruktion og virkemåde har imidlertid en del ulemper.

Smøreolien i kapslen 1 suges, som ovenfor nævnt, ind i pumpekammeret 12 via tilgangspassagen 14, og samtidigt hermed suges smøreolien i smørekanalen 15 retur til pumpekammeret 12. Når dette volumen formindskes, pumpes smøreolien gennem afgangspassagen 16 ind i smøreoliekanalen 15, og samtidigt hermed pumpes der via tilgangspassagen 14 også olie tilbage igen til kapslen 1.

Smøreolien vil især møde stor modstand ved afgangspassagen 16 som følge af strømningssmodstanden i smørekanalen 15 og det overtryk, som kræves, for at olien kan nå op til akselens 4 midterakse. I stedet for at nå denne vil smøreolien være tilbøjelig til at strømme tilbage mod tilgangspassagen, således at det er vanskeligt at tilføre tilstrækkelig smøreolie til udboringen 17.

Dette undgås ved hjælp af kompressoren ifølge opfindelsen, som i en fordelagtig udførelsesform er vist i fig. 2, hvor modsvarende dele har samme henvisningstal som i fig. 1. Kompressoren omfatter en kapsel 1, der samtidigt tjener som oliesump, og en elmotor 22 og kompressoraggregat 23A, der begge er anbragt i kapselen 1. Kompressoraggregatet 23A omfatter et kompressorhus 2A, en aksel 4 med en ekscentrik 3, et rullekompressionsstempel 7, som er anbragt således på ekscentrikken 3, at det kan bringes til at rotere ekscentrisk langs kompressorhusets 2A indvendige cylinderflade, en vinge 10, der samtidigt bringes til at forskyde sig frem og tilbage i en føring 8 i kompressorhuset 2A, idet den holdes ind mod rullen 7 af en fjeder 9, en sideplade 5A, som er anbragt på den ene side af kompressorhuset 2A, og som indeholder en tilgangspassage 32 (der senere vil blive nærmere beskrevet) i form af en konisk passage, hvis lille åbning kommunikerer direkte med et rum 35, samt en sideplade 6B, som er anbragt på den anden side af kompressorhuset 2A, og som indeholder en afgangspassage 34 i form af en konisk passage, hvis lille åbning kommunikerer direkte med et rum 37. På den ene side af sidepladen 6B er der fastgjort et sidedæksel 24, som har en åbning 25 ind til akselens 4 udboring 17. Rummet 37 og sidedækslet 24's åbning 25 er forbundet med en smøreoliekanal 33, som tjener til at føre smøreolien fra afgangspassagen 34 ind i udboringen 17. Kompressoraggregatet omfatter endelig et pumpekammer 12, som afgrænses af vingens 10 yderste endeflade 11, føringen 8 i kompressorhuset 2A,

sidepladerne 5A og 6B samt af en pakning 31, som er anbragt forneden i et hul 30 til montering af fjederen.

Indretningen af tilgangspassagen 32 og afgangspassagen 34 fremgår nærmere af fig. 3. Tilgangspassagen 32 er
5 konisk udformet, og dens lille åbning kommunikerer via rummet 35 direkte med pumpekammeret 12, medens den store åbning kommunikerer direkte med oliesumpen i kapslen 1. Som det ses, er rummet 33 forbundet med tilgangspassagens 32 lille åbning. Afgangspassagen 34 er ligeledes
10 konisk udformet, og dens lille åbning kommunikerer via rummet 37 direkte med smørekanalen 33, medens den store åbning udmunder direkte i pumpekammeret 12. Som det ses, er rummet 37 forbundet med afgangspassagens 34 lille åbning. Det ses endvidere, at tilgangspassagens
15 32 lille åbning har en mindre diameter end afgangspassagens 34 lille åbning.

Den således indrettede kompressor ifølge opfindelsen fungerer på følgende måde.

Når motoren 22 bringer akselen 4 til at rotere, trækkes
20 rullestemplet 7 samtidigt med rundt. Da vingens 10 forreste ende holdes ind imod rullestemplet 7 af fjederen 9, forskydes vingen 10 samtidigt frem og tilbage i kompressorhusets 2A føring 8. Som følge af rullestemplets 7 og vingens 10 samvirkende bevægelser suges et kølemiddel
25 via en ikke vist kølemiddeltilgangspassage ind i kompressorhuset 2A, hvor det komprimeres og dernæst atter trykkes ud i køleanlæggets kredsløb via en ikke vist kølemiddel-afgangspassage.

