



Patentdirektoratet
TAASTRUP

-
- (21) Patentansøgning nr.: 5632/89 (51) Int.Cl.5 H 02 K 7/116
(22) Indleveringsdag: 10 nov 1989
(24) Løbedag: 15 apr 1988
(41) Alm. tilgængelig: 10 nov 1989
(44) Fremlagt: 28 dec 1992
(86) International ansøgning nr.: PCT/FI88/00055
(86) International indleveringsdag: 15 apr 1988
(85) Videreførelsesdag: 10 nov 1989
(30) Prioritet: 11 maj 1987 FI 872070 02 feb 1988 FI 880477
(71) Ansøger: Heikki Tapani *Koivikko; Petaksentie 18; SF-00630 Helsinki, FI
(72) Opfinder: SAMME

(74) Fuldmægtig: Lehmann & Ree A/S

(64) **Elektromotor med gear**

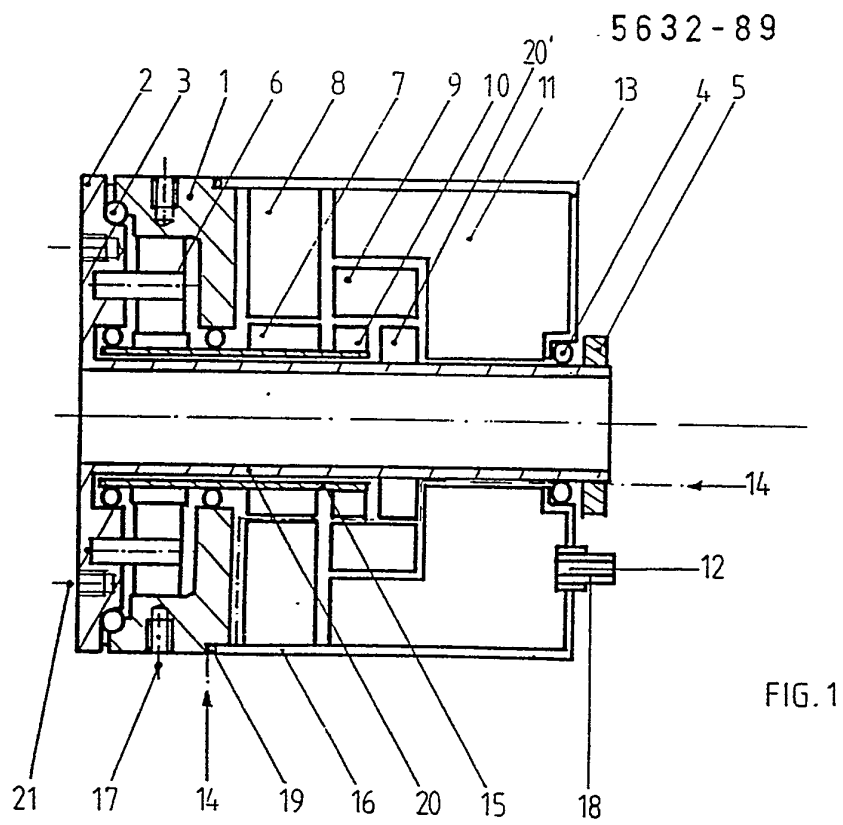
(56) Fremdragne publikationer

FI pat. nr. 26230

(57) Sammendrag:

5632-89

Reduktionsgearet (6) er fastgjort til legemet (1) af elektromotoren med gear, og motorstatoren er fastgjort til den aftagelige elektromotor (13) af legemet. Motorrotoren (7) er forbundet med gearet med en indgangsaksel (15), idet udgangsakslen (20) strækker sig koncentrisk gennem indgangsakslen. I henhold til opfindelsen bæres udgangsakslen (20) i lejer (3,4) i det væsentlige i nærheden af endefladerne af huset (1,13). Den ene ende af udgangsakslen danner et flangeformet dæksel (2) for gearet, hvilken flange bæres i et leje (3) tæt ved den ydre periferi af huset. Gearet kan være udført som et friktionsgear med flere trin.



Den foreliggende opfindelse angår en elektromotor med gear af den i krav 1's indledning angivne art.

5 Elektromotorer og gear og kombinationer af disse anvendes hyppigt som kontinuerlige drivanordninger og ligeledes som aktuatorer, der styrer antallet af omdrejninger eller drejningsvinklen af en aksel. Kombinationen indbefatter i dette tilfælde også et antal sensorer og styrekredsløb.

