
Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8201747**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Fluidum lager van het dynamische druktype.**
- ⑤1 Int.Cl.³: F16C 33/10.
- ⑦1 Aanvrager: Nippon Seiko Kabushiki Kaisha te Tokio.
- ⑦4 Gem.: Ir. H.M. Urbanus c.s.
Vereenigde Octrooibureaux
Nieuwe Parklaan 107
2587 BP 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8201747.
- ②2 Ingediend 27 april 1982.
- ③2 Voorrang vanaf 27 april 1981, 6 mei 1981.
- ③3 Land van voorrang: Japan Utility model (JP).
- ③1 Nummers van de voorrangsaanvragen: 59790/81 , 64366/81 .
- ⑥2 - -

-
- ④3 Ter inzage gelegd 16 november 1982.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Titel: Fluidum lager van het dynamische druktype.

De uitvinding heeft betrekking op verbeteringen bij een fluidum lager van het dynamische druktype waarbij de belastingscapaciteit gedurende het draaien constant wordt gehouden.

5 Het fluidum lager van het dynamische druktype is een lager waarbij een draaibaar orgaan draaibaar gemonteerd is ten opzichte van een vast orgaan en een kracht voor het handhaven van de onderlinge stand van het draaibaar orgaan ten opzichte van het vaste orgaan wordt in een vooraf bepaalde toestand geleverd op basis van het draaien van het draaibare
10 orgaan. Teneinde de twee organen in een vooraf bepaalde stand te houden, moet de dynamische druk constant worden gehouden. Daartoe dient een buitenwaarts verbindingskanaal, namelijk, een circulatiebaan voor smeermiddel welke gevormd is in een drukkamer en dit circulatiekanaal kan worden geopend om het draaibaar orgaan op te stuwen. Bij de bekende constructie
15 bestaan echter problemen met betrekking tot de stand waarin het circulatiecircuit wordt gevormd zodat het moeilijk is te voorspellen dat de drukregeling betrouwbaar plaatsvindt. Deze omstandigheden worden in detail beschreven met betrekking tot figuur 1 van de bijgaande tekeningen.

In figuur 1 is een cilindrische boring 2 gevormd in een vast huis
20 1 met een cilindrisch in een lagervlak 3 voor radiale belasting en een vlak eerste lager vlak 4 voor drukbelasting terwijl anderzijds een as 5, welke draaibaar is in de cilindrische boring 2 een cilindrisch buitenlager vlak 7 heeft voor radiaal belasting met een dynamische druk ontwikkelende groef 6 en een convex conisch tweede lagervlak 8 voor drukbelasting, ter-
25 wijl het huis 1 voorzien is van een circulatiekanaal 12 dat leidt van een drukkamer 11 welke wordt begrensd door de lagervlakken 4 en 8 voor de drukbelasting aan het bovenvlak van het huis 1. Het circulatiekanaal mondt uit nabij de overgang 13 tussen de lagervlakken 7 en 8 wanneer de as 5 stationair is.

30 Wanneer hierbij de as 5 draait, zal smeermiddel tussen de lagervlakken 7 en 3 in de drukkamer 11 stromen als gevolg van de pompende werking van de groef 6 en de druk in de drukkamer 11 welke toeneemt, zodat de as 5 wordt opgestuwd. Bij de opwaartse beweging van de as 5 zal het gedeelte onder de overgang 13 tegenover het circulatiekanaal 12 komen te liggen
35 en smeermiddel in de drukkamer 11 vloeit naar het buitenomtrekvlak van

de as 5 via het circulatiekanaal 12, waarbij de mate van opstuwing van de as 5 in hoofdzaak constant wordt gehouden.

Wanneer een dergelijke lager nu wordt gebruikt in een vlakke motor of dergelijke, is de rotor gemonteerd op de as 5 en de stator gemonteerd in het huis 1 welke tegenover elkaar liggen met een kleine axiale speling zodat het noodzakelijk is de relatieve verplaatsing van de rotor en de stator te beperken.

Het is echter technisch moeilijk om het circulatiekanaal 12 dichtbij de overgang 13 aan te brengen zodat het ook moeilijk is de mate van opstuwing 10 van de as 5 te verwezenlijken, namelijk de relatieve verplaatsing tussen rotor en stator.

De zuigkracht welke werkt tussen de rotor en de stator werkt dan als drukbelasting en de waarde hiervan is betrekkelijk groot.

Wanneer de as 5 stationair is zal de top van het lagervlak 8 een punt- 15 contact hebben met het lagervlak 4 en het huis 1 en dus kan de contactdruk zo hoog oplopen dat soms een indruk in het lagervlak 4 ontstaat.

Het eerste doel van de uitvinding is het voorkomen van de bovenbedoelde nadelen welke eigen zijn aan de bekende stand van de techniek en te voorzien in een lager waarbij de druk in de drukkamer tot op een 20 bepaald niveau kan worden geregeld teneinde de opwaartse druk van de as constant te houden hetgeen betrouwbaar en met grote nauwkeurigheid kan geschieden terwijl de waarde van de axiale verplaatsing van de as ten opzichte van het huis klein is.

