

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 160720 B

(21) Patentansøgning nr.: 4504/80

(51) Int.Cl.⁵

F 01 C 1/00

(22) Indleveringsdag: 24 okt 1980

F 04 C 2/00

(41) Alm. tilgængelig: 01 maj 1981

(44) Fremlagt: 08 apr 1991

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 30 okt 1979 FR 7926873 24 jan 1980 FR 8001502

(71) Ansøger: *Compagnie de Construction Mecanique Sulzer; 51, boulevard Brune; Cedex 59 75300 Paris Brune, FR

(72) Opfinder: Jose *Mallen-Herrero; FR, Daniel *Leroy; FR, Urs *Zimmermann; FR, Patrice *Charlat; FR

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

(54) Roterende hydraulisk maskine

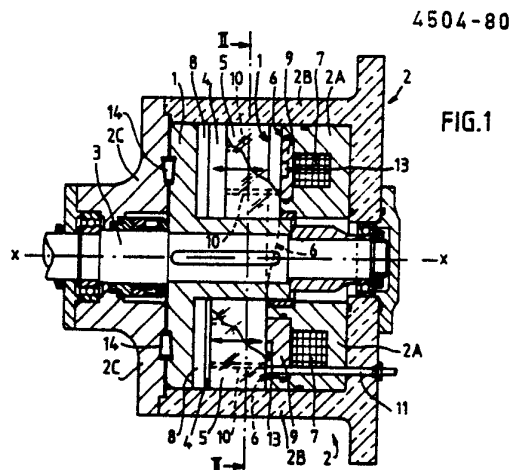
(56) Fremdragne publikationer

DK freml. skrift nr. 145553
FR pat. nr. 1350052, Add nr. 87019
GB pat. nr. 657991, 780598
US pat. nr. 3945780

(57) Sammendrag:

4504-80

I en roterende elektrohydraulisk maskine af typen med volumetrisk pumpe med en stator (2) og en rotor (1) og med i rotoren aksialt glideforskydelige skovlblade (5) har mellemrummet imellem rotoren og statoren en i længderetningen forløbende aksial forskydning, der varierer cirkulært og afgrænses delvis af en kontinuert overflade af en statorbund (6) med konstant bredde, hvor de glideforskydelige skovlblade kommer til et konstant og fuldstændigt anlæg imod den kontinuerte bundflade, som er den eneste for et betragtet sæt af skovlblade. Maskinen er hovedsagelig anvendelig som bremse eller som retardationsorgan, men den kan også fungere som motor og som pumpe.



Opfindelsen omhandler en roterende hydraulisk maskine af den i krav 1's indledning angivne art, og som især anvendes til bremsning eller retardation, men som også kan fungere som pumpe eller som motor.

- 5 Fra beskrivelserne til engelsk patent nr. 780 598 og U.S.A.-patent nr. 3 945 780 kendes roterende fortrængningsmaskiner med lameller eller stempler, evt. i to dele, der er aksialt glideforskydelige i en rotor og forspændes til anlæg imod to modstående bundflader i
10 statoren og/eller rotoren, hvor mellemrummet mellem statoren og rotoren varierer i omkredsretningen, men hvor de to krumme bundflader forløber indbyrdes parallelle i omkredsretningen, så at afstanden mellem rotor og stator altid er konstant.
- 15 I den fra beskrivelsen til engelsk patent nr. 657 991 kendte hydrauliske maskine varierer denne afstand langs en vis del af periferien, men til gengæld opnås der ingen tætslutning ved enderne af lamellerne i de pågældende områder.
- 20 Opfindelsen har til formål at tilvejebringe en maskine af den indledningsvis angivne art med en varierende afstand mellem rotor og stator, hvor lamellernes anlægskraft mod statorbunden kan styres alene som funktion af maskinens driftsart og uafhængigt af den varierende afstand mellem
25 rotor og stator.

Dette opnås ifølge opfindelsen ved en konstruktion af den i krav 1's kendetegnende del angivne art. Her opnås en god tætslutning af lamellerne mod statorbundfladen, når det elektromagnetiske styreorgan er aktiveret, og
30 i modsat fald holdes lamellerne tilbage i deres respektive rotorkammer, når maskinen skal køre med fri-løb.

Ved den i krav 2 angivne udformning af det elektromag-

netiske styreorgan kan man ved aktivering af et udvalgt delantal af spolerne bestemme, i hvilke udsparinger lamellerne bliver antrukket, og i hvilke de bliver neutraliseret.

- 5 Ved den i krav 3 angivne udformning opnås en optimal indvirkning på lamellerne fra magnetfelterne.

Opfindelsen forklares nærmere nedenfor i forbindelse med tegningen, hvor:

- 10 fig. 1 er et længdesnit igennem en roterende hydraulisk maskine ifølge opfindelsen,

fig. 2 er et tværsnit langs linien II-II på fig. 1,

fig. 3 er en detailafbildning af en ændret udførelsesform,

- 15 fig. 4 er et tværsnit igennem en udførelsesform for maskinen ifølge opfindelsen, hvor skovlbladene er anbragt parvis i fælles lejer i rotoren,

fig. 5 er et snit langs linien IV-IV på fig. 4,

fig. 6 er en perspektivisk afbildning af et stator element,

- 20 fig. 7 er et snit igennem en anden udførelsesform for maskinen ifølge opfindelsen, hvor skovlbladene er anbragt parvis flugtende i lejer på hver sin side af et statormidterparti,

- 25 fig. 8 er et delsnit igennem en ændret udførelsesform, hvor rotoren er formet som et bur, og

fig. 9 er et delsnit igennem en repeteringsanordning ifølge opfindelsen omkring én og samme aksel.

I den på fig. 1-3 viste udførelsesform omfatter maskinen en rotor 1 og en stator 2.

Rotoren 1 er fastgjort til en drejelig aksel 3 og omfatter kamre eller hulrum 4, i hvilke der er lejret
5 lameller 5.

Lamellerne 5 er anbragt i radial stilling i forhold til akse $x-x$ og kan forskydes i aksial retning i hulrummene 4.

10 Lamellerne 5 og rotoren 1, i hvilken de er lejret, er anbragt i det indre af statoren 2, der omfatter en cycloideformet bund 6. Statoren 2 tilvejebringer en fuldstændig tæt lukning af systemet og indeslutter bag den kontinuerte cycloideformede bundflade 6 en eller flere spoler 7 til dannelse af et magnetfelt.

15 Mellemrummet imellem rotoren 1 og statoren 2 er opfyldt med et fortrinsvis usammentrykkeligt fluidum, såsom olie.

20 Uden strøm i spolerne 7 vil lamellerne 5 blive i det indre af deres hulrum 4, og rotoren 1 kan dreje sig frit, men lamellerne kan under visse driftsbetingelser fastholdes i deres hulrum ved hjælp af en permamagnet 8 eller en tiltrækningsspole.

25 Når maskinen ifølge opfindelsen skal virke som bremse, sker bremsningen ved hjælp af lamellerne 5 under dannelsen af et magnetfelt ved hjælp af spolerne 7. Derved vil lamellerne 5 ligge an imod den cycloideformede overflade 6 under dannelse af kamre med forskellige rumfang i mellemrummet imellem rotoren 1 og statoren 2.

30 Det i disse kamre indelukkede fluidum vil frembringe et på lamellen 5 vinkelret stående drejningsmoment, der omsættes til et bremsemoment på akselen 3.

Det ses, at spolerne 7 er indelukket i et element 2A af et magnetiserbart materiale, hvilket element selv er indesluttet i og fastboltet i et burformet element 2B i to dele eller to statorelementer 2B, 2C af et
5 umagnetisk materiale. Det todelte bur 2B, 2C lukker sig ligeledes omkring rotoren 1 af et umagnetisk materiale og efterlader en tæt lukket gennemgang for den roterende aksel 3.

De aksialt forskydelige lameller 5 består af et magnetiserbart materiale, og for at kraftlinierne fra
10 det af spolerne 7 fremkaldte magnetfelt kan lukke sig i lamellerne 5, er der anbragt en krans 9 af et umagnetisk materiale i det ågformede element 2A foran spolerne 7.

15 Det ågformede element 2A og kransen 9 muliggør fremstillingen af den kontinuerte cycloideformede bundflade 6 af statoren 2.

Endelig har lamellerne 5 gennemgående kanaler 10 til hydraulisk udligning.

20 Maskinen ifølge opfindelsen kan lige godt fungere som pumpe og som motor, og hertil kan der tilvejebringes en eller flere indløbskanaler 11 og udløbskanaler 12 for fluidet.

I disse udførelsesformer kan den cycloideformede statorflade 6 deformeres til at frembyde funktionstilknyttede
25 retliniede zoner. For at hjælpe med at fastholde lamellerne 5 anlagt på passende måde i hvert øjeblik imod statorens bundflade 6 kan der her også tilvejebringes hjælpepermamagneter 13 bag overfladen 6.

30 I en ændret udførelsesform kan hver af spolerne 7 eller hele spolebygningen 7 og hjælpepermamagneterne 13 erstattes med en passende permamagnet.

Det forstås, at uanset anvendelsesformen for maskinen kan krumningen eller cycloideformen for statorbunden 6 indrettes efter de søgte fremstillings- og driftskriterier.

- 5 Det bemærkes, at i alle udførelsesformer for maskinen ifølge opfindelsen vil virkningen af centrifugalkraften kun ytre sig ved en mekanisk sidegående friktion af lamellerne 5 imod et parti af statoren 2, i dette tilfælde imod det burformede statorelement 2B, hvilken
10 friktion let kan forbedres ved en passende overfladetilstand.

I en ændret udførelsesform er lamellen 5 styret af en styrekanal 15 i rotoren 1, og friktionen optræder ud for denne kanal (fig. 3).

- 15 Endelig bemærkes, at i alle udførelsesformer kan der tilvejebringes rulle- eller nålelejer 14 imellem rotoren 1 og statorpartiet 2C for at optage de kræfter, der udføres af fluidets tryk på rotoren 1, som vil søge at ligge an imod statorpartiet 2C.

- 20 I den på fig. 4-6 viste udførelsesform er de aksialt glideforskydelige lameller 5 anbragt parvis i forhold til en symmetriakse svarende til snitlien IV-IV i rotorkamre 4A. Lamellerne i hvert par er anbragt indbyrdes flugtende i et og samme kammer 4A. Lamel-
25 lerne 5 fjerner sig fra hinanden til anlæg imod den kontinuerte bundflade 6 af to statorelementer 2D og 2E, der er anbragt på hver sin side af rotoren 1.

- Anlægskraften leveres ifølge opfindelsen af elektromagnetiske styreorganer (spolen 7). Af forenklingssyns-
30 er anlægsorganerne i den viste udførelsesform af permanent art: en permamagnet 13A for hver lamel 5 og/eller en fjeder 16 fælles for de to lameller i et par og anbragt mellem disse. Anlægsorganerne kan også være hydrauliske.

Kræfterne som følge af de hydrauliske tryk optages statisk af de to statorelementer 2D, 2E, som er indbyrdes forbundet ved et traversdannende ringformet hus 2F, og vil i intet tilfælde belaste rotorlejerne.

De kontinuerte bundflader 6 af statorelementerne kan i variabelt antal frembyde deformationer med retliniede zoner svarende til funktionen eller udsparinger 6A. Dette antal er det samme for hvert af statorelementerne 2D, 2E. Udsparingerne 6A ligger over for hinanden og har en fælles eller samtidig tilgang 11. Udsparingerne 6A kan udgøre forskellige cylinderrumfang med en uafhængig tilgang for udsparingsparret. Lamellerne 5 er anbragt i rotorkamrene 4A, der er periferisk lukket af en kappe 17 uden friktion imod andre stationære elementer end statorelementerne 2D og 2E.

Kappen 17 rager ud på hver sin side af rotoren 1 af hensyn til udsparingerne 6A i statorelementerne 2D og 2E, hvis overflader de glideforskydelige lameller 5 følger. Kappen 17 er lejret i et mellemrum 18 imellem statorelementerne 2D og 2E, og hver af dens periferiske kanter har en pakning 19, der ligger an imod det ene statorelement.

En anden tættningsanordning er tilvejebragt imellem rotoren og statoren på en udvendig periferi 20 og en indvendig periferi 21 af statoren. Denne anordning muliggør en fortræffelig volumetrisk ydelse, selv med lav hastighed, og muliggør drift med et vilkårligt fluidum ved at isolere rotorlejet 22.

Lamellerne 5 er udformet som kiler i trapezform, hvor en trapezformet endeflade af lamellerne glider imod den ene kontinuerte bundflade 6 af statorelementerne 2D, 2E. Kamrene 4A, der optager lamellerne 5, har naturligvis en tilsvarende form.

I den på fig. 7 viste udførelsesform bærer et statormidterparti 2G de kontinuerte bundflader 6 på hver sin side af en symmetriakse y-y.

5 De aksialt glideforskydelige lameller 5 er anbragt parvis i kamre 4B beliggende parvis i rotoren 1. De to kamre af et kammerpar befinder sig i flugt indbyrdes på hver sin side af statormidterpartiet 2G og dermed symmetriaksen y-y.

10 Kamrene 4B på den ene side af statormidterpartiet 4G er lukket periferisk af en kappe 17A, og kamrene 4B på den anden side er på lignende måde lukket af en anden kappe 17B. Hver kappe har en pakning 19, der ligger an imod statormidterpartiet 2G.

15 Dispositionssymmetrien tilvejebringes ved to statorskaller 2H og 2K, der lukker sig omkring statormidterpartiet 2G og rotoren 1 med kamrene 4B til lamellerne 5 og kapperne 17A og 17B, der lukker kamrene 4B.

20 I denne udførelsesform er statoren 2 og rotoren 1 tilvejebragt for enden af akselen. For at muliggøre montagen er rotoren 1 udformet med mindst to hoveddele 1A og 1B, der kan sammenskrues. Et ringstykke 1C med udsparede kamre 4B forbinder kappen 17A med rotorpartiet 1A, og et ringstykke 1D, ligeledes udsparet med lejer 4B, forbinder kappen 17B med rotorpartiet 1B.

30 I den på fig. 8 viste udførelsesform er der også tilvejebragt et statormidterparti 2G med bundflader 6 på hver sin side af en symmetriakse y-y, men statormidterpartiet 2G går her ud i ét med et stationært akselparti 2L, der kan være hult. Rotoren 1 er monteret i form af et bur omkring statoren 2 og omfatter to centrale partier 1E og 1F på hver sin side af statormidterpartiet 2G, i hvilke der er udsparet kamre 4A for sideskjolde

1G og 1H, og en enkelt kappe 17C danner en travers.

I alle udførelsesformer kan der tilvejebringes repeteringsanordninger omkring en og samme roterende aksel (fig. 4-6 og 7) eller omkring en og samme stationære aksel (fig. 8). En sådan repeteringsanordning med mindst
5 to rotorer 1, som hver er analoge med rotoren på fig. 4, er vist på fig. 9.

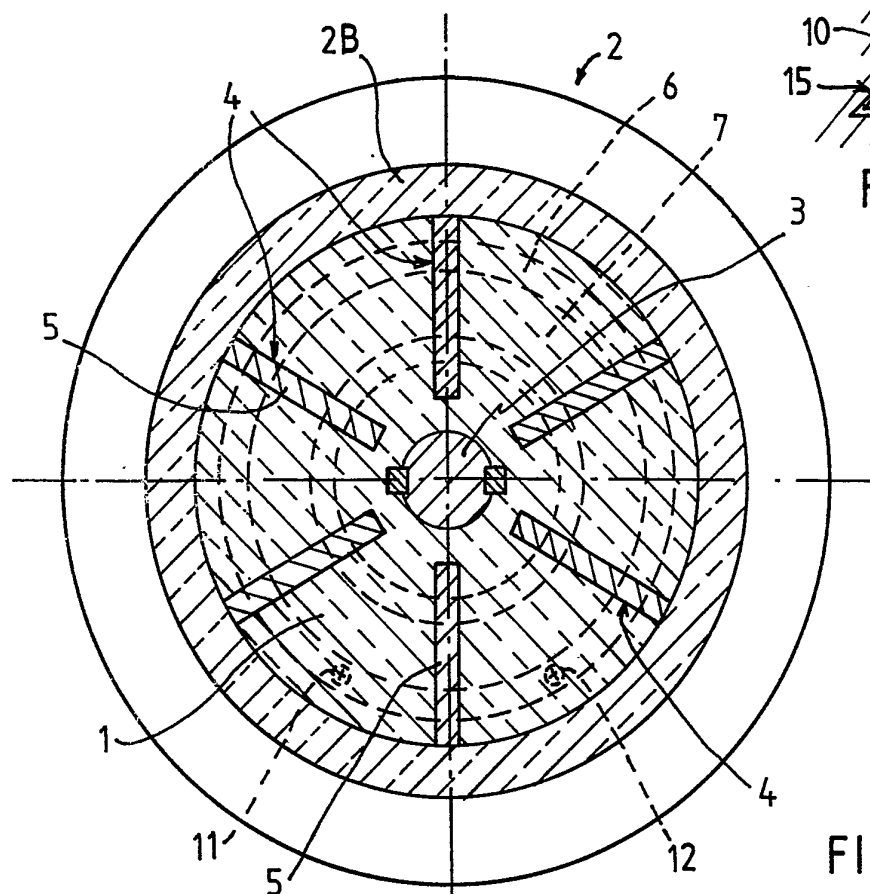
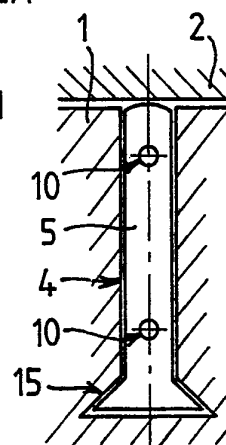
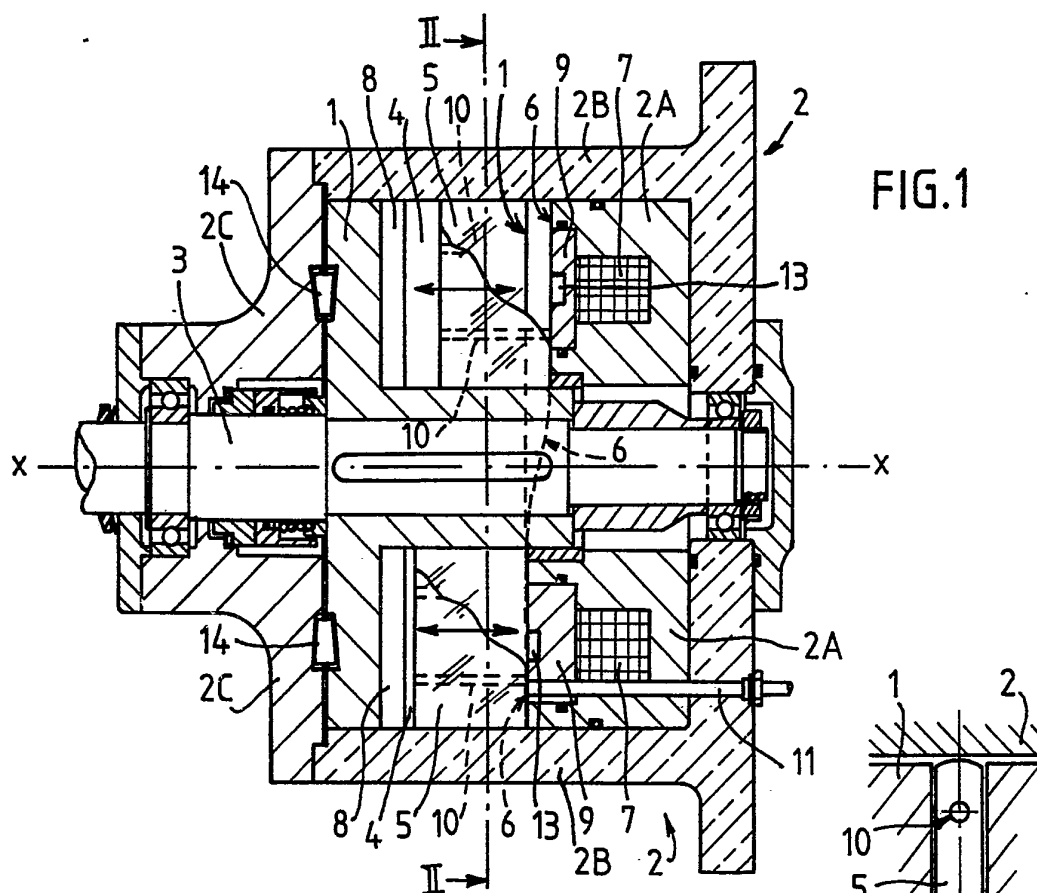
De to rotorblokke udsparet med kamre 4A er adskilt af et statorparti 2M, der kan sammenlignes med statormidterpartiet 2G på fig. 8, og som opviser kontinuerte
10 bundflader 6 med deformationer eller udsparinger.

P a t e n t k r a v :

1. Roterende hydraulisk maskine med en stator (2) og en
15 rotor (1), i hvilken der i rotorkamre (4) er anbragt aksialt glideforskydelige lameller (5) af et magnetiserbart materiale, og hvilken stator (2) omfatter en kontinuert forløbende statorbundflade (6) med en konstant radial bredde og aksiale udsparinger (6A), og mod hvilken
20 bundflade lamellerne (5) ligger konstant og fuldstændigt an, k e n d e t e g n e t ved, at statoren (2) omfatter et umagnetisk statorelement (2D, 2E), i hvilket der er anbragt et ågdannende element (2A) af et magnetiserbart materiale, at der i det ågdannende
25 element (2A) i en eller flere af udsparingerne (6A) i den kontinuert forløbende statorbundflade (6) er anbragt et elektromagnetisk styreorgan (7) til anlæg af lamellerne (5) imod den kontinuert forløbende statorbundflade (6) under rotorens (1) rotation, samt at der
30 er anbragt dels hjælpepermamagneter (13) under den kontinuert forløbende statorbundflade (6) til på ethvert tidspunkt at bidrage til at holde lamellerne (5) passen-

de anlagt imod statorbundfladen (6) og dels permamagneter (8) til at tilbageholde lamellerne (5) i deres respektive kammer (4), når styreorganet (7) ikke er aktivret.

- 5 2. Maskine ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at det elektromagnetiske styreorgan (7) omfatter et antal spoler, der er anbragt i hvert sit hulrum i statorbundfladen (6), og som kan aktiveres uafhængigt af hverandre.
- 10 3. Maskine ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at der er anbragt en krans (9) af et umagnetisk materiale i det ågdannende element (2A) imellem det elektromagnetiske styreorgan (7) og den kontinuert forløbende statorbundflade (6), og at hjælpeperma-
- 15 magneterne (13) er anbragt imellem den kontinuert forløbende statorbundflade (6) og den umagnetiske krans (9).



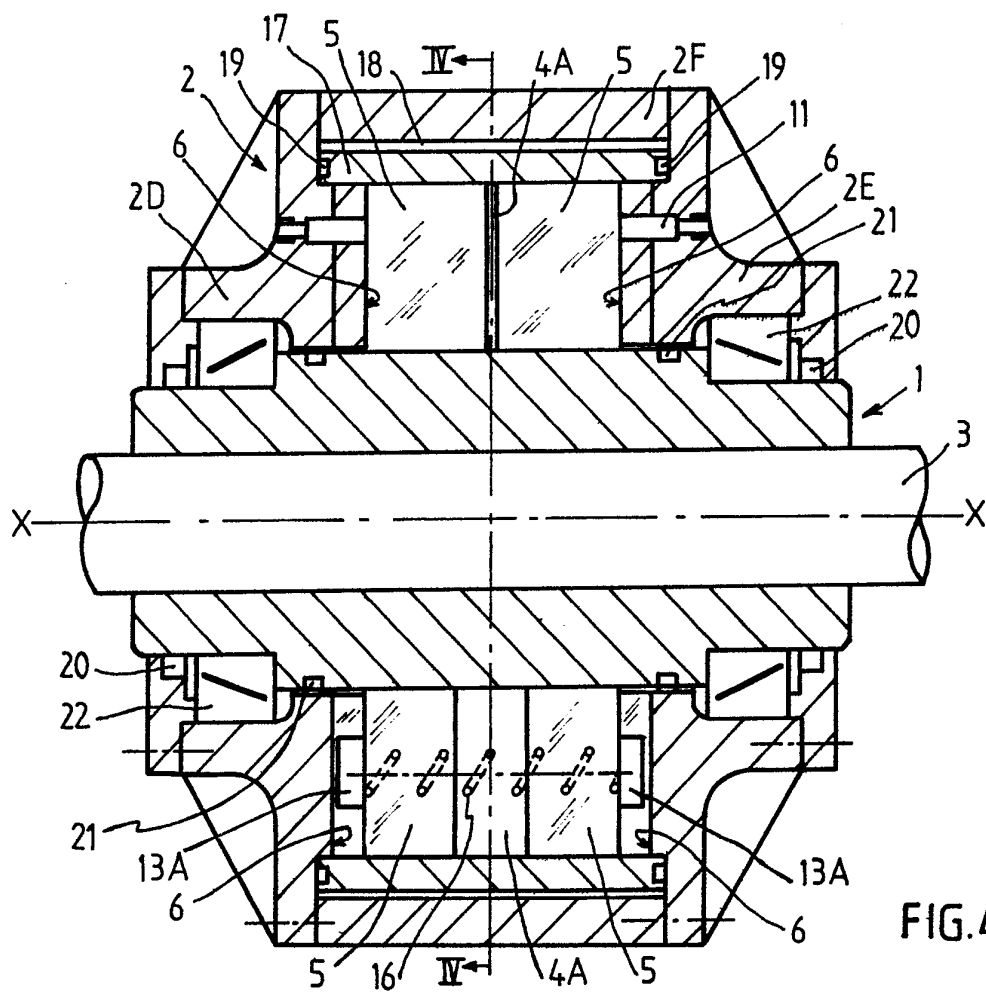


FIG. 4

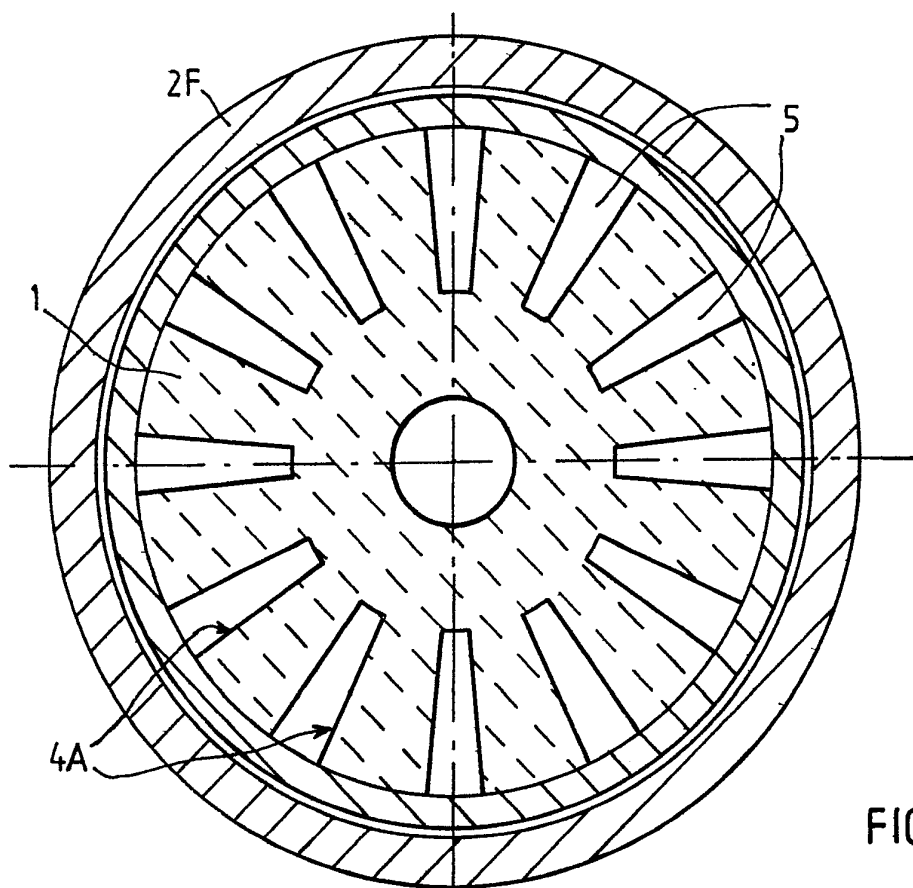


FIG. 5

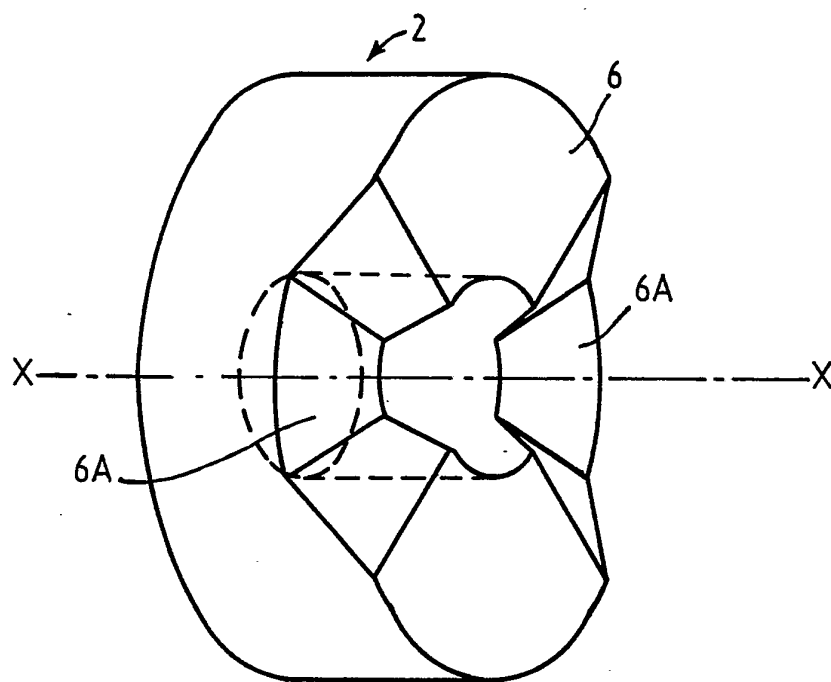


FIG. 6

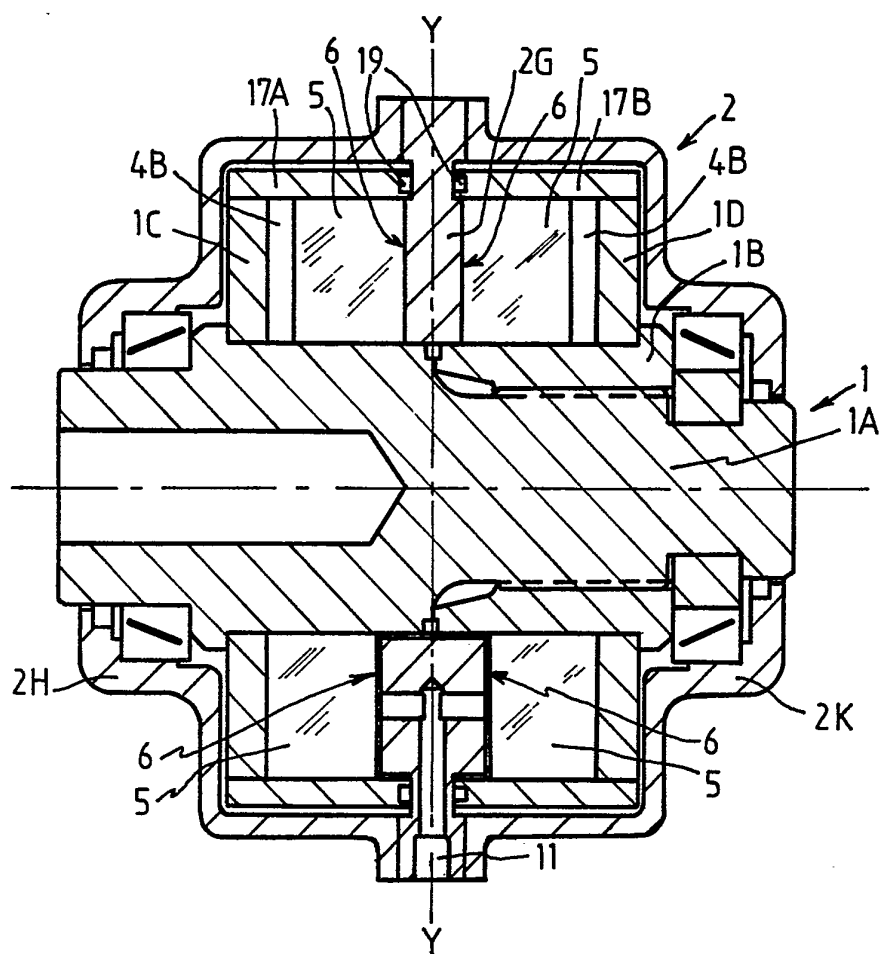


FIG. 7

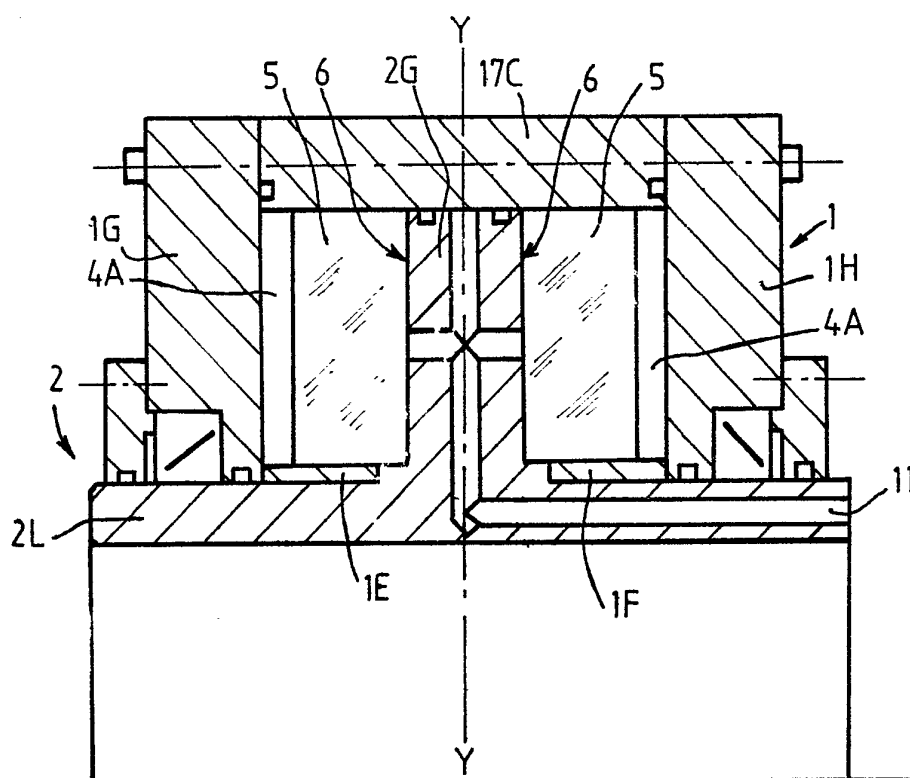


FIG. 8

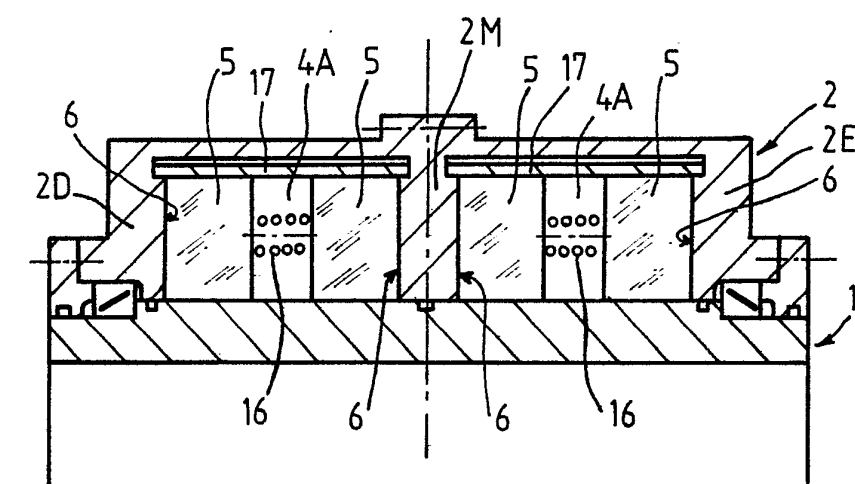


FIG. 9