



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

86093

C (45) Patentti myönnetty
Patent meddelat 10 07 1988

(51) Kv.1k.5 - Int.c1.5

D 21G 1/02 // B 21B 29/00, B 29C 43/24
F 16C 13/00

(21) Patentihakemus - Patentansökning	864470
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	03.11.86
(24) Alkupäivä - Löpdag	03.11.86
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	08.05.87
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.03.92
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
07.11.85 DE 3539428 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Kleinewefers GmbH, Kleinewefersstrasse 25, Krefeld, BRD, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Pav, Josef, Eichhornstrasse 36c, Krefeld, BRD, (DE)
2. Wenzel, Reinhard, Glindholzstrasse 19, Krefeld, BRD, (DE)
3. Rauf, Richard, Crön 10, Krefeld, BRD, (DE)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Jalo Ant-Wuorinen Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Muodoltaan säädettävä tela
Formreglerbar vals

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

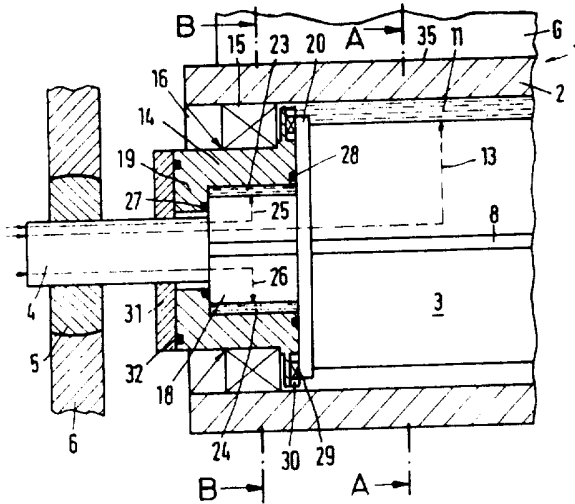
DE A 2943644 (D 06C 15/08), DE C 2942002 (F 16C 13/00), US A 4440077 (B 30B 3/04),
US A 4520723 (B 30B 3/04),
Wochenblatt für Papierfabrikation 9.1983, pp. 297-304

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Muodoltaan säädettävässä telassa on telan vaippa (2), joka on kiinteästi tuetun kannattimen (3) läpäisemä, tuettu tällä hydrostaattisen laakerilaitteen avulla. Kunkin pään läheisyydessä on laakerirengas (14). Tämän ja sitä ympäröivän kannattimen (3) osan (18) väliin jää vällystila (17). Tämä vällystila (17) on kummastakin päätypinnasta suljettu ja on lähes aksiaalisten tiivistyslistojen (21, 22) avulla jaettu ainakin kahteen työtilaan (23, 24), joista ainakin yksi toimii aktiivisena painekammiona ja on yhdistetty painevälialianeliitokseen (25, 26). Tämän vuoksi voidaan telan vaippaan laakerin kohdalla siirtää suhteellisen suuria voimia ilman että itse laakeri deformatuu liikaa.

86093

I en formreglerbar vals är valsmanteln (2), genom vilken en fast uppburen bärare (3) löper, buren av denna med hjälp av en hydrostatisk lageranordning. Åndarna är försedda med var sin lagerring (14). Mellan denna och den omgivande delen (18) av bäraren (3) förblir ett spelrum (17). Detta spelrum (17) är slutet vid bägge ändar och är delat med axiella tätningsticker (21, 22) i åtminstone två arbetsutrymmen (23, 24) av vilka åtminstone ett fungerar som en aktiv tryckkammare och är ansluten till en tryckvätskeanslutning (25, 26). Genom detta kan relativt stora krafter överföras på valsmanteln vid lagret utan att själva lagret deformeras för mycket.



Muodoltaan säädettävä tela - Formreglerbar vals

Tämä keksintö koskee muodoltaan säädettävää, eli deformaatio-säätötelaa, jossa telan vaippa on kiinteästi tuetun kannattimen läpäisemä ja tukeutuu tätä vasten telaa pitkin ulottuvan hydrostaattisen laakerilaitteen avulla sekä on kummankin pään läheisyydessä varustettu laakerirenkaalla, joka on varmistettu pyörimistä vastaan ja jota voidaan siirtää kannattimen suhteen poikkileikkaustasossa, ainakin säteensuunnassa, jolloin laakerirenkaan ja sitä ympäröivän kannattimen osan väliin jää välystila ja paineväliaineen aikaansaama voima voi kohdistua laakerirenkaan sisäpintaan.