Een verder doel van de uitvinding is het verminderen van de fabri- 25 cage-kosten van het lager als geheel.

Het derde doel van de uitvinding is te voorzien in een lager waarbij beschadiging van de lagervlakken van de as en/of het huis kan worden voorkomen.

Een circulatie circuit wordt gevormd in het huis en/of de as en 30 mondt uit in de lagervlakken voor drukbelasting, zodat de lagervlakken onderling in contact zijn volgens een ringvormig contactgedeelte rond de opening wanneer het lager stationair is. Aldus zal de druk van het smeermiddel in de drukkamer op een in hoofdzaak constant niveau worden geregeld als gevolg van de axiale verplaatsing van de as ten opzichte van het huis 35 en een constante drukbelastingscapaciteit wordt dan verkregen terwijl

tegelijkertijd de axiale verplaatsing van de as ten opzichte van het huis klein blijft. De oppervlakedruk van het lagervlak voor drukbelasting wordt verminderd en dus ontstaat ook geen indruk op het lagervlak.

De uitvinding zal nader worden beschreven onder verwijzing naar 5 de tekeningen. Daarin toont:

Figuur 1 een dwarsdoorsnede van een hydraulische druklager volgens de bekende stand van de techniek,

Figuur 2 een dwarsdoorsnede van een fluïdumlager volgens een eerste uitvoeringsvorm van de uitvinding,

10 Figuur 3 een vooraanzicht van de as volgens figuur 2,

Figuren 4, 6 en 8 dwarsdoorsneden over een dynamisch druklager volgens andere uitvoeringsvormen van de uitvinding,

Figuur 5 een vooraanzicht van de as volgens figuur 4,

Figuur 7 een vooraanzicht van de as volgens figuur 6,

15 Figuur 9 een vooraanzicht van de as volgens figuur 8,

Figuur 10 een dwarsdoorsnede van een andere uitvoeringsvorm van de constructie volgens figuur 2 en 3,

Figuur 11 een dwarsdoorsnede van een dynamisch drukfluïdum lager volgens een verdere uitvoeringsvorm van de uitvinding,

20 Figuur 12 tot 14 dwarsdoorsneden van een dynamisch fluïdum druklager volgens de uitvinding voor een andere uitvoeringsvorm.

Allereerst worden uitvoeringsvormen en middelen beschreven welke zich bevinden op de as.

Volgens figuur 2 omvat het huis 21 een enkel orgaan en is voorzien 25 van een cilindrische boring 22. Het binnenomtrekvlak van de cilindrische boring 22 is voorzien van een cilindrisch binnen lagervlak 24 voor radiale belasting en het open gedeelte heeft een grote boring 23. Het bodemvlak van de cilindrische boring 22 is voorzien van een eerst plat lagervlak 25 voor drukbelasting. Een as 26 is draaibaar gemonteerd in de cilindrische boring 22. Het buitenomtrekvlak van de as 26 is voorzien van een 30 cilindrisch buitenlagervlak 27 voor radiale belasting tegenover en samenwerkend met het lagervlak 24 en het lagervlak 27 is op zijn beurt voorzien van een spiraal vormige groef 28 voor het leveren van dynamische druk.

Het einde van de as 26 (het ondereinde gezien in figuur 3) is voorzien van 35 een kegelvormig tweede lagervlak 31 voor drukbelasting tegenover en

samenwerkend met het eerste lagervlak 25 en een drukkamer 32 bevindt zich tussen de twee lagervlakken 25 en 31.

Een circulatiekanaal 33 is centraal en axiaal op de as 26 gevormd en één einde daarvan mondt uit in het midden van het lagervlak 31. Het buiten-
5 einde van het circulatiekanaal 33 staat in verbinding met het buiten-
ontreksvlak van de as 26 via een verbindingskanaal 34 dat diametraal in de as 26 is gevormd. Het circulatiekanaal 33 en het verbindingskanaal 34 vormen samen een circulatiecircuit 36. Het tweede lagervlak 31 heeft om het circulatiekanaal 33 een ringvormig contact gedeelte 35 dat recht-
10 streeks in contact is met het eerste lagervlak 25 wanneer de as 26 stationair is en een smeermiddel zoals olie, vet of lucht bevindt zich in de cilindrische boring 22.

Bij het dynamische fluïdum druklager als boven omschreven zijn het eerste lagervlak 25 en het contact gedeelte 35 van het tweede lager-
15 vlak 31 onderling in contact wanneer de as 26 stationair is, doch wanneer de as 26 draait, zal smeermiddel in de grote boring 23 in de drukkamer 32 stromen als gevolg van de pompende werking van de de dynamische druk leverende groef 28 en de as 26 wordt opgestuwd als gevolg van de toenemende druk in de drukkamer 32. Wanneer de as 26 naar omhoog wordt
20 gedrukt zal het circulatiekanaal 33 in het circulatiecircuit 36 in de drukkamer 32 uitmonden en smeermiddel in de drukkamer 32 vloeit in de grote boring 23 via het circulatiekanaal 36.

