



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (II) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 134597

(51) Int. Cl.² F 42 C 11/00

(21) Patentsøknad nr. 3951/72
(22) Inngitt 01.11.72
(23) Løpedag 01.11.72

(41) Alment tilgjengelig fra 05.06.73
(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 02.08.76

(30) Prioritet begjært 04.12.71, Forbundsrepublikken Tyskland,
nr. P 21 60 295

(54) Oppfinnelsens benevnelse Opplagring av en elektrisk generator i et
flyvelegeme.

(71)(73) Søker/Patenthaver DYNAMIT NOBEL AKTIENGESELLSCHAFT,
Postfach 1209,
D-521 Troisdorf,
Forbundsrepublikken Tyskland.

(72) Oppfinner HEINZ GAWLICK, Fürth/Bay.,
UWE BREDE, Schwaig,
Forbundsrepublikken Tyskland.

(74) Fullmektig Bryns Patentkontor A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner Norsk patent nr. 130960
Alment tilgjengelig norsk søknad nr. 803/69

Oppfinnelsen vedrører opplagringen av en elektrisk generator i et flyvelegeme, særlig et rotasjonsstabilisert prosjektil med en koaksialt til flyvelegemets lengdeakse, og om denne i forhold til flyvelegemet dreibart, samt i lengdeakssens retning forskyvbart anordnet rotor.

Det er kjent å utstyre rotasjonsstabiliserte prosjektiler med en elektrisk generator, som tilveiebringer den nødvendige elektriske energi for tenning f. eks. av en i prosjektilet anbragt sprengladning, idet den ved utfyring av prosjektilet på grunn av rotasjonsakselerasjonen blir satt i rotasjon. Denne generator har f. eks. en på definert måte magnetisk polarisert rotor, som er anordnet koaksialt til prosjektilets lengdeakse og som kan dreie seg i forhold til det omgivende prosjektil. Rundt rotoren i ringform eller av plassmessige grunner hensiktsmessig i dens aksiale forlengelse, dvs. ved siden av den, er det anordnet generatorens stator som inneholder de strømfrembringende spoler, hvilken stator er fast anordnet i prosjektilet.

Blir nå et slikt rotasjonsstabilisert prosjektil ved avfyringen satt i rotasjon, så overføres prosjektilets dreiebevegelse forsinket til rotoren på grunn av rotorens massetreghet, slik at rotoren altså først etter hvert når prosjektilets omdreiningstall. Dette etterslipp mellom rotor og prosjektil og dermed også generatorens stator muliggjør tilveiebringelsen av elektrisk energi.

Som det imidlertid har vist seg i praksis er en slik generator vanligvis tilstrekkelig når det bare er nødvendig

134597

2

med relativt liten elektrisk energi for tenning. Er det imidlertid nødvendig med en elektrisk energi, som over et lengre tidsrom f. eks. 20 sekunder etter avfyringen av prosjektilet ikke bare må muliggjøre dets tenning, men i løpet av denne tid også skal muliggjøre styreoperasjoner i en foran tenneren koblet elektrisk styreenhet, så er denne generator ikke brukelig. Grunnen til dette er den ved avfyringen av prosjektilet opp tredende aksialakselerasjon, som i rotoren tilveiebringer en betydelig mot flyveretningen for prosjektilet rettet lagerkraft. Er f. eks. rotorens vekt 10 pond, så blir ved maksimal aksialakselerasjon på f. eks. 100.000 g (g = jordakselerasjonen) rotoren presset med en kraft på 1000 kp mot sitt bakre, dvs. mot prosjektilbunnen vendte lager. Resultatet er imidlertid en så stor lagerfriksjon at rotorens etterslipp allerede etter f. eks. 1 - 1,5 prosjektilomdreininger har nådd verdien null, altså ikke mer bevegelse relativt prosjektilet, slik at det er mulig med en spenningsdannelse. Ved ekstremt sterk friksjon, slik den f. eks. kan forekomme i lager ved ugunstige toleranser, er det til og med mulig at rotoren overhodet ikke blir stående tilbake i forhold til prosjektilet, dvs. helt fra begynnelsen av løper uten etterslipp og følgelig heller ikke kan tilveiebringe noen spenning.