10 Kendte kombinationer er samlet af almindeligt forekommende dele, såsom jævnstrøms- eller vekselstrømsmotorer, forskellige gear og sensorenheder og enheder af styrekredsløb. Kombinationerne vil således indbefatte mange lejer, akselsamlinger, forskellige monteringsamlinger og ledningsforbindelser mellem enheder.

15 denne form for kombinationer frembyder derfor tilbagevendende problemer for deres konstruktører, specielt på grund af de varierende fastgørelsesorganer og -foranstaltninger. Dette fører også til vanskeligheder ved udformning og montering af anordninger og maskineri, hvori denne form for kombinationer indgår. Endvidere fører den

20 komplicerede udformning af kendt maskineri hyppigt til komplekse implementeringer, når der ønskes en stiv konstruktion. Det er derfor besværligt og tidsrøvende at anvende og vedligeholde denne form for kombinerede anordninger, og i en procesindustri vil dette føre til en væsentlig byrde for rentabiliteten.

25 I finsk patentskrift nr. 26.230 er beskrevet en kombination af en motor og et gear, hvor geardelen kan udskiftes for at ændre udvekslingsforholdet. Anordningen, der skal drives, forbindes med akslen på motorsiden. Det er en ulempe ved denne kendte konstruktion, at

30 sensorer ikke kan anbringes på forskellige aksler for indstilling af rotationshastigheden. Hvis akslerne forlænges tilstrækkeligt til dette formål, vil resultatet blive en voluminøs størrelse.

Formålet med den foreliggende opfindelse er at tilvejebringe en

35 forbedret og simplere konstruktionsenhed indbefattende en motor og et reduktionsgear, hvilken kombination har en fast struktur, tillader nem service og er egnet til talrige driftsforhold.

Ifølge opfindelsen bliver en motor og et gear, der er kendt hver for

sig, kombineret som angivet i krav 1's kendetegnende del.

Gearet kan f.eks. være et i handelen værende planetgear eller friktionsgear, og som anført er udgangsakslen ført gennem indgangsakslen. Udgangsakslen bæres fortrinsvis i lejer ved enderne af det kasselignende hus og endvidere på en sådan måde, at den anden ende af akslen vil danne et flangeformet dæksel for gearet. Fortrinsvis bliver elektromotoren med gearet indbygget i et cylindrisk hus koncentrisk med akslerne, selv om andre former af huset er mulige. Ved konstruktionen ifølge opfindelsen er lejet med stor diameter fast, og samlingen og adskillelsen af konstruktionen er let at udføre på grund af det eneste fastgørelsesorgan, og følgelig er anbringelsen af sensorerne ikke særligt krævende.

Opfindelsen og foretrukne udførelsesformer for denne skal herefter forklares nærmere under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 skematisk viser et tværsnit i en foretrukken udførelsesform for elektromotoren med gear ifølge opfindelsen,

fig. 2 en anden udførelsesform ifølge opfindelsen og

fig. 3 en yderligere udviklet elektromotor med gear indbefattende et tredobbelt gear.

I fig. 1 er den faste del 1 af huset fastgjort til konstruktionen, som understøtter en elektromotor med gear, ved hjælp af holdeorganer 17 på periferien, der f.eks. kan være skruer. Den faste del af gearet er fastgjort til den faste del af huset 1, og udgangssiden af gearet er forbundet med udgangsflangen 2 på en udgangsakse 20, idet delene, som drives af elektromotoren/gearet er fastgjort ved 21 til flangen 2. Flangen 2 er fortrinsvis fremstillet ud i et med akslen 20.

En indgangsakse 15 drejes rundt af rotoren 7 i motoren, hvilken rotor er fastgjort til akslen, og motorens stator er fastgjort til en aftagelig del 13 af huset. Indgangsakslen 15 bæres i lejer i huset 1 og i gearets flangeformede dæksel 2. For at give udgangsakslen en god stabilitet bæres udgangsakslen i et leje 3 i ende-flangen i nærheden af periferien og ved den anden ende i et leje 4. Til den aftagelige del 13 af huset er fastgjort motorens stator 8,

sensorer 9 og kredsløb 11 til styring og drift alt efter behov. Motoren er hensigtsmæssigt en jævnstrømsmotor, hvis rotationsretning og størrelse og hastighed af drejningsbevægelse styres af kredsløb 11 i overensstemmelse med et signal, der kommer via f.eks. et styrekabel. Delen 13 er fastspændt imod lejet 4 ved hjælp af en møtrik 5, der er skruet på udgangsakslen, idet delene af huset f.eks. ligger an mod periferien langs punkter 16. Forbindelseskabler for den elektriske forsyning af motoren samt for sensorerne og styrekredsløbene er indført i huset gennem indgange 12.