In dat geval wordt de druk van het smeermiddel in de drukkamer 32 in hoofdzaak op een constant niveau geregeld als gevolg van variatie in
25 de waarde van opstuwing van de as 26. Dat wil zeggen, wanneer de druk in de drukkamer 32 hoog is, zal de as 26 sterk worden opgestuwd en smeermiddel wordt positief uitgestoten (wanneer de druk laag is is de mate van opstuwing van de as 26 klein en dienovereenkomstig zal smeermiddel negatief worden uitgestoten), waarbij een vooraf bepaalde drukbelastingcapaciteit wordt verkregen en de mate van opstuwing van de
30 as 26 kan worden verminderd. Dit is mogelijk door de vorming van een rond lagervlak 31 op het einde van de as 26, waardoor het circulatiekanaal 36 in het centrale gedeelte van de as 26 uitmondt in het lagervlak 31 en in contact komt met het ringvormige contactgedeelte 35.

In de uitvoeringsvorm volgens figuur 4 en 5 heeft het huis een buiten-
35 cylinder 41 en een kogel 42 die is passend geperst in de bodem van het

binnenomtreksvlak van de buitencylinder 41. Het binnenomtreksvlak van de buitencylinder 41 vormt een inwendig lagervlak 24 en een binnen omtreks-groef 36 wordt gevormd in het bovenste gedeelte van het lagervlak 24. Anderzijds vormt het vlak van de kogel 42 een eerste lagervlak 25 en een 5 tweede lagervlak 31 op de as 26 is plat.

Een buitenomtreksgroef 37 is gevormd in het buitenlagervlak 27 tegenover de binnenste omtreks-groef 36. De buitenste omtreks-groef 37 loopt naar het lagervlak 27 via een circulatiekanaal 36.

Een uitvoeringvorm volgens figuur 6 en 7 heeft het huis 21 10 een buitencylinder 41, en is mof 43 in het binnenomtreksvlak van de buitencylinder 31 geperst terwijl een cilindrische rol 44 is vastgezet in de bodem van het binnenomtreksvlak van de mof 43. Het binnenomtreksvlak van de mof 43 vormt een intern lagervlak 24 en de cilindrische rol 44 vormt een concaaf sferisch eerste lagervlak 25. 15 Een tweede lagervlak 31 van de as 26 heeft een convexe sferische vorm. De lagervlakken 25 en 31 zijn gebogen zodat het bedienings koppel op de as 26 afneemt en slijtage op de lagervlakken 25 en 31 klein is. Alleen het lagervlak 31 op de as 26 kan gekroond zijn zowel het lagervlak 25 op de cilindrische rol 44. 20 Inplaats van de cilindrische rol 44 kan een kogel vastgezet zijn binnen het omtreksvlak van de mof 43.

Figuren 8 en 9 tonen een uitvoeringsvorm waarbij het eerste lager-vlak en het tweede lagervlak onderling in direct contact zijn. Bij deze uitvoeringsvorm heeft het huis een buitencylinder 41 en een cilindrische 25 rol 44 is afgezet in de bodem van het binnenomtreksvlak van de buiten-cylinder 41. Het binnenomtreksvlak van de buitencylinder 41 vormt een intern lagervlak 24 en het platte eindvlak van de cilindrische rol 44 vormt een eerste lagervlak 25. Een tweede lagervlak 31 op de as 26 heeft een centraal gedeelte dat concaaf conisch is en een kogel 46 bevindt 30 zich tussen de twee lagervlakken 25 en 31 en wordt door een tegenhouder 47 vastgezet. Het lagervlak 25 en het ringvormige contactgedeelte 35 van het lagervlak 31 zijn in direct contact met de kogel 46 welke zich daartussen bevindt, wanneer het lager stationair is.

Bij het draaien van de as 26 verschuift de kogel 46 ten opzichte 35 van het lagervlak 25 en is dus het werkzame koppel op de as 26 laag.

Het vasthoudorgaan 47 dient voor het voorkomen van het omhoog bewegen van de kogel 46 wanneer de as 26 wordt opgestuwd waarbij de druk van het smeermiddel in het circulatiekanaal negatief is en de kogel 46 wordt aangezogen.

- 5 De kogel 42, de cilindrische rol 44 en de kogel 46 bij deze uitvoeringsvormen zijn massaproducten zoals bij anti frictie lagers, waarbij kosten van het lager ook laag blijven.

In elke uitvoeringsvorm is de dynamische druk leverende groep 28 aanwezig in het buitenlagervlak 27, doch alternatief kan een dergelijke groef 10 28 ook worden aangebracht zowel in het buitenlagervlak 27 als in het binnenlagervlak 24 of slechts in het binnenlagervlak 24.

Wanneer het lager kan vast worden gezet door de as 26 te fixeren en het huis 21 te doen draaien (omkering) zoals weergegeven in figuur 10.

De as 26 en het huis 21 behoren slechts onderling te draaien en 15 één of beide kunnen draaien in dezelfde of in tegengestelde zin.

Thans worden enkele maatregelen besproken welke getroffen zijn in het huis.

In het volgens uitvoeringsvorm 11, heeft het huis 121 één orgaan met een cilindrische boring 122. Het openende gedeelte van de cilindrische 20 boring 122 vormt een grotere boring 123 dan de cilindrische boring 122 en het binnenomtreksvlak van de cilindrische boring 122 is voorzien van een cilindrisch binnenlagervlak 124 voor radiale belasting. Het bodemvlak van de cilindrische boring 122 is voorzien van een plat eerste lagervlak 125 voor drukbelasting en de as 26 is draaibaar in de cilindrische boring 25 122 gemonteerd.

Het buitenomtreksvlak van de as 126 is voorzien van een buitenlagervlak 124 voor radiale belasting tegenover en samenwerkend met het binnenlagervlak 124 en het lagervlak 127 heeft een spiraalvormige groef 128 voor het leveren van dynamische druk.

- 30 Het einde van de as 126 is voorzien van een kegelvormig tweede lagervlak 131 voor drukbelasting tegenover en samenwerkend met het eerste lagervlak 125 en de twee lagervlakken 125 en 131 vormen samen een drukkamer 132. Het huis 121 is voorzien van een axiaal circulatiekanaal 133 dat uitmond in het centrale gedeelte van het lagervlak 125 en het axiaal ver- 35 bindingskanaal 134 mondt uit in de grote boring terwijl een verbindings-

kanaal 135 in verbinding staat met het circulatiekanaal 133 en het
verbindingskanaal 134 en staat haaks op de as, waarbij de opening van het
verbindingskanaal 135 gesloten is door een plug 140. De bovengenoemde
drie kanalen 133, 134 en 135 vormen tezamen een circulatie circuit 136
5 voor smeermiddel. De drukkamer 132 staat in verbinding met het buitenom-
trekswak van de as 126 via het circulatiekanaal 136. Het eerste lagervlak
125 heeft om het circulatiekanaal 133 een ringvormig contactgedeelte
137 dat in contact staat met het tweede lagervlak 131 wanneer het lager
stationair is. Een smeermiddel zoals olie, vet of lucht bevindt zich
10 in de cilindrische boring 122.

In het dynamische fluïdum druklager als boven omschreven zijn het
contactgedeelte 137 van het eerste lagervlak 125 en het tweede lagervlak
131 onderling in contact wanneer de as 126 stationair is doch wanneer de
as 126 draait zal het smeermiddel in de grote boring 123 in de drukkamer
15 132 komen als gevolg van de pompende werking van de de dynamische druk
leverende groef 128 en de as 126 wordt opgestuwd als gevolg van het
toenemen van de druk in de drukkamer 132. Wanneer de as 126 is opgestuwd
zoals circulatiekanaal 133, dat wil zeggen het circulatiecircuit 136
openen naar de drukkamer 132 en smeermiddel in de drukkamer 132 stroomt
20 in de grote boring 123 via het circulatiekanaal 136.

In dat geval wordt de druk van het smeermiddel in de drukkamer 132
op een in hoofdzaak constant niveau geregeld als gevolg van de variatie
van de waarde van de opstuwning van de as 126 en er ontstaat een vooraf-
bepaalde drukbelastingscapaciteit waarbij de mate van opstuwning van de as
25 126 kan worden verminderd. Dit is mogelijk als gevolg van het circulatie
kanaal 136 in het huis 121 dat uitmondt in het lagervlak 125 en door dit
in contact te brengen met het lagervlak 131 in het ringvormige contactge-
deelte 137.

Bij de uitvoeringsvorm volgens figuur 12 heeft het huis 121 een
30 buitencylinder 141 en een cilindrische rol 144 is vastgezet in de bodem
van het binnenomtrekswak van de buitencylinder 141. Het binnenomtrekswak
van de buitencylinder 141 vormt een inwendig lagervlak 124 en het eind-
vlak van de cilindrische rol 144 vormt een concaaf sferisch eerste la-
gervlak 125. Een tweede lagervlak 131 rond de as 126 heeft een convex
35 sferische vorm en een cilindrisch kanaal 133 is gevormd en mondt uit in

het centrale gedeelte van het lagervlak 125 van de cilindrische rol 144 terwijl een verbindingskanaal 135 zich bevindt tegenover de cilindrische rol 144 en de buitencylinder 141.

Bij de uitvoeringsvorm volgens figuur 13 heeft het huis 121 een 5 buitencylinder 141, en een mof 143 is vastgezet in het binnenomtreksvlak van de buitencylinder 141, en een cilindrische rol 144 vastgezet is in de bodem waarvan het binnenomtreksvlak van de mof 143. Het binnenomtreksvlak van de mof 143 vormt een inwendig lagervlak 124 en het eindvlak van de cilindrische rol 144 vormt een plat eerste lagervlak 125.
10 Een verbindingskanaal 135 is in de cilindrische rol 144 en de mof 143 aangebracht en een verbindingskanaal 144 is vlak aangebracht in het buitenomtreksvlak van de mof 143.

Wanneer het axiale verbindingskanaal 144 zich bevindt tussen de mof 143 en de buitencylinder 141, kan dit kanaal 134 eenvoudig worden 15 aangebracht in het buitenomtreksvlak van de mof 143 door slijpen, draaien of opruwen en dit is minder kostbaar en geschikt voor massa fabricage.

Bij de uitvoeringsvorm volgens figuur 14 heeft het huis 121 een buitencylinder 141 en een cilindrisch orgaan 151 is vastgezet in het binnenomtreksvlak van de buitencylinder 141 met een cilindrische boring 20 122 en een binnenlagervlak 124 en het eerste lagervlak 125 bevinden zich in de cilindrische boring 122. Het cilindrisch orgaan 151 is voorzien van een circulatiekanaal 133 en een verbindingskanaal 135 terwijl het verbindingskanaal 134 van kleine diameter aanwezig is in het tussengedeelte van het buitenomtreksvlak van het cilindrische orgaan 151. Het inwendige 25 lagervlak 124 is voorzien van een binnenomtreksgroef 152 welke in verbinding staat met het verbindingskanaal 134 via een doorgang 153 in het cilindrische orgaan 151.

Wanneer het axiale verbindingskanaal 134 is aangebracht tussen het cilindrisch orgaan 151 en de buitencylinder 141 ontstaat een effect 30 als hierboven beschreven.

Zoals besproken, de de dynamische druk leverende groef 128 aangebracht zijn in tenminste de as 126 en het huis 121 en het gehele lager kan omgekeerd worden gemonteerd voor het dwarse type, waarbij hetzij de as 126 of het huis 121 of beide onderling kunnen draaien waarbij het 35 lagervlak 125 en/of 131 verschillende vormen kan hebben terwijl elke vorm

van een rol kan worden gebruikt zoals een rol 144.

Circulatiekanalen 33 en 133 kunnen zich bevinden zowel in het eerste lagervlak 125 van de as 26 en het tweede lagervlak 131 van het huis 121.

C O N C L U S I E S:

1. Een fluïdumlager van het dynamische druktype bestaande uit een huis met een cilindrische boring voorzien van een cilindrisch binnenlagervlak voor radiale belasting en een eerste lagervlak voor drukbelasting, een as in de cilindrische boring welke kan draaien ten opzichte van het huis en voorzien van een cilindrisch buitenvlak voor radiale belasting dat samenwerkt met het binnenlagervlak en een tweede lagervlak voor drukbelasting dat samenwerkt met bedoeld eerste lagervlak, waarbij tenminste één van de buitenlagervlakken en de binnenlagervlakken voorzien zijn van een groef voor het leveren van dynamische druk, met het kenmerk dat tenminste een huis of de as voorzien is van een circulatiekanaal dat uitmondt in een betreffend lagervlak en een eerste en tweede lagervlak onderling in contact zijn met een vlak dat de opening omgeeft wanneer geen relatieve beweging aanwezig is tussen het huis en die as.
2. Een lager volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het huis een vaste stand heeft terwijl de as draaibaar daarin vastgezet is.
3. Een lager volgens conclusie 1 of 2 met het kenmerk, dat het circulatiekanaal voor smeermiddel in de as is gevormd.
4. Een lager volgens conclusies 1 of 2 met het kenmerk, dat het circulatiekanaal voor smeermiddel gevormd is in het huis.
5. Een lager volgens conclusie 3 of 4 met het kenmerk, dat het circulatiekanaal zich bevindt in het centrale gedeelte van de as of het huis en uitmondt in het centrale gedeelte van het eerste of het tweede lagervlak.
6. Een lager volgens conclusie 3 of 4 met het kenmerk, dat het huis één orgaan vormt.
7. Een lager volgens conclusie 3 met het kenmerk, dat het huis een buitencylinder heeft en een kogel is vastgezet binnen het binnenomtreksvlak van de buitencylinder.
8. Een lager volgens conclusie 3 tot 4 met het kenmerk, dat het huis een buitencylinder heeft en een cilindrische rol vastgezet is binnen het binnenomtreksvlak van de buitencylinder.
9. Een lager volgens conclusie 3 of 4 met het kenmerk, dat het huis een buitencylinder omvat, een mof die is vastgezet binnen het binnenomtreksvlak van de buitencylinder en een kogel of een cilindrische rol die is vastgezet binnen het binnenomtreksvlak van de mof.

10. Een lager volgens conclusie 3 met het kenmerk, dat een kogel zich bevindt tussen een eerste lagervlak en een tweede lagervlak en vasthoudmiddelen aanwezig zijn voor het vasthouden van de kogel die zich in het huis bevindt waarbij het eerste lagervlak en het ringvormige contactgedeelte van het tweede lagervlak in onderling contact zijn met de kogel daartussen, wanneer het lager stationair is.
11. Een dynamisch druklager volgens conclusie 4 met het kenmerk, dat het huis een buitencylinder heeft en een cilindrisch orgaan met een cilindrische boring is vastgezet tussen het binnenomtrekvlak van de buitencylinder.
12. Een lager volgens conclusie 4 met het kenmerk, dat het circulatiekanaal een axiaal verbindingsgedeelte heeft tussen de buitencylinder en de mof alsmede een verbindingskanaal voor een verbinding van het axiale verbindingskanaal met het circulatiekanaal.
13. Een lager volgens conclusie 4 met het kenmerk, dat het circulatiekanaal een axiaal verbindingsgedeelte heeft tussen de buitencylinder en het cilindrische orgaan alsmede een verbindingsgedeelte voor het verbinden van het axiale verbindingsgedeelte met het circulatiekanaal.
14. Een lager volgens conclusie 3 of 4 met het kenmerk, dat het tweede lagervlak een convex sferische vorm heeft.
15. Een lager volgens conclusie 3 of 4 met het kenmerk, dat het eerste lagervlak een concaaf sferische vorm heeft.

FIG. 1

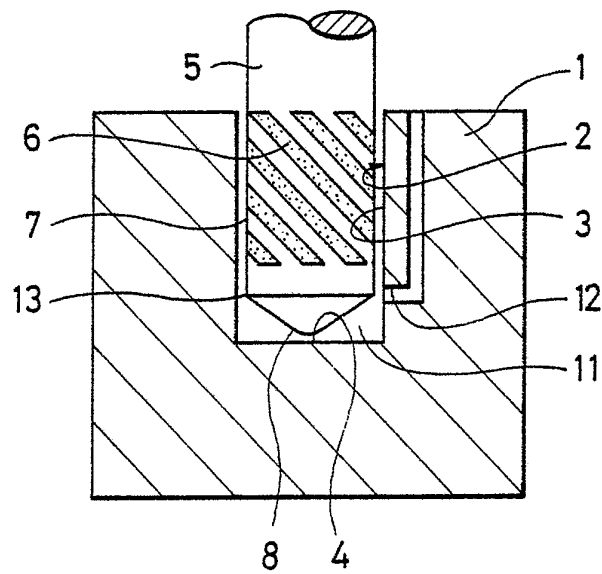


FIG. 2

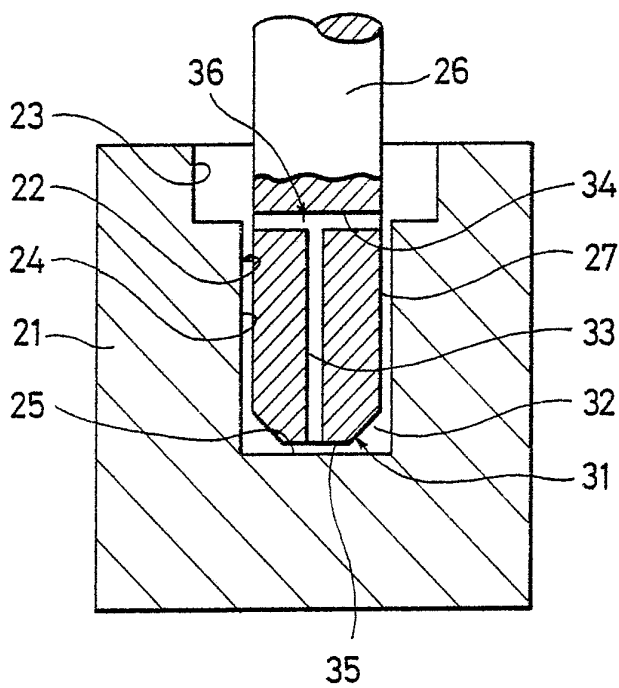


FIG. 3

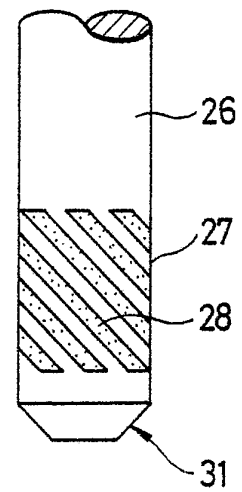


FIG. 4

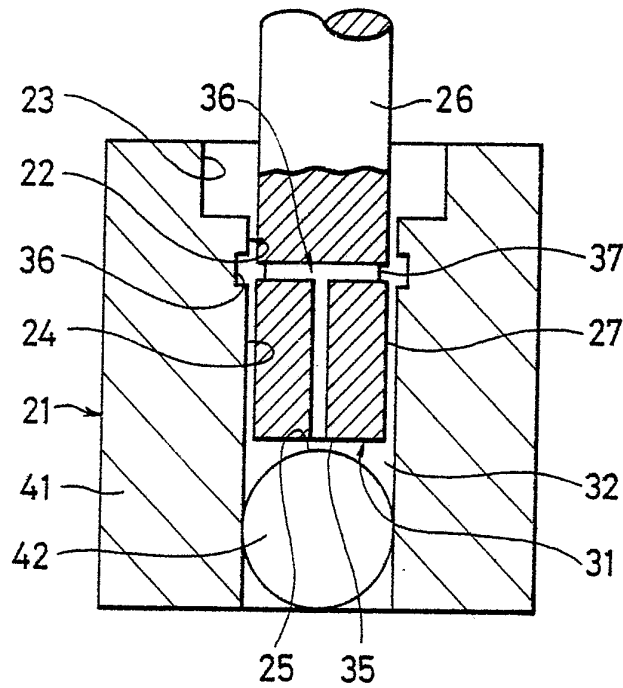


FIG. 5

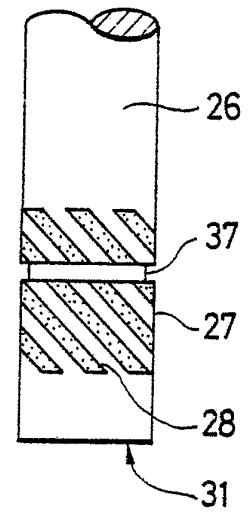


FIG. 6

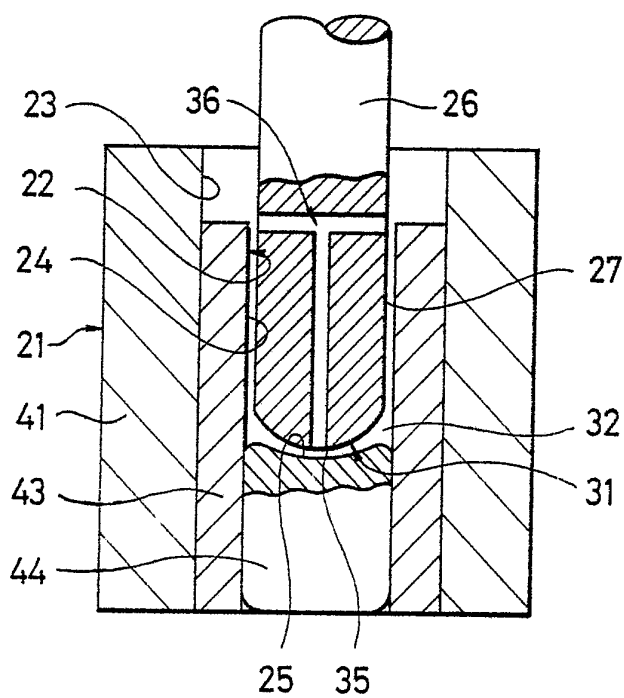


FIG. 7

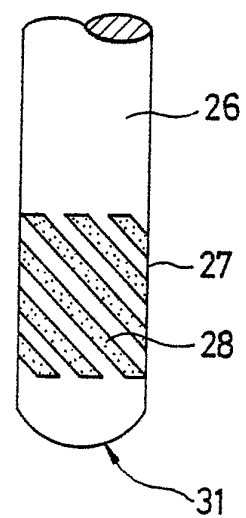


FIG. 8

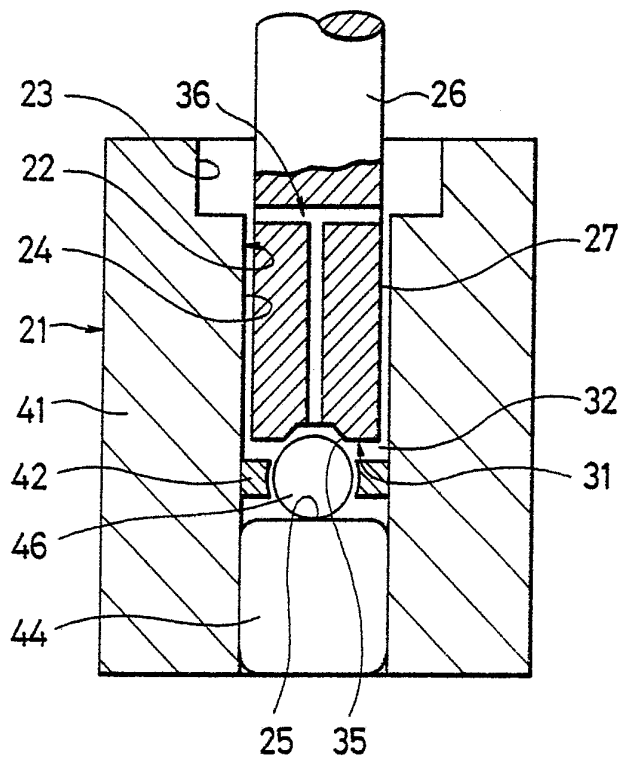


FIG. 9

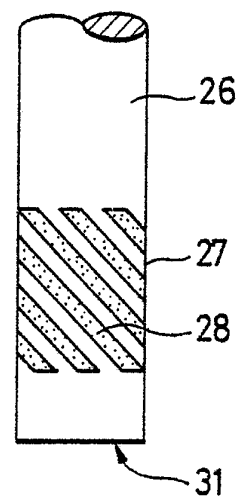
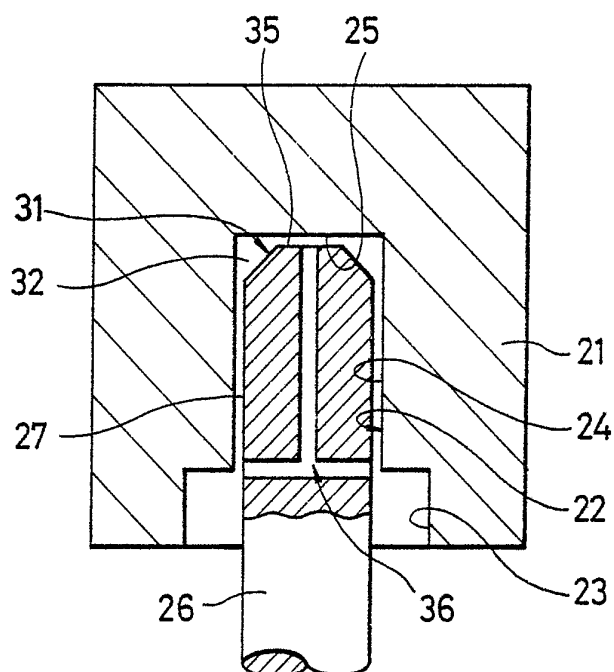


FIG. 10



8201747

FIG. 11

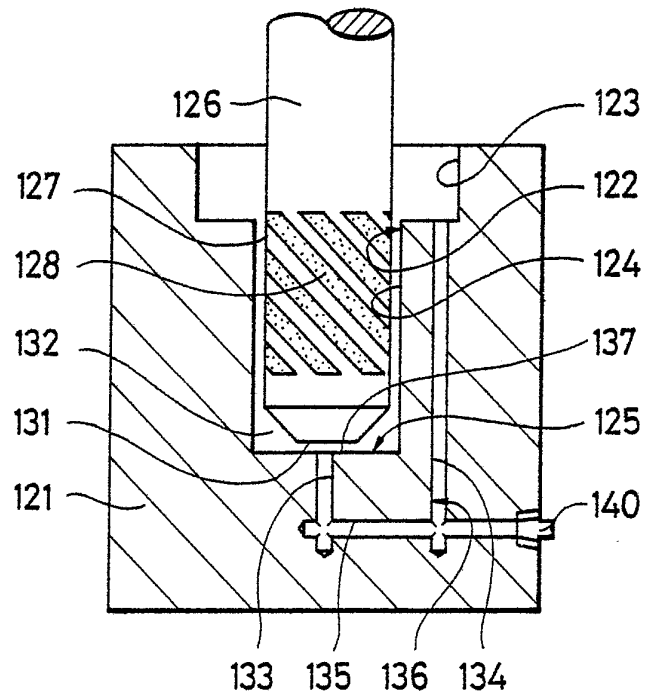


FIG. 12

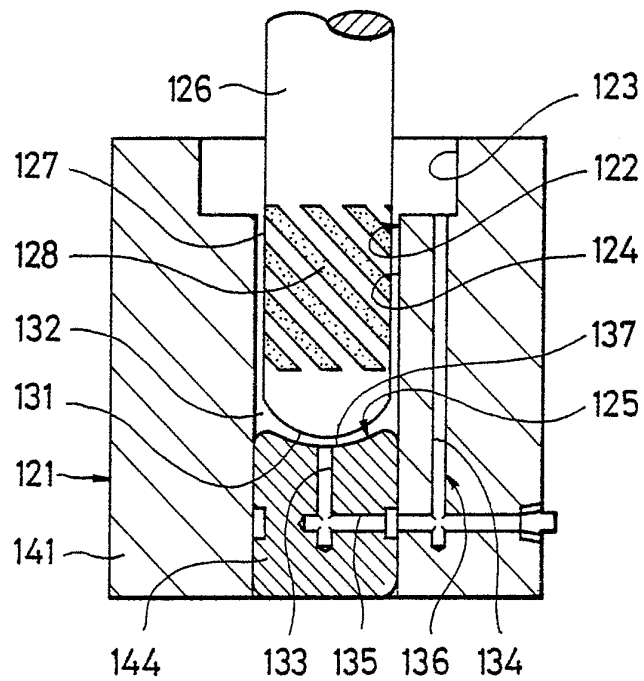


FIG. 13

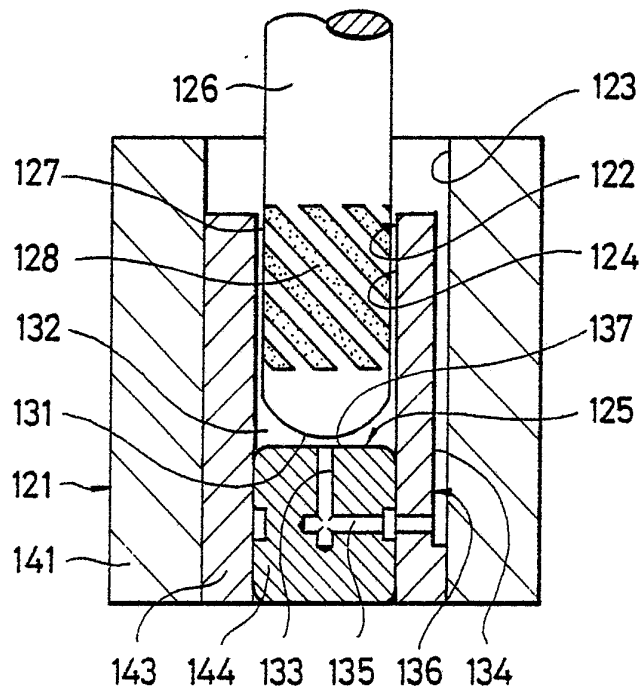


FIG. 14