Denne prinsipielle ulempe gjør seg enda sterkere merkbar ved slike våpen hvor rillene i løpet har en konstant dreievinkel over hele avfyringsløpets lengde, da riktignok på den ene side aksialakselerasjonen og dermed også lagerkraften etter oppnåelse av høyeste drivgasstrykk igjen avtar, på den annen side ved slike våpen vil man imidlertid praktisk talt ikke mer få noen rotasjonsakselerasjon som bevirker en relativ bevegelse mellom prosjektil og rotor.

Elektriske generatorer kan imidlertid benyttes foruten i rotasjonsstabiliserte projektiler også i flyvelegemer uten rotasjonsstabilisering. I dette tilfelle er rotoren utformet som såkalt raketthjelpedrivverk som ved utskyting av flyvelegemet blir tent og setter rotoren i rotasjon. Hvis disse flyvelegemer ved avfyring er utsatt for en stor aksialakselerasjon, slik det f. eks. er tilfelle ved mortergranater, består også den vanskelighet at det på rotorens lager mot endesiden innvirker så store lagerkrefter at rotorens dreie-

bevegelse blir avbremsset på utillatelig måte og eventuelt til og med at lageret blir beskadiget, henholdsvis ødelagt.

Den oppgave som ligger til grunn for oppfinnelsen er å unngå de foran nevnte ulemper ved opplagringen av en elektrisk generator i et flyvelegeme, særlig et rotasjonsstabilisert prosjektil, med en koaksialt til lengdeaksen for flyvelegemet og om denne relativ flyvelegemet dreibart anordnet rotor, slik at det er sikret tilveiebringelsen av tilstrekkelig elektrisk energi ved utnyttelsen av den ved avfiringen av flyvelegemet frembragte rotasjonsakselerasjon også under ugunstige omstendigheter.

Denne oppgave blir løst ifølge oppfinnelsen ved at rotoren for å kunne dreie seg i forhold til flyvelegemet ved avfiringen, avstøtter seg i retning av lengdeaksen i flyvelegemet med et ved sin bakre ende anordnet aksiallager over et energilagrende og/eller energiforbrukende dempningsselement som overfører den ved avfiringen på flyvelegemet virkende aksialakselerasjon forsinket eller redusert til rotoren. Med denne i aksial retning elastisk, henholdsvis ettergivende lagring av rotoren blir det på fordelaktig måte oppnådd at de ved avfiringen på flyvelegemet innvirkende aksialakselerasjoner bare forsinket, henholdsvis redusert blir overført til rotoren. Det bakre lager for rotoren er derved imidlertid utsatt for en tilsvarende mindre friksjonskraft, slik at dreiebevegelsen til et rotasjonsstabilisert prosjektil på ønsket måte f. eks. bare blir overført forsinket til rotoren. Ved avstemning av dempningsselementet i forhold til energilagringen, henholdsvis energiforbruket er det uten videre mulig å innstille den på rotoren virkende aksialkraft og dermed også lagerkraften alt etter den type lager som benyttes for den bakre avstøtting av rotoren og det ønskede etterslep i avhengighet av flyvelegemets type. Vanligvis vil man velge forholdet slik at på fordelaktig måte bare ca. 20 - 30 % av den maksimale aksialakselerasjon for flyvelegemet innvirker på rotoren. Derved har det vanligvis vist seg som hensiktsmessig for den aksiale forskyvning for rotoren mot flyvelegemets flyveretning å tillate en vei på ca. 1 - 10 mm i avhengighet av dens størrelse.