10

Den aftagelige elektronikdel 13 af huset fjernes for service eller andre formål ved løsgørelse af møtrikken 5, idet det så er muligt på simpel måde at løfte hele delen 13 indbefattende dens indvendige dele ud langs skillefladen 14 - 14. For at lette aftagningsprocessen er kablerne forsynet med passende konnektorer. Motorens rotor 7, sensorrotorerne 10, lejet 3 og reduktionsgearet 6 bliver ikke fjernet, når delen 13 fjernes eller eventuelt udskiftes.

20

Det er hensigtsmæssigt at fastgøre sensorrotorerne 10 og 20' til indgangs- og udgangsakslerne for derved via sensorerne 9 at tilvejebringe information til styringen om rotationshastigheden, antallet af omdrejninger, rotationsretning, rotationsvinkel eller størrelser med relation dertil. Sensorerne er af en i handlen værende type eller specielt udførte sensorer til dette formål. Da sensorerne kan monteres på både indgangs- og udgangsakslerne, er det muligt at overvåge og styre driften af motoren og af gearet på mange måder.

30

Når der ønskes en lang afstand mellem lejerne, vil den aftagelige del 13 af huset blive rummelig og derved tilvejebringe plads til styringen af motoren, f.eks. til motorens strømforsyning, og til andre nyttige reguleringsorganer, som samles af i handlen værende dele og/eller fremstilles af dele, der er specielt udformet til dette formål.

35

Den ovenfor beskrevne elektromotor med gear kan endvidere være udstyret med væsketætte lejer 3,4 og med en væsketæt pakning 19 mellem husets dele. Indgangen 12 er også forsynet med en væsketæt pakning 18. I denne konstruktion er hele det indre af huset fyldt med et egnet fluid, f.eks. med vand-propylen-glycol-opløsning,

hvorved det er muligt på grund af den kombinerede effekt af fluidet og pakningerne at anbringe elektromotoren med gear i vand eller i et miljø, der f.eks. indeholder aggressive gasser. Alternativt fyldes kun en del af huset med fluidet.

5

En anden fordelagtig udførelsesform for elektromotoren med gear er vist i fig. 2. De samme henvisningsbetegnelser er blevet anvendt for tilsvarende dele som i fig. 1. Den væsentlige forskel er, at reduktionsgearet er et friktionsgear 30 udført med kugler. Et friktionsgear af denne type er kendt som sådant fra finsk patent nr. 7.136. I
10 henhold til den foreliggende opfindelse er kuglerne 30 anbragt med en ensartet afstand fra hinanden langs en rulleflade indrettet til dem. Kuglerne 30 udgør lejet svarende til lejet 3 i fig. 1. Endvidere udgør de gearet 6. Kuglerne ligger an imod to flader 31 i
15 rillen anbragt i rotoren, en flade 32 i huset 1 og en flade 33 i udgangsflangen. Når motoren kører, danner fladerne 31,32,33 i tværsnittet i fig. 2 en cirkulær bane. Gearets udvekslingsforhold er bestemt af afstandene af fladerne 31,32,33 til akslens akse 34 og af de indbyrdes relationer mellem disse afstande.

20

Når det er påkrævet, kan geardelen være tætnet ved hjælp af pakninger 22,23 og 24. Gearet kan også drives i tør tilstand, og tætning er da ikke nødvendig.

25

Det kan være vanskeligt at opnå et forudbestemt udvekslingsforhold med et friktionsgear af denne art, dels på grund af tolerancerne ved fremstillingen af delene og dels på grund af sliddet af delene under drift. Variationen af udvekslingsforholdet under drift frembyder imidlertid ikke noget problem, fordi elektromotoren med gear ifølge
30 den foreliggende opfindelse er styret af information fra sensorerne 10,20' og 9. Styreelektronikken 11 kan udgøre et tilbagekoblingssystem, hvormed drejningsvinklen eller antallet af omdrejninger af udgangsakslen 20' kan styres nøjagtigt uafhængigt af variationer i udvekslingsforholdet.