Når pumpekammerets 12 volumen forøges under vingens
30 10 frem- og tilbagegående bevægelser, suges smøreolie fra oliesumpen i kapslen 1 ind i pumpekammeret 12, således som det er angivet med pile i fig. 3, og samtidig suges

tilsvarende smøreolie tilbage gennem afgangspassagen 34, som ligeledes angivet med pile i fig. 3. Den udvidede oliestrøm i rummet 37 indsnævres imidlertid ved fladen 38, der afgrænser afgangspassagens 34 lille åbning, og møder herved en meget stor modstand. Dette fænomen betegnes almindeligvis som blændeeffekten, og det bevirker, at der strømmer væsentligt mindre smøreolie retur via afgangspassagen 34 til pumpekammeret 12 i forhold til den mængde smøreolie, der ville strømme retur, såfremt den koniske afgangspassage 34 ikke var forbundet med et rum 37, og den mængde smøreolie, som tilføres pumpekammeret 12, indsuges i det væsentlige gennem tilgangspassagen 32.

Når vingen 10 forskydes nedad og herved reducerer pumpekammerets 12 volumen, pumpes smøreolien via afgangspassagen 34 ud i smørekanalen 33, og samtidigt trykkes der også smøreolie via tilgangspassagen 32 ud i kapslen 1. Hvis den koniske tilgangspassages 32 lille åbning ikke herunder var direkte forbundet med rummet 35 på den i fig. 4 og 5 viste måde, ville tilgangskanalens 32 lille åbning blive delvist spærret af vingen 10, og smøreolien ville strømme ud som angivet med pile i fig. 4, hvorved blændeeffekten ikke ville kunne fungere som tilsigtet. Imidlertid har kompressoren ifølge opfindelsen et volumen 35, som er placeret således, at det kommunikerer direkte med tilgangspassagens 32 lille åbning. Herved tilvejebringes den tilsigtede blændeeffekt, da smøreoliestrømmen udvider sig i rummet 35, før den indsnævres ved den koniske tilgangspassages 32 åbning 26, og da vingen 10 og åbningen 26 befinder sig i væsentlig afstand fra hinanden, selv om vingens nedre del og åbningen 26's øvre ende delvist overlapper hinanden i mindre grad, og smøreolien kan derfor vanskeligt strømme retur til kapslen 1. Da tilgangspassagens 32 lille åbning er mindre end afgangspassagens 34 lille åbning, opnås den

yderligere virkning, at smøreoliens strømningsmodstand under passagen fra pumpekammeret 12 til kapslen 1 via tilgangspassagen 32 udelukkende består af strømningsmodstanden i tilgangskanalens 32 lille åbning, og jo
5 mindre denne er, desto større bliver den samlede strømningsmodstand. Når smøreolien imidlertid strømmer retur fra akselens 4 udboring 17 til pumpekammeret 12, består strømningsmodstanden ikke alene af strømningsmodstanden i afgangspassagens 34 lille åbning, idet strømningsmod-
10 standen i smørekanalen 33 og trykdifferencen mellem afgangspassagen 34 og akselens 4 udboring 17 suppleres med strømningsmodstanden i tilgangspassagens 34 lille åbning. Som følge af, at tilgangspassagens 32 lille åbning er mindre end afgangspassagens 34 lille åbning,
15 er strømningsmodstanden fra pumpekammeret 12 til akselens 4 udboring 17 derfor mindre end strømningsmodstanden retur fra pumpekammeret 12 til kapslen 1. Dette medfører, at den smøreolie, som afgår fra pumpekammeret 12, tilføres næsten ubeskåret til smørekanalen 33 og herfra videre
20 til smørestederne via åbningerne 18 i udboringen 17.

Ved den ovenfor beskrevne udførelsesform for kompressoren ifølge opfindelsen er såvel tilgangspassagen 32 som afgangspassagen 34 koniske, og deres mindste åbninger er hver forsynet med rum henholdsvis 35 og 37. Hertil
25 kommer, at tilgangspassagens 32 lille åbning er mindre end afgangspassagens 34 lille åbning. Dette bevirker, at de dele af kompressoren, som kræver smøring, vedvarende tilføres den nødvendige smøreoliemængde under drift.