For å forsinke tilbakebevegelsen for rotoren i flyvelegemets flyveretning på grunn av den i dempningsselementet

opplagrede energi og dermed begrense den også på det andre lager for rotoren utøvende lagerkraft, er det hensiktsmessig ved utforming av oppfinnelsen foreslått at rotoren avstøtter seg med et ved sin andre ende anordnet aksiallager i retning av lengdeaksen i flyvelegemet over et ekstra energilagrende og/eller energiforbrukende dempningsselement som forsinker eller reduserer retardasjonen for rotoren på grunn av det ved den bakre ende anordnede dempningsselement.

Ved dempningsselementet kan det dreie seg om et elastisk deformerbart og dermed energilagrende legeme, f. eks. en bufferpute av silikonkautsjuk, hvis elastiske forhold er mest mulig uavhengig av temperatur for ved ekstreme temperaturforskjeller i praksis å sikre en mest mulig jevnt forbliven- de virkning for generatoren og dermed også for flyvelegemet, slik at feilskudd unngås. Isteden for dette, eventuelt i tillegg til dette, kan det også anordnes et plastisk deformerbart og dermed energiforbrukende legeme som dempningsselement. F. eks. kan dette være en metall hulscyylinder med en gitterformet vegg, som ved en tilsvarende kraftpåvirkning er mer eller mindre permanent sammentrykkbar i aksial retning.

En konstruktivt særlig enkel og dermed også robust og sikker utførelse fremkommer hvis man ifølge et videre forslag ved oppfinnelsen som dempningsselementer anordner et mekanisk fjærelement, særlig en eller flere tallerkenfjærer. Tallerkenfjærene har derved i motsetning til f. eks. skruffjærer den fordel at de i betraktning av den i flyvelegemer dårlige plass også ved små romdimensjoner kan oppta meget store krefter.

Isteden for dette kan ifølge et ytterligere forslag for oppfinnelsen dempningsselementet være en flytende, gellignende, plastisk, pastalignende eller lignende masse, som av den med et forskyvbart stempel utstyrt bakre ende av rotoren er fortrengebart fra et første rom over minst en strupeboring til et andre rom. For å forhindre direkte anlegg for rotoren mot den ovenfor liggende vegg på det første rom er forholdene hensiktsmessig valgt slik at massen under innvirkning av aksialakselerasjonen bare delvis fortrenses fra det første rom. Alt etter hvilken flyteeve massen har og hvorledes dimensjonene for strupeboringen er valgt har man mulighet til å fastlegge fortrenghingen av massen til det andre rom og dermed innvirk-

ningen av aksialakselerasjonen til flyvelegemet på rotoren. Som flytende, gellignende, pastalignende, plastisk eller lignende masse kan det anordnes f. eks. silikonolje, silikonfett, høyviskos hydraulisk olje eller lignende. Med henblikk på reproduserbare forhold bør også denne masse ha en av temperatur mest mulig uavhengig flyteevne.

For ved masse med liten viskositet å forhindre en utillatelig for tidlig utstrømming fra det første rom, f. eks. under lagerhold som strekker seg over flere år, er det ifølge et annet forslag ved oppfinnelsen foreslått å holde strupeboringen lukket ved hjelp av en ødeleggbar tildekning, en utrykkbar propp eller lignende frem til oppnåelsen av et forut bestemt trykk for den i det første rom anordnede masse.

Hvis generatoren er anordnet i området ved den bakre flyvelegemeende, er det ifølge oppfinnelsen dessuten foreslått på en konstruktiv ytterst enkel måte å utforme dempningsselementet som et gasspolster, som bygges opp av de drivgasser som ved avfiringen innvirker på den med et forskyvbart stempel utstyrt bakre ende av rotoren gjennom minst en i området til den bakre flyvelegemeende anordnet strupeboring. Også her har man igjen ved hjelp av dimensjoneringen av strupeboringen på händen å redusere det meget høye trykk til de drivgasser som akselererer flyvelegemet ved gjennomstrømmingen gjennom strupeboringen til rommet bak rotoren så meget at det i dette rom bygges opp et gasspolster med et slikt trykk at den ønskede reduksjon av de på rotoren innvirkede aksialakselerasjoner er sikret. Hvis det f. eks. med henblikk på en avtetting i forhold til den bak flyvelegemet i patronhylsen anbragte drivkruttladning er hensiktsmessig, kan det også her igjen være anordnet en bristbar skive, membran eller lignende som lukker strupeboringen til avfiringen av flyvelegemet.

Oppfinnelsen er i det følgende nærmere forklart ved hjelp av utførelseseksempler som er fremstilt på tegningen, som viser:

fig. 1 i skjematisk fremstilling anordningen av generatoren i en prosjektilspiss, delvis i lengdesnitt,

fig. 2 i skjematisk fremstilling den i aksial retning fleksible opplagring av rotoren,

fig. 3 en generator med tallerkenfjæravstøtning for rotoren, delvis i lengdesnitt,

fig. 4 en generator med avstøtning ved hjelp av en fortrenghbar masse, i lengdesnitt, og

fig. 5 en generator med gasspolsteravstøtning i lengdesnitt.

Den på fig. 1 viste prosjektilspiss 1 har etter hverandre anordnet den elektriske styreenhet 2, generatoren 3, lagerplaten 4 og tenninnretningen 5 med tennelement og f. eks. en etterkoblet forsterker. Fra generatoren 3 fører den ikke viste elektriske ledning til den elektroniske styreenhet og fra denne igjen til tenninnretningen 5. Den elektroniske styreenhet 2 tjener f. eks. til å sikre sikkerheten foran løpet, henholdsvis gjennomslagsforsinkelsen for prosjektilet, idet den først tillater utløsningen av tenninnretningen 5, f. eks. 50 ms, etter avfyringen, henholdsvis først etter oppnåelsen av en viss inntrengningsdybde i målobjektet. Til prosjektilspissen 1 slutter det seg ved hjelp av en skruforbindelse de stippledte antydende øvrige deler 6 av prosjektilet.

På fig. 2 er til forklaring av prinsippet for den ettergivende avstøttelse av rotoren skjematisk inne i prosjektilet 1, 6 vist rotoren 7 til generatoren 3, som avstøtter seg i retning av lengdeaksen 8 til prosjektilet 1, 6 med sin bakre ende 9 over et dempningsselement 10. Dette dempningsselement 10 bevirker at den i samsvar med pilen A på prosjektilet 1, 6 ved avfyring utøvede aksialakselerasjon bare har til følge en på ønsket måte redusert, i samsvar med pilen B motsatt virkende aksialakselerasjon for rotoren 7, som forskyver denne motsatt flyveretningen for prosjektilet 1, 6. For ved et dempningsselement 10 med energilagring å forsinke den energi som igjen avgis fra dempningsselementet 10 på grunn av bevegelsen til rotoren 7 i flyveretningen for prosjektilet 1, 6, kan det i tillegg også ved den andre ende av rotoren 7 være anordnet et dempningsselement 12. Av oversiktsgrunner er det her utelatt de egentlige rotorlagre, som f. eks. kan være utformet som glidelagre under hensyntagen til en minst mulig friksjon og ved store lagerkrefter, men som imidlertid fortrinnsvis er aksialkulelagre.

Ifølge fig. 3 er det i det rotasjonsstabiliserte prosjektil 1, 6 fast anordnet en stator 13, f. eks. idet den er presset inn, hvilken stator inneholder de ikke viste strøm-frembringende spoler. Mellom stator 13 og den i prosjektilet

1, 6 innskruddes i lagerplate 4 er det anordnet en rotor 7, som ved hjelp av aksialkulelager er opplagret i statoren 13, henholdsvis i lagerplaten 4, på den ene side forskyvbar i retning av lengdeaksen 8 og på den annen side dreibar i forhold til prosjektilet 1, 6. Aksialkulelagrene 14 opptar derved ikke bare de ved avfyringen av prosjektilet 1, 6 opptredende aksialkrefter, men også de små radialkrefter på grunn av egenvekten, henholdsvis små ujevnheter på rotoren 7. Såvel ved den bakre ende 9 som også ved den andre ende 11 avstøttes rotoren 7 ved hjelp av tre tallerkenfjærer 15 i aksial retning. Antall tallerkenfjærer 15 og deres fjærkonstant, dvs. deres elastiske forhold, er valgt slik at den i det enkelte tilfelle ønskede reduksjon av lagerkraften fremkommer. Forspenningen for tallerkenfjærene 15 blir f. eks. innstilt ved hjelp av tilstrekningen av lagerplaten 4 ved hjelp av en i boringen 16 virkende dreiemomentnøkkel. Gjennom hele anordningen utstrekker seg en sentral gjennomgående boring 17, gjennom hvilken er ført ikke viste elektriske ledninger til den elektroniske styreenhet, henholdsvis til tenninnretningen. Isteden for dette kan naturligvis prinsipielt også disse ledninger være lagt i området til generatoren i veggen til prosjektilet 1, 6. Det av rotoren 7 oppbyggede magnetiske felt er antydnet med strekpunkterte linjer 18 og med betegnelsene N og S for nordpol og sydpol.

På fig. 4 er det bare antydnet den bakre del av rotoren 7, som avstøtter seg over aksialkulelageret 14 med stempelet 19 i lagerplaten 4. Stempelet 19 er ført aksielt forskyvbart i lagerplaten 4 og danner sammen med denne det første rom 20, i hvilket det er anbragt en f. eks. pastalignende masse 21. Med henblikk på de relativt store krefter som virker i aksial retning kan stempelet føres med temmelig liten klaring i lagerplaten 4, slik at avtetning mellom de to deler ikke utgjør noen vanskelighet. Lagerplaten 4 har i sin bakre, dvs. mot prosjektilenden vendte del, en strupeboring 22, som er lukket ved hjelp av den ødeleggbare tildekning 23, f. eks. en innklebet tynn kunststoffplate, som lukker boringen til avfyring av prosjektilet 1, 6. Til strupeboringen 22 slutter det seg bakover likeledes til prosjektilet 1, 6 innskruddes avslutningsstykke 24, som sammen med lagerplaten 4 danner det andre rom 25, inn i hvilket massen 21 blir presset.

Den på fig. 5 viste anordning viser en såkalt marktenner, ved hvilken generatoren 3 er anordnet ved området ved den bakre ende av prosjektilet 1, 6. Rotoren 7 med aksialkulager 14 og stampelet 19 avstøtter seg her på et gasspolster 26, som blir oppbygget av de med pilen C antydde drivgasser til avfyring av prosjektilet 1, 6, idet disse under en mer eller mindre sterk trykkreduksjon strømmes gjennom strupeboringen 22 til rommet 20.

Såvel ved utformingen ifølge fig. 4 som også ifølge fig. 5 kan det isteden for det inne i lagerplaten 4 forskyvbare stempel 19 f. eks. også benyttes et stempel 19 som trykker mot en sylindrisk i aksial retning sammentrykkbar fjærbelg, som på sin fra stampelet 19 bortvendte endeflate har en tilsvarende strupeboring. Da massen 21, henholdsvis gasspolsteret 26 der- ved befinner seg innenfor den med unntak av en strupeboring 22 i seg selv avsluttede fjærbelg, er det av fjærbelgen dannede rom 20 avsluttet tett på en ideell måte.

P a t e n t k r a v

1. Opplagring av en elektrisk generator i et flyvelegeme, særlig et rotasjonsstabilisert prosjektil, med en koaksialt til flyvelegemets lengdeakse og om denne i forhold til flyvelegemet dreibart, samt i lengdeaksens retning forskyvbart anordnet rotor, k a r a k t e r i s e r t v e d at rotoren (7) for å kunne dreie seg i forhold til flyvelegemet (1, 6) ved avfyringen, avstøtter seg i retning av lengdeaksen (8) i flyvelegemet (1, 6) med et ved sin bakre ende (9) anordnet aksiallager (14) over et energilagrende og/eller energiforbrukende dempningsselement (10) som overfører den ved avfyringen på flyvelegemet (1, 6) virkende aksialakselerasjon forsinket eller redusert til rotoren (7).

2. Opplagring av en elektrisk generator ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at rotoren (7) avstøtter seg med et ved sin andre ende (11) anordnet aksiallager (14) i retning av lengdeaksen (8) i flyvelegemet (1, 6) over et ekstra energilagrende og/eller energiforbrukende dempningsselement (12) som forsinket eller reduserer retardasjonen for rotoren (7) på grunn av det ved den bakre ende (9) anordnede dempningsselement (10).

3. Opplagring av en elektrisk generator ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at dempningsselementet (10, 12) er et mekanisk fjærelement, særlig en eller flere tallerkenfjærer (15).

4. Opplagring av en elektrisk generator ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at dempningsselementet (10) er en flytende, gellignende, pastalignende, plastisk eller lignende masse (21), som av den med et forskyvbart stempel (19) utstyrte bakre ende (9) på rotoren (7) er fortrengbar fra et første rom (20) over minst en strupeboring (22) til et andre rom (25).

5. Opplagring av en elektrisk generator ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at strupeboringen (22) er lukket ved hjelp av en ødeleggbare tildekning (23), en uttrykkbar propp eller lignende, til oppnåelse av et forut bestemt trykk for den i det første rom (20) anordnede masse (21).

6. Opplagring av en elektrisk generator i området ved den bakre flyvelegemeende ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at dempningsselementet (10) er et gasspolster (26), som oppbygges av drivgassene som ved avfyring innvirker på den med et forskyvbart stempel (19) utstyrte bakre ende (9) på rotoren (7) over minst en i området ved den bakre flyvelegemeende anordnet strupeboring (22).

134597

FIG. 1

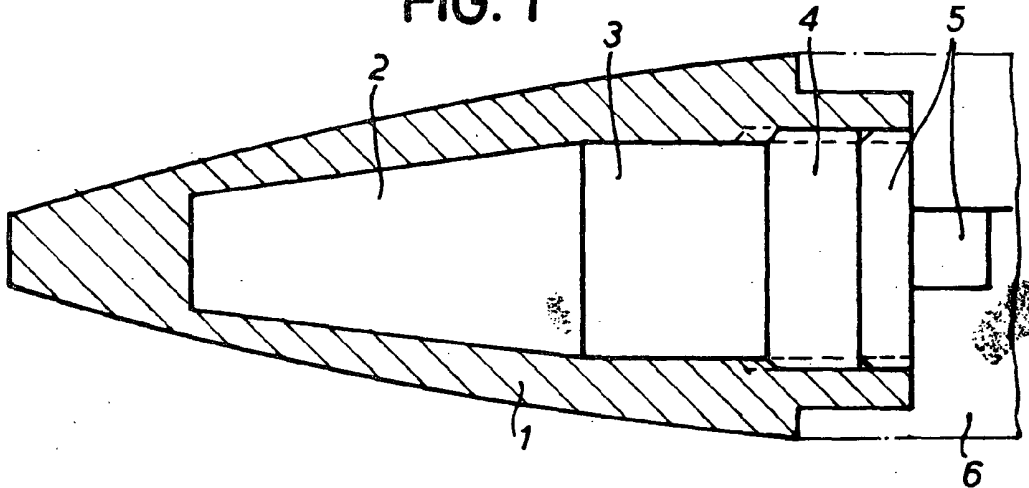


FIG. 2

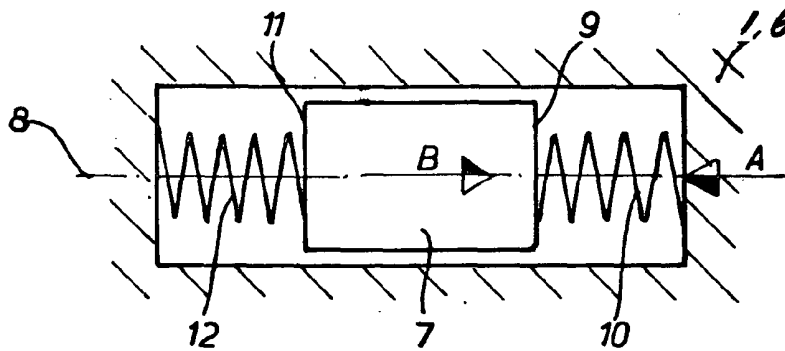
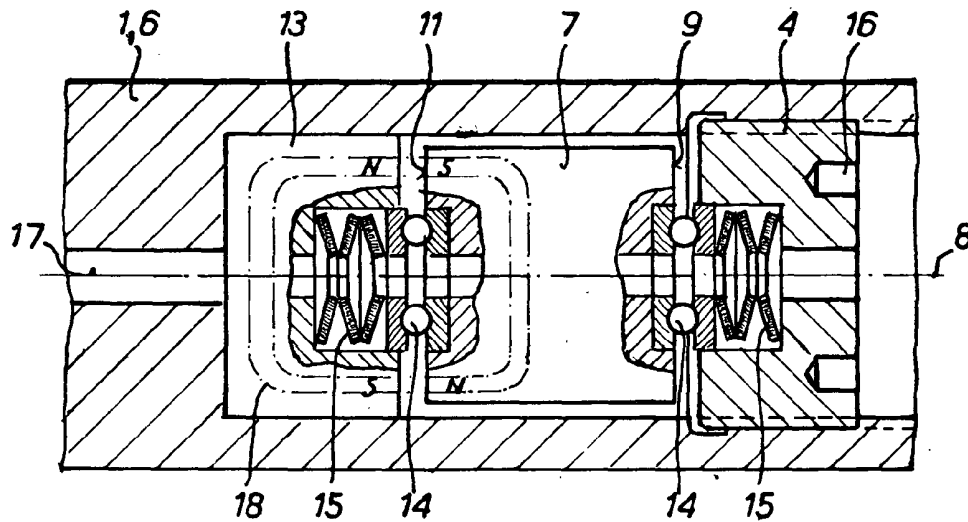


FIG. 3



134597

FIG. 4

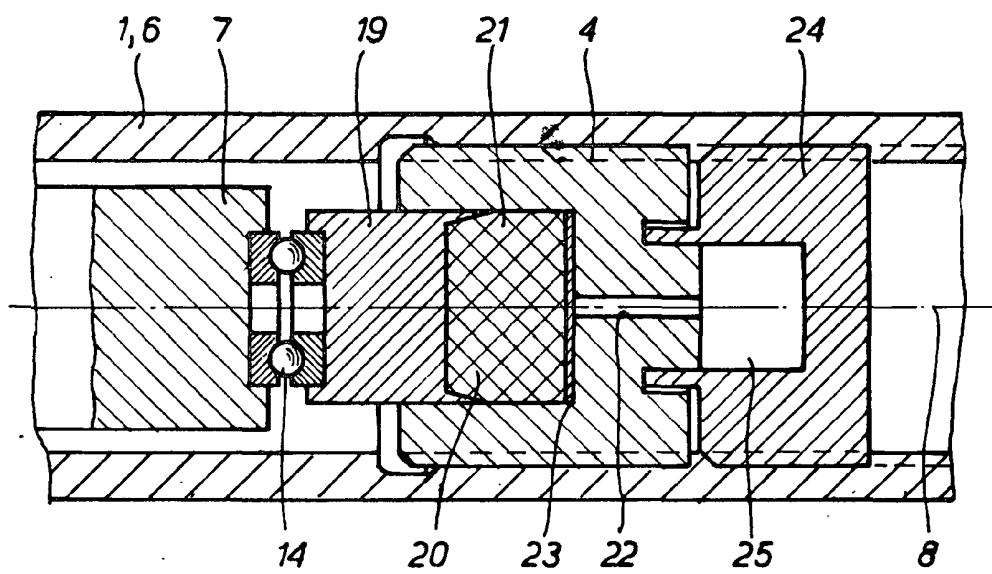


FIG. 5