Eräs tämän tyyppinen tunnettu deformaatio-säätötela (DE-PS 28 26 316) toimii yhdessä sen alapuolella olevan vastatelan kanssa. Tästä syystä alaspäin vaikuttava hydrostaattinen laakerilaitte koostuu aksiaalisuunnassa vierekkäin sijoitetuista hydrostaattisista laakerielementeistä, joista kukin on kuormitettu paineanturin avulla. Kummankin laakerirenkaan sisäpintaan vaikuttaa painemäntä niin, että telan vaippa voidaan nostaa ylös vastatelasta painovoimaa vastaan. Eräässä toisessa tunnetussa telassa (DE-PS 31 38 365), joka toimii yhdessä sen yläpuolella olevan vastatelan kanssa, vaikuttavat painemännät laakerirenkaiden sisäpintaan, joiden painemäntien tarkoituksena on vastaanottaa telan vaipan omapaino ja mahdollisesti yhdessä vaipan kanssa liikkuvien osien paino niin, että tätä painoa ei enää puristusvoimien säätämisen aikana tarvitse ottaa huomioon. Kummassakin tapauksessa välystila on yhteydessä vaipan sisätilaan.

Koska painemännät yksinään kuormittavat laakerirengasta ja puolestaan kannattavat vierintälaakerin sisäjuoksurenkasta tapahtuu tässä juoksurenkaassa muodonmuutos, mikä vahingoittaa vierintälaakeria kun suuria voimia on siirrettävä.

Tämän keksinnön tehtävänä on saada aikaan edellä esitetyn tyyppinen deformaatiosäätötela, jossa laakerirenkaan alueella voidaan siirtää voimia, ja erityisesti suuria voimia, ilman että tämä aiheuttaa liiallista pintapuristusta.

Tämä tehtävä ratkaistaan keksinnön mukaan siten, että kummankin päätypuolen välystila on suljettu ja tiivistyslistojen avulla on jaettu ainakin kahteen työtilaan, joista ainakin toinen toimii aktiivisena painekammiona ja on yhdistetty paineväliaineliitokseen.

Koska välystila on suljettu yltympäri ja tiivistyslistojen avulla on jaettu osarengasalueisiin syntyy aktiivisia painekammioita, jotka vaikuttavat laakerirenkaaseen ja siistelan vaippaan ennaltamäärätyllä voimalla, mutta toisaalta niiden pinta, johon paine vaikuttaa, on niin suuri, että suhteellisen pienet paineet riittävät halutun vaikutuksen aikaansaamiseksi. Tästä syystä ei ole odotettavissa mitään laakerin, erityisesti vierintälaakerin, vahingoittumista. Tämän lisäksi on mahdollista siirtää oleellisesti suurempia voimia laakerirenkaaseen kuin aiemmin oli sallittua. Tämä antaa uusia mahdollisuuksia telakuormituksen suhteen.

Aktiivinen painekammio voi erityisesti olla samalla puolella kannatinta kuin hydrostaattinen laakerilaitte (primäärripainekammio). Tällä tavalla on telan vaippa päistään tuettu samalla tavalla kuin hydrostaattisen laakerilaitteen avulla. Primäärripainekammio pidentää siten aktiivisten tukivoimien avulla telan vaipan tuentaa oleellisesti.

Täten on erityisesti mahdollista, että telan vaipan kehän käyttöpituus ainakin osittain ulottuu laakerirenkaan päälle ja painekammion paineen tarkoituksena on saada aikaan osakuormitus ylimenoalueella. Tällä tavalla voidaan telan vaipan pituutta käyttää hyväksi huomattavasti paremmin kuin ennen. Tämän vuoksi paino/käytettävissä oleva telan

pituusyksikkö on pienempi. Primääriskammion painetasoa säätämällä ja ylläpitämällä kehitetään ei ainoastaan osakuormitus vaan lisäksi eliminoidaan telan päissä kuormitus- tai työnippitasossa häiritsevästi vaikuttavat muodonmuutosvoimat riippumatta siitä johtuvatko ne ulkonevista painoista tai käyttölaitteista jne. Koska primääripainekammio ulottuu laakerirenkaan kehäkulman huomattavan osan yli saadaan myös aikaan laakeristabilointi.