Den virkning, der opnås som følge af det ekstra rum 35's
30 tilstedeværelse i tilgangspassagen til pumpekammeret 12, beskrives nedenfor under henvisning til den i fig. 8 viste grafiske afbildning i afhængighed af smøremidlets dynamiske viskositetsændringer, som ændres ved skiftende driftforhold. Den med stiplet linie viste kurve 27 angiver

den smøremiddelmængde, der tilføres smørestederne, når kompressoren, som vist i fig. 4, ikke har et ekstra rum 35 indrettet i tilgangspassagen til pumpekammeret 12. Den med fuldt optrukket linie viste kurve 28 angiver

5 den smøreoliemængde, der tilføres smørestederne, når kompressoren, som vist i fig. 6, har et ekstra rum 35 indskudt i tilgangspassagen umiddelbart op til pumpekammeret 12 (således som det er tilfældet, for så vidt angår kompressoren ifølge opfindelsen). Som det tydeligt

10 fremgår af fig. 8, undergår den tilførte mængde smøremiddel en konstant ændring i afhængighed af smøremidlets viskositetsændringer i en kompressor, som er forsynet med et ekstra rum 35, medens den tilførte mængde smøremiddel i en kompressor, som ikke er iforsynet med et

15 sådant ekstra rum 35, falder brat ned til næsten nul, når smøremidlets kinematiske viskositet forøges. Dette skyldes, at den i fig. 8 viste pumpekarakteristik er sammensat af karakteristikken for vingens 10 pumpevirkning og karakteristikken for den centrifugale pumpevirkning

20 i akselen 4. Hvis smøreolien løftes op i niveau med akselen 4 af vingens 10 pumpevirkning, løftes smøreolien videre op af den centrifugale pumpevirkning, der tilvejebringes, når akselen 4 roterer, hvorved smøreolien kan tilføres stabilt. Uden det ekstra rum 35 ville den samlede

25 strømningsmodstand op til akselens 4 niveau imidlertid blive større, og efterhånden som smøreoliens kinematiske viskositet vokser, kan der opstå en returstrøm. Dette kan medføre, at smøreolien ikke når op i niveau med akselen 4, således at der, selv om akselen 4 roterer, ikke finder

30 nogen form for centrifugal pumpevirkning sted, hvorved den mængde smøremiddel, der tilføres smørestederne, bliver tilnærmelsesvis nul.

Med ovennævnte udførelsesform er den lille åbning i både tilgangspassagen 32 og afgangspassagen 34 umiddelbart forbundet med de respektive ekstra rum 35 og 37. Dette udgør

35

imidlertid ikke nogen begrænsning for opfindelsens beskyttelsesomfang, og der kan således alene i tilknytning til tilgangspassagen 32 være indrettet et ekstra rum 35, selv om tilstedeværelsen af ekstra rum 35 og 37 i både tilgangs- og afgangspassagen forbedrer pumpens virkningsgrad og øger den mængde smøremiddel, som tilføres smørestederne.

Ved ovennævnte udførelsesform er tilgangs- og afgangspassagerne 32, 34 beskrevet som passager med cirkulært tværsnit. Dette udgør imidlertid ikke nogen begrænsning for opfindelsens beskyttelsesomfang, og der kan opnås tilsvarende resultater, såfremt tilgangs- og afgangspassagerne har rektangulære tværsnit.

Ved ovennævnte udførelsesform har tilgangspassagens 32 lille åbning en mindre diameter end afgangspassagens 34 lille åbning. Dette udgør imidlertid ikke nogen begrænsning for opfindelsens beskyttelsesomfang, og den lille åbning i tilgangs- og afgangspassagerne 32, 34 kan være lige store, idet ovennævnte diameterforskel mellem de små åbninger imidlertid er en faktor, som medvirker til at forøge pumpens virkningsgrad.

Som det fremgår af ovennævnte beskrivelse, kan der ved hjælp af den horisontale kapslede drejestempelkompressor ifølge opfindelsen tilføres den nødvendige smøreoliemængde til de af kompressorens dele, som kræver smøring.

P a t e n t k r a v :

Horisontal kapslet drejestempelkompressor af den art,
som har et i et kompressorhus (2A) ekscentrisk roterbart
rullekompressionsstempel (7), som samvirker med den
ene ende af en i kompressorhuset (2A) radialt forskydelig
5 vinge (10), som er fjederbelastet og udgør stemplet
(10) i et forneden i kompressorhuset (2A) indrettet
oliepumpekammer (12), og hvor der i sideplader (5A,
6B), som danner kompressionskammerets og pumpekammerets
(12) endevægge, er udformet således indrettede koniske
10 smøreoliepassager (32, 34), at der i den ene sideplade
(5A) findes en tilgangspassage (32), som med sin lille
åbning kommunikerer direkte med pumpekammeret (12) og
med sin store åbning direkte med en i bunden af kompres-
sorkapslen liggende oliesump (13), og der i den anden
15 sideplade (6B) findes en afgangspassage (34), som med
sin store åbning kommunikerer direkte med pumpekammeret
(12) og med sin lille åbning direkte med en smøreoliekanal
(33), som fører til kompressorens smøresteder (18),
k e n d e t e g n e t ved, at der i hvert fald ved
20 tilgangspassagens (32) lille åbning er indskudt et ekstra
rum (35), som har en større diameter end den respektive
åbning, og som er anbragt i en position, hvor det dels
kommunikerer direkte med åbningen, dels for det til
tilgangspassagen (32) hørende ekstra rums (35) vedkommende
25 udmunder direkte i pumpekammeret (12), hvorhos tilgangs-
passagens (32) lille åbning har et mindre tværsnitsareal
end afgangspassagens (34) lille
åbning.

FIG. 1

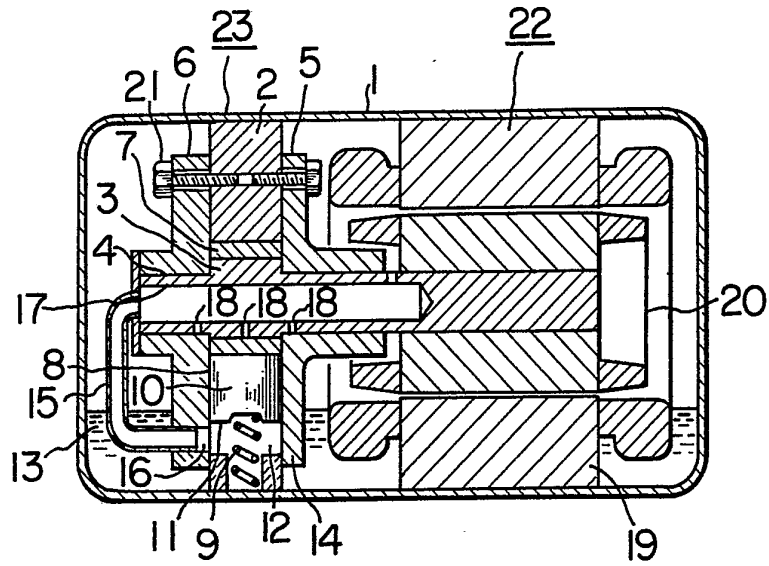


FIG. 2

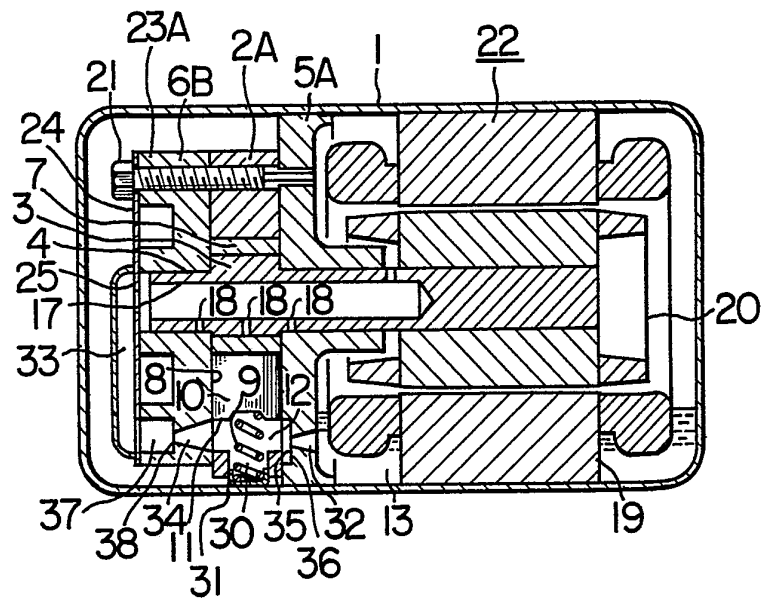


FIG. 3

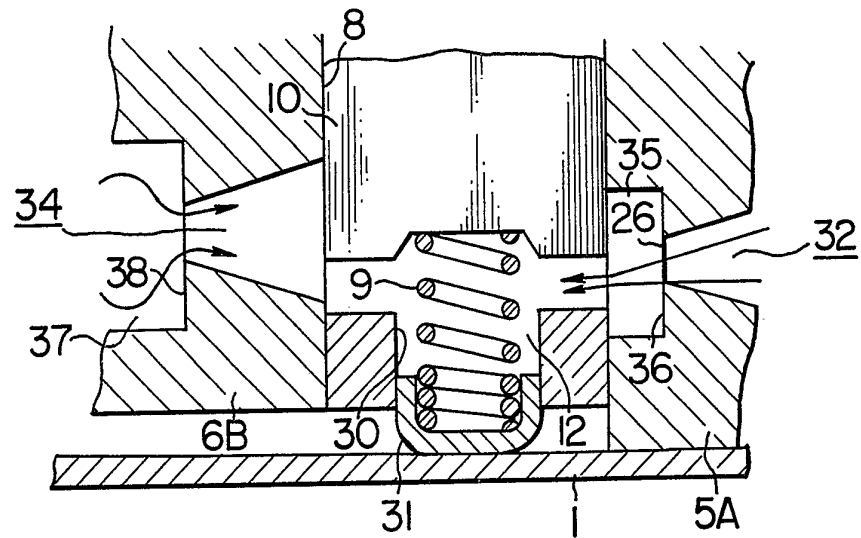


FIG. 4

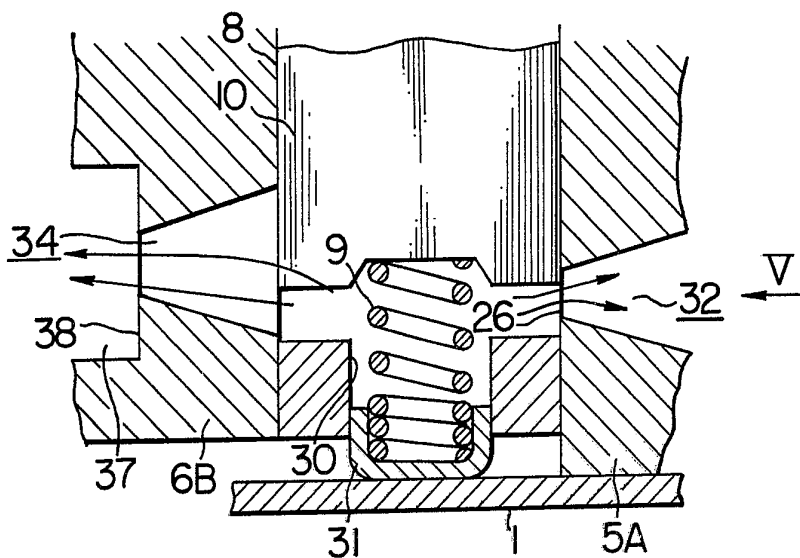


FIG. 5

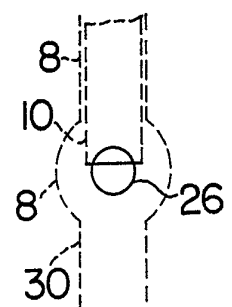


FIG. 6

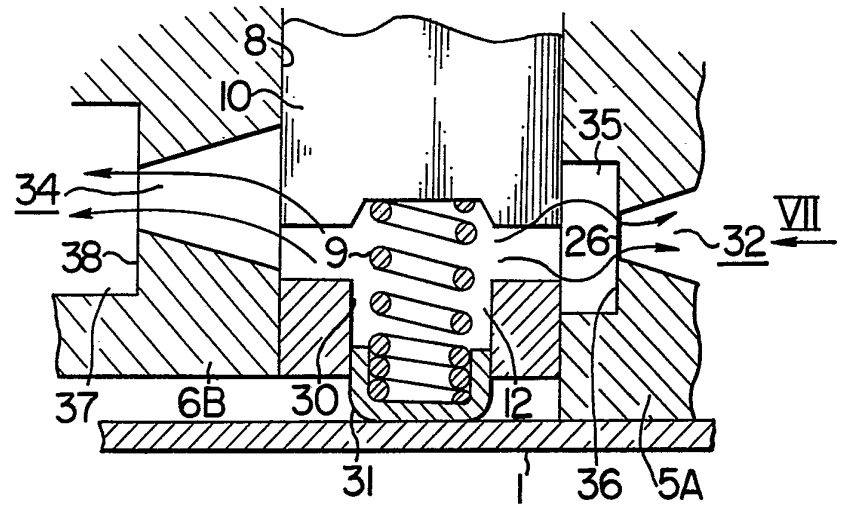


FIG. 7

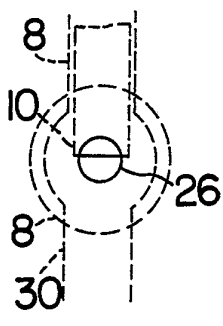


FIG. 8