35

På den anden side kan variationen i udvekslingsforholdet, som afføles af sensorerne 9,10,20', anvendes ved langtidsdrift til at overvåge elektromotoren/gearet og f.eks. til at regulere lejernes frigang.

Når materialet i kuglerne og anlægsfladerne vælges og dimensioneres på passende måde, kan de ovennævnte variationer i det væsentlige fuldstændigt undgås.

- 5 Der henvises nu til fig. 3, hvor der er vist den samme friktionslejekonstruktion som i fig. 2, men som et eksempel i tre trin. Der kan imidlertid anvendes to, fire, fem osv. trin. De samme henvisningsbetegnelser er anvendt til at angive de samme dele som i fig. 2.
- 10 Kuglerne i de forskellige trin i gearet har henvisningsbetegnelserne 30,30' og 30''. Tilsvarende har indgangsakslerne i geartrinnene betegnelserne 15,15' og 15'' og deres pakninger betegnelserne 24,24' og 24''.
- 15 Hvert geartrin kan have et udvekslingsforhold bestemt af radius af dets anlægsflader. I denne udførelsesform kan udvekslingsforholdet være 16:1 for hvert, hvilket giver gearet et samlet udvekslingsforhold på 4096:1.
- 20 Indgangs- og udgangsakslerne i hvert trin kan være udstyret med sensorrotorer 10,10' og 10'', 20', hvorved de ovennævnte styre- og overvågningsfunktioner kan udføres med f.eks. et tilbagekoblingskredsløb.
- 25 Elektromotoren/gearet ifølge opfindelsen kan passende være udstyret med en hul udgangsaksel 20 som vist i figuren. Afhængigt af anvendelsen kan aksiale understøtningskonstruktioner, roterende aksler, elektriske kabler og rør og rør for fluider og gas derpå føres gennem enhedens krop enten som funktionsdele af anordningen eller
- 30 anordningerne, der skal drives af elektromotoren/gearet, eller som uafhængige enheder.

Når en del med indvendigt gevind fastgøres til den anden ende af den hule udgangsaksel 20, kan rotationsbevægelsen af elektromotoren/gearet omformes til en aksial bevægelse af en spindel, som ikke er vist.

Rotationsbevægelsen styret af sensorerne 9,10,20' og styreelektronikken kan begrænses nøjagtigt selv til brøkdele af en omdrejning

eller udvides til en kontinuerlig rotationsbevægelse med styret hastighed. På grund af reduktionsgearets udvekslingsforhold og stigningen af det nævnte skruegevind kan spindelbevægelsen i den hule akse have en nøjagtigt styret bevægelse med en indstillingsnøjagtighed bedre end 0,01 mm selv med et enkelttrins gear.

5

Elektromotoren med gear kan således anvendes som en aktuator både for rotations- og aksialbevægelse, idet udvekslingsforholdet kan vælges mellem 5:1 og 10.000:1.

10

15

20

25

30

35

P A T E N T K R A V.

1. Elektromotor med gear, hvor den faste del (6) af et reduktionsgear er fastgjort til den faste del (1) af et legeme, som danner et lukket hus (1,13), og hvor motorens stator er fastgjort til en aftagelig endedel (13) af legemet, hvor motorrotoren (7) er forbundet med gearret med en indgangsaksel (15), og udgangsakslen (20) strækker sig koncentrisk gennem indgangsakslen, k e n d e t e g n e t ved, at udgangsakslen (20) bæres i lejer (3,4) i det væsentlige i nærheden af endefladerne af huset (1,13), og at den ene ende af udgangsakslen danner et flangeformet dæksel (2) for gearret, hvilken flange bæres i et leje (3) tæt ved husets ydre periferi.
5
2. Elektromotor med gear ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at reduktionsgearret udgøres af et friktionsgear udført med kugler (30), medens kuglerne (30) danner det flangeformede dæksels (2) leje.
15
3. Elektromotor med gear ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at reduktionsgearret består af flere koaksiale friktionsgear udført med kugler (30,30',30'').
20
4. Elektromotor med gear ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at endedelen (13) er aftagelig som et hele indbefattende sensorer (9) og elektroniske styrekredsløb (11) anbragt omkring akslerne (15,20), og at sensorrotorer (10) er anbragt både på gearrets indgangsaksel (15) og udgangsaksel (20).
25
5. Elektromotor med gear ifølge krav 3 og 4, k e n d e t e g n e t ved, at sensorrotorerne (10,10',10'',20') er anbragt på hvert geartrins aksler.
30
6. Elektromotor med gear ifølge et hvilket som helst af kravene 1-3, k e n d e t e g n e t ved, at lejerne (30;3,4) for udgangsakslen (20), pakninger (19;22,23,24) mellem husets dele og indgangspakninger (18) er fluidtætte, idet elektromotoren med gear er fuldstændigt eller delvist fyldt med et fluid.
35
7. Elektromotor med gear ifølge et hvilket som helst af kravene 1-6,

k e n d e t e g n e t ved, at udgangsakslen (20) er hul.

8. Elektromotor med gear ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t ved, at et organ, der er forsynet med gevind på indersiden, er fastgjort til udgangsakslen (20), og at rotationsbevægelsen af udgangsakslen (20) omformes til en styret aksialt rettet bevægelse af en spindel, som strækker sig i udgangsakslen.

10

15

20

25

30

35

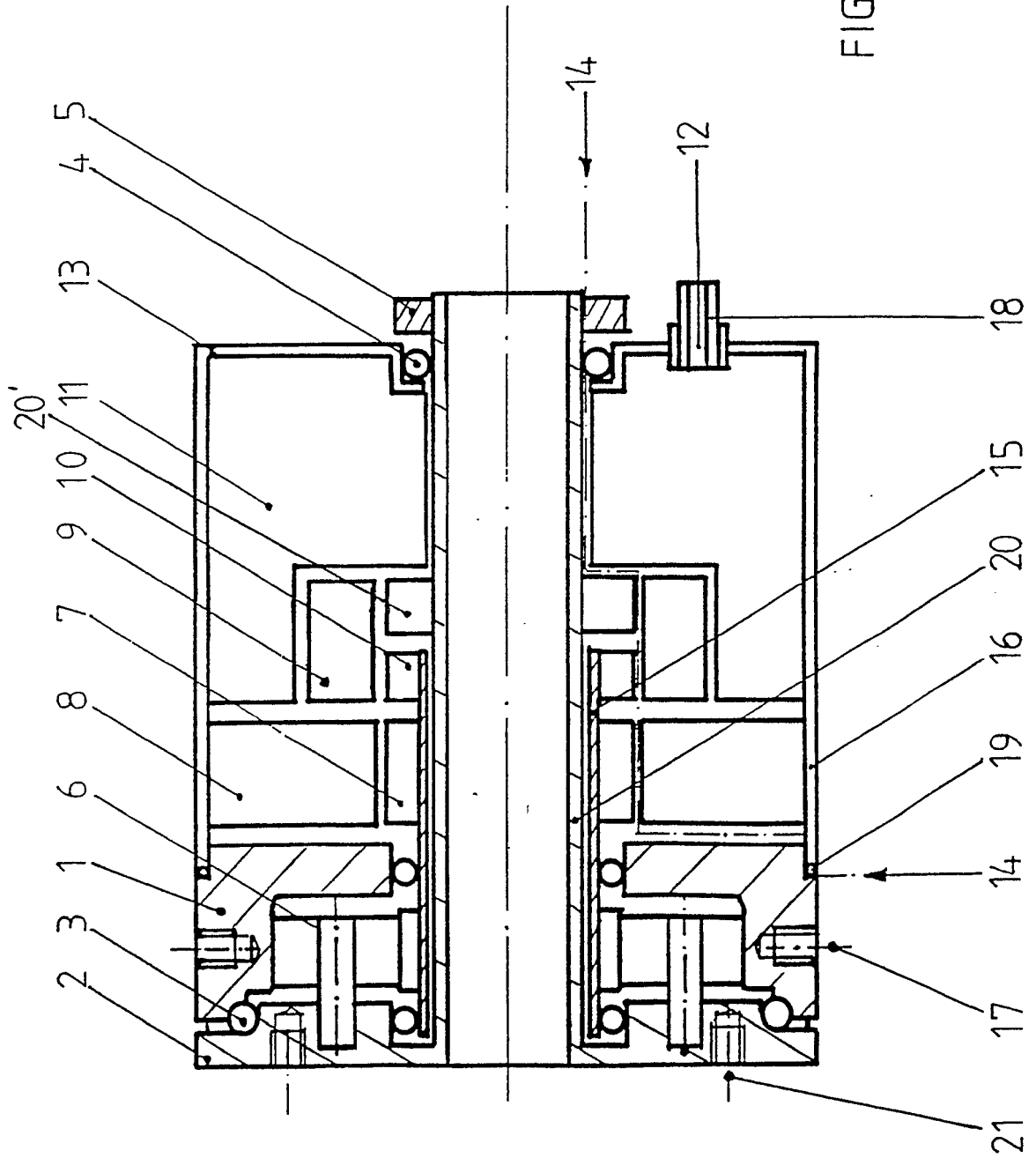


FIG. 1

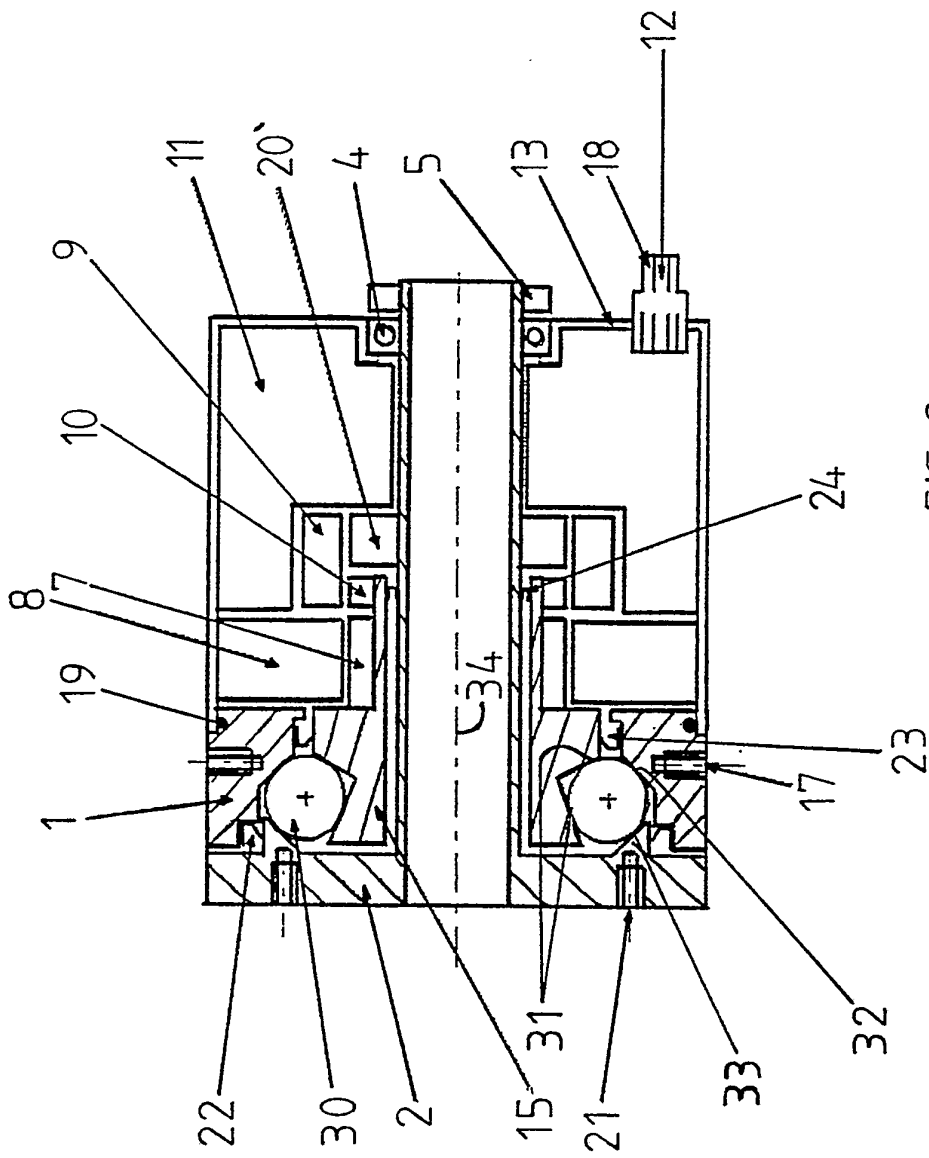


FIG 2.