Eräs toinen mahdollisuus on se, että aktiivinen painekammio on sijoitettu hydrostaattista laakerilaitetta vastapäätä olevalle kannattimen puolelle (sekundääriskammio). Tällaisen sekundääriskammion tehtävänä voi ensisijaisesti olla telan vaipan asennon stabiloiminen. Sillä myös tämä sekundääriskammio ulottuu laakerirenkaan huomattavan kehäkulman yli ja tästä syystä sekundääriskammiossa vallitseva paine pyrkii palauttamaan laakerirenkaan ja siis telan vaipan keskiasentoon, siis stabiloimaan sen asennon.

Stabiloiminen primääripainekammion tai sekundääriskammion avulla on erityisen edullinen kun hydrostaattinen laakerilaitte on varustettu aksiaalisesti vierekkäin sijoitetuilla hydrostaattisilla laakerielementeillä, joista kukin on kuormitettu ainakin kahden, kehänsuunnassa siirretyn painanturin avulla. Tällä laakerilaitteella on omalta osaltaan tietty stabiloiva vaikutus, jota primääri- vast. sekundääripainekammio täydentää. Kun sekundääriskammio toimii voidaan stabiloivaa vaikutusta suurentaa koska stabiloivat poikkivoimat määrittyvät voimien summan, kuormitustasossa vaikuttavat voimat sen sijaan voimaerotuksen avulla.

Eräessä muunnellussa rakennemuodossa on hydrostaattinen laakerilaitte varustettu kannattimen ja telan vaipan välissä sijaitsevalla ja aksiaalisten tiivistyslistojen avulla rajoitetulla painekammion (pääpainekammio).

Aktiivisen painekammion painetta voidaan tarkoituksenmukaisesti säätää. Tällä tavalla voidaan saada aikaan sopeutuminen käyttöolosuhteisiin.

Sopivimmin käytetään yhtä aktiivista primääripainekammiota ja yhtä aktiivista sekundääripainekammiota ja primääripainekammion paine on suurempi kuin sekundääripainekammion paine. Kun kumpikin painekammio aktivoidaan saadaan aikaan laakerirenkaan varmempi paikalleen sijoittuminen siihen liittyvän kannattimen osan suhteen. Tämän lisäksi saadaan paine-eron vuoksi aikaan riittävä osakuormitus laakerirenkaan läheisyydessä.

Lisäksi on edullista kun kaksi aktiivista painekammiota on sijoitettu lähes symmetrisesti kuormitustason suhteen (tertiääripainekammioita). Tällä tavalla voidaan erityisen hyvin tasata telan vaipan asennon muutokset poikkisuunnassa.

Tertiääripainekammio voi esimerkiksi olla sijoitettu primääri- ja sekundääripainekammion väliin.

Eräs toinen mahdollisuus on se, että tertiääripainekammiot muodostetaan jakamalla sekundääripainekammiot suurin piirtein kuormitustasossa.

Suositteluvia ovat etäisyysanturit, jotka määrittävät telan vaipan asennon kannattimen suhteen kuormitustason poikkisuunnassa ja joiden tarkoituksena on ohjata tertiääripainekammioiden painetta. Kun nämä anturit havahtuvat muuttuu tertiääripainekammioiden paine niin, että alkupeäinen asento palautuu.

Erityisen hyvän tiivistysvaikutuksen saavuttamiseksi voivat tiivistyslistat olla elastisesti deformoituvia. Eräs toinen mahdollisuus on se, että tiivistyslistat on kiinni-

tetty ohjauskiskoihin ja ovat kuormitetut jousivoiman avulla. On myös mahdollista, että tiivistyslistat on kiinnitetty kannattimen osaan lähes kohtisuoraan kuormitustasoja vastaan ja toimivat yhdessä laakerirenkaan kuormitustason suuntaisten tiivistyspintojen kanssa.

On edullista kun kukin aktiivinen painekammio on yhdistetty paineväliaineen syöttöjohtoon ja paineväliaineen poistojohtoon. Tällöin aktiivisissa painekammioissa oleva paineväliaine uusiutuu jatkuvasti samalla kun ylläpidetään haluttu paine. Painemuutokset vaikuttavat käytännöllisesti heti.

Rakenteellisesti on suositeltavaa, että laakerirengas on varustettu sisäisellä sisälaipalla, joka sulkee välystilan ulospäin. Tätä sulkua varten ei siis tarvita mitään lisärakentelementtejä.

Sama pätee kun kannatin on varustettu porrastuksella, joka sulkee välystilan ulospäin. Eräs vaihtoehto on se, että kannattimeen yhdistetty rengaslevy, joka kannattaa laakerirenkaan vasteiden kanssa yhdessä toimivia vääntömomenttitukia, sulkee välystilan vaipan sisätilaa päin. Tällöin rengaslevyllä on kaksoisvaikutus.

Aktiivisten painekammioiden iskun pituuden ei tarvitse olla suuri. Se voi olla pienempi kuin 10 mm ja sopivimmin se on 2 - 5 mm. Näin pieni iskun pituus riittää telanipin avaamiseksi. Pienen liikkumismatkan vuoksi ei tarvita mitään samansuuntaisia tiivistyspintoja vaan myös sylinteriosia voidaan käyttää tiivistyspintoina.

Eräässä sopivassa rakennemuodossa on huolehdittu siitä, että asetinlaitteet vaikuttavat kannattimen päihin telan vaipan asettamiseksi vastatelaan kohti ja sen nostamiseksi eroon siitä ja että käytetään ohjauslaitetta, joka asetus-

liikkeen ensimmäisen vaiheen aikana pitää primääripainekammion kokonaan täytettynä paineväliaineella aina vastatelan saavuttamiseen asti ja joka asetusliikkeen toisen vaiheen aikana aikaansaa primääripainekammion osatyhjenty-
misen, erityisesti siirtotäytön sekundääripainekammioon. Asetusliikkeen päävaiheen aikana telan vaippaa siirretään aina vastatelaan asti. Asetusliikkeen loppuvaiheen aikana se kykenee sopeutumaan tarkasti vastatelan mukaan niin, että sulkuliikkeen aikana loppuvaiheessa telat ovat tarkasti samansuuntaiset.

Ohjauslaite voi erityisesti olla rakenteeltaan sellainen, että se jo ensimmäisen vaiheen aikana syöttää paineväliainetta hydrostaattisen laakerilaitteen painetiloihin. Tällöin telan vaippa kaareutuu vastatelaan päin. Telat kosketavat toisiaan telanippiä suljettaessa ensin keskeltä niin, että telanipissä oleva tuoterata ei vahingoitu tai katkea.

Keksintö selitetään seuraavassa lähemmin viitaten piirustuksessa esitettyihin sopiviin rakenne-esimerkkeihin, jossa:

Kuv. 1 esittää osapitkittäisleikkausta keksinnön mukaisesta deformaatiosäätötelasta,

Kuv. 2 esittää poikkileikkausta kuvion 1 viivaa A-A pitkin,

Kuv. 3 esittää leikkausta laakerirenkaasta kuvion 1 viivaa B-B pitkin,

Kuv. 4 esittää osapitkittäisleikkausta toisesta rakenne-esimerkistä,

Kuv. 5 esittää kuviota 2 vastaavaa poikkileikkausta kolmannesta rakenne-esimerkistä,

Kuv. 6 esittää kuviota 4 vastaavaa osapitkittäisleikkausta ja siihen kuuluvaa ohjauslaitetta,

Kuv. 7 esittää kuviota 3 vastaavaa leikkausta eräästä toisesta muunnelmasta,

Kuv. 8 esittää kuviota 3 vastaavaa leikkausta laitteesta, joka on varustettu tertiääripainekammioilla,

Kuv. 9 esittää kuviota 3 vastaavaa leikkausta kuvion 8 muunnelmasta, ja

Kuviot 10 - 12 esittävät deformaatiosäätötelan eri asentoina ja telaa asetettaessa vastatelaan päin.

Kuvioiden 1 - 3 rakennemuodossa on esitetty deformaatiosäätötelaan 1, joka toimii yhdessä vastatelan G kanssa ja muodostaa työnipin S. Tela 1 on varustettu telan vaipalla 2, joka on kannattimen 3 läpäisemä. Tämä on kummastakin päästään 4 kiinteästi tuettu pallolaakerin 5 kautta jalustaan 6.

Tiivistyslistat 7 ja 8 ulottuvat suurimmalta osalta kannattimen pituudesta. Ne kulkevat halkaisijatasossa, joka on kohtisuoraan nipin S läpäisevää kuormitustasoa 9 vastaan. Täten vaipan sisätila 10 jakautuu kahteen työtilaan 11 ja 12. Työtilaan 11 voidaan syöttää paineväliainetta johdon 13 kautta ja se muodostaa tästä syystä pääpainekammion, joka kuormittaa vaippaa 2 paineella tasaisesti sen pituudelta.

Telan 1 päissä on telan vaipan 2 ja laakerirenkaan 14 välissä vierintälaakeri 15, joka kykenee vastaanottamaan aksiaalisia ja säteensuuntaisia voimia. Vierintälaakerin ulkopuolella on säteistiiviste 16. Laakerirengas 14 ympäröi kannattimen osaa 18 samalla kun väliin jää vällystila

17. Välystila on suljettu ulospäin laakerirenkaan 14 laipan 19 ja vaipan sisätilaan päin rengaslevyn 20 avulla. Kannattimen osa 18 on varustettu kahdella tiivistyslistalla 21 ja 22, jotka sijaitsevat kohtisuoraan kuormitustasoa 9 vastaan olevassa tasossa niin, että välystila 17 on jakautunut kahteen työtilaan, eli primääripainekammioon 23 ja sekundäärikammioon 24. Kumpaankin painekammioon voidaan syöttää paineväliainetta johtojen 25 vast. 26 kautta. Tiivisteet 27 ja 28 huolehtivat lisäksi näiden kammioiden 23 ja 24 päätypuoleisesta sulkemisesta.

Rengaslevy 20 kannattaa vääntömomenttitukia 29, jotka toimivat yhdessä laakerirenkaan 14 vasteiden 30, jotka tässä tapauksessa ovat urien sivuseinämiä, kanssa niin, että se ei pyöri kannattimeen 3 yhdistetyn päätylevyn 31 suhteen ja pyörimisliike tästä syystä ei kuormita tiivisteitä 32.

Tiivistyslistat 21 ja 22 on kiinteästi kiinnitetty kannattimen osaan 18 ja niiden joustavuus on pieni. Ne toimivat yhdessä tasaisten tiivistyspintojen 33 ja 34 kanssa, jotka ovat kuormitustason 9 suuntaisia.

Käytössä telan vaippa 2 painautuu vastatela G päin pääpainekammiossa 11 ja primääripainekammioissa 23 olevan paineväliaineen avulla. Primääripainekammion 23 painetta voidaan säätää riippumatta pääpainekammion 11 paineesta ja se voidaan tarkasti sovittaa telan pään olosuhteiden mukaan. Vaipan 2 työpinnan 35 käyttökelpoinen pituus ulottuu erityisesti niin pitkälle telan päähän asti, että se ainakin osittain ulottuu laakerin 15 yli. Sekundääripainekammiossa 24 oleva paineväliaine huolehtii telan vaipan asennon varmasta stabiloinnista koska painevoimat vaikuttavat sekä vastatelan G suuntaan että myös vastapäiseen suuntaan 180°C:een sektorilla. Haluttu osakuormitus ja tarvittavat stabilointivoimat voidaan saada aikaan yksinkertaisen painesäädön avulla. Koska primääripainekammion 23 ja sekun-

dääripainekammion 24 voimien erotus vaikuttaa telan päihin voidaan säätää mikä tahansa haluttu stabilointivoima osakuormitusta muuttamatta laakereiden alueella siten, että kummankin painekammion paineita muutetaan niin, että voimaerotus pysyy samana. Tällöin on mahdollista siirtää telan vaippa 2 ja laakerirengasta 14 säteensuunnassa kannattimen 3 suhteen. Kussakin halutussa asennossa saadaan aikaan stabiloituminen tai suojastuminen. On myös tärkeätä, että painevoimat primääripainekammiossa 23 voidaan säätää siten, että esimerkiksi käyttölaitteiden tai omapainon muodostamat ulkonevat painot voidaan tasata siten, että niillä ei ole mitään vaikutusta osakuormitukseen.

Kuvion 4 rakennemuoto eroaa kuvioiden 1 - 3 rakennemuodosta vain siinä mielessä, että painepehmuste pääpainekammiossa 11 ei toimi hydrostaattisena laakerilaitteena vaan on useita vierekkäin sijoitettuja laakerielementtejä 36, jotka hydrostaattisesta laakeripinnasta 37 pysyvät kosketuksessa telan vaipan sisäkehäpinnan 38 kanssa paineanturien 39, 40 avulla. Tämäntyyppisiä laakerielementtejä tunnetaan esimerkiksi patenttijulkaisusta DE-OS 30 22 491 ja niitä käytetään myös kuvion 5 rakenne-esimerkeissä. Kukin paineanturi käsittää männän ja sylinterin ja se on varustettu painetilalla 41 vast. 42, joka kuristimen 43 vast. 44 kautta on yhteydessä laakeritaskuun 45 vast. 46. Paineväliainetta syötetään johtojen 47, 48 kautta.

Näiden laakerielementtien avulla voidaan osakuormitus säätää hyvin tarkasti telan pituuden joka kohdasta. Primääripainekammion 23 avulla tämä säätömahdollisuus on aina telan päähän asti. Laakerielementtien 36 avulla yhdessä sekundääripainekammioiden kanssa voidaan telan asento stabiloida erityisen hyvin.

Kuvion 5 mukaisessa rakennemuodossa käytetään hydrostaattisena laakerilaitteena samanaikaisesti laakerielementtejä

36 ja painepehmustetta pääpainekammiossa 11. Tällä on se etu, että suhteellisen pienellä pääpainekammion 11 ja primääripainekammion 32 paineella voidaan saada aikaan osakuormituksen pääosa samalla kun paineanturiin 39, 40 syötetään sellainen paine, että saadaan aikaan tarvittavat korjaukset.

Kuviossa 6 on esitetty laakerirengas 14 ja kannatin 3. Ero kuvioon 4 verrattuna on se, että kannatin porrastuksen 49 avulla tiivistää primääripainekammion 23 ja sekundääripainekammion 24 päätypuolelta. Lisäksi on esitetty että kukin paineväliaineliitosjohto 25, 26, 47 ja 48 johtaa säätimeen, tässä yhteydessä paineensäätöventtiileihin 50 - 53, joita kaikkia syötetään yhteisen pumpun 54 avulla. Paineensäätöventtiilit ylläpitävät määrätyn paineen yksittäisissä painetiloissa vast. painekammioissa ja niitä voidaan säätää joko käsin tai tunnetun säädön avulla, joka ottaa huomioon telanipissä S käsiteltävien ratojen arvot, telan vaipan sijaintiarvot, paine- ja lämpötila-arvoja jne. Lisäksi käytetään paine-erosäädintä 55, jonka avulla johdon 26 painetta voidaan pitää johdon 25 paineen alapuolella ennalta määrätyn arvon verran silloin, kun tämä on toivottavaa. Tällaisessa tapauksessa voidaan paineensäätöventtiili 53 sulkea.

Kuvion 7 mukaisessa rakennemuodossa on vastaavien osien viitenumeroihin lisätty 100 aikaisemmin esitettyihin rakenne-esimerkkeihin verrattuna. Tiivistyslistat 121 ja 122 toimivat yhdessä sylinterinmuotoisten tiivistyspintojen 133 ja 134 kanssa. Tiivistyslistat ovat jousen 156 vast. 157 vaikutuksen alaisina niin, että ne laakerielementin 114 siirtyessä pystysuunnassa voivat painua hieman takaisin sisäänpäin. Lisäksi on esitetty, että sekä primääripainekammio 123 on varustettu kahdella liitosjohdolla 125 ja 125a että myös sekundääripainekammio 124 on varustettu kahdella liitosjohdolla 126 ja 126a siten, että pai-

neväliaine voi kiertää paineen säilyessä ennallaan ja tästä syystä kummassakin painekammiossa voi tapahtua nopeita paine- ja tilavuusmuutoksia.

Kuvion 8 mukaisessa rakennemuodossa käytetään vastaavia osia varten viitenumeroita, joihin on lisätty 200. Laakerirenkaan 214 ja kannattimen osan 218 välissä ei ole vain primääripainekammio 223 ja sekundääripainekammio 224. Lisäksi käytetään vielä kaksi tertiääripainekammiota 258 ja 259. Tästä syystä on kokonaisuudessaan olemassa neljä tiivistyslistaa 221, 221a, 222 ja 222a, jotka pareittain toimivat yhdessä samansuuntaisten tiivistyspintojen 233 ja 234 kanssa. Nämä tertiääripainekammiot ovat varustetut liitosjohdoilla 260, 260a vast. 261, 261a paineväliainekiertoa varten.

Kun telan vaippa poikkivoimien vaikutuksesta liikkuu poikkisuunnassa kannattimen suhteen määritetään tämä siirtyminen ainakin yhden etäisyystuntoelimen 262 avulla. Tämä on kuviossa 8 sijoitettu tertiääripainekammioon 258. Se voi kuitenkin myös olla sijoitettu telan ulkopuolelle laakerirenkaaseen 214 yhdistetyn elementin ja kannattimen osaan 218 yhdistetyn elementin väliin. Myös tertiääripainekammiossa 259 voi olla tällainen etäisyystuntoelin. Tertiääripainekammioiden 258 ja 259 paine säädetään sellaiseksi, että laakerirengas 214 ja siis telan vaippa pysyvät keski-asennossaan.

Sama tulos voidaan saavuttaa kuvion 9 mukaisen rakenteen avulla, jossa vastaavien osien viitenumeroihin on lisätty 300. Tässä tapauksessa on primääripainekammio 323 tiivistyslistan 363 avulla jaettava sekundääripainekammiota vastapäätä, joka sekundääripainekammio tämän mukaan on jaettu kahteen tertiääripainekammioon 358 ja 359. Näiden tertiääripainekammioiden paine säädetään sellaiseksi, että ehdot stabiloinnin suhteen sekä kuormitustasossa että sen poikkisuunnassa ovat täytetyt.

Kuvioissa 10 - 12 on esitetty asetustoimenpide. Kannatin 3 on kummastakin päästä varustettu hydraulisella asetinlaitteella 64. Primääripainekammio 23 ja sekundääripainekammio 24 on esitetty vain kaaviomaisesti. Säätimillä 50 - 55 varustetun ohjauslaitteen vaikutuksesta johdetaan asetustoimenpiteen alussa paineväliainetta primääripainekammioihin 23 ja laakerilaitteen painekammioihin 11 ja/tai 41, 42. Telan vaippa 2 asettuu tällöin kuviossa 10 esitettyyn asentoon, jolloin se määrätyn paineen vast. vastatelaan päin suunnatun osakuormituksen vaikutuksesta kaareutuu. Asetinlaitetta 64 käyttämällä siirretään telaa 1 vastatelaan G päin (kuv. 11), joka koskettaa telan vaippaa 2 aluksi keskeltä. Nipissä oleva tuoterata ei tästä syystä vahingoitu kun telan vaippaa painetaan edelleen vastatelaan päin kunnes telat ovat tarkasti samansuuntaiset. Asetinlaitteen 64 avulla tapahtuva lisäsäätö suoritetaan samalla kun primääripainekammiota 23 pienennetään ja sekundääripainekammiota 24 suurennetaan, kuten kuviossa 12 on esitetty. Tällöin voidaan laakerielementteihin 36 vaikuttavaa osakuormitusta vast. pääpainekammion 11 painepehmustetta säätää mielivaltaisella tavalla.

Iskun pituus h voi olla hyvin pieni. Sen ei tarvitse olla suurempi kuin 10 mm. Yleensä 2 - 5 mm riittää. Hyvin lyhyen iskunpituuden vuoksi on yhdessä toimivien telojen vaippaviivojen samansuuntaisuuden ylläpito työnippiä suljettaessa yksinkertaisesti ja tarkasti saavutettavissa. Lisäksi voidaan telan vaippa valmistaa vastaavasti pienellä sisä- ja ulkohalkaisijalla ja siis pienellä omapainolla. Lisäksi telan vaipan jäykkyys pienenee ja sen deformatavuus suurenee. Tämän mukaan telan vaippaa pitkin johdettavan työnipin osakuormituksen ohjaus vast. säätökyky kasvaa. Pintapuristusta voidaan telan halkaisijan pienennystä vastaavasti (Hertz'in puristusta) korottaa osakuormituksen pysyessä ennallaan. Näiden toimenpiteiden ansiosta on telan vaipalla ja telalla kokonaisuudessaan ideaaliset asetustelinominaisuudet.

Patenttivaatimukset

1. Deformaatiosäätötela, jossa telan vaippa (2) on kiinteästi tuetun kannattimen (3) läpäisemä ja on tuettu tähän telaa pitkin ulottuvan hydrostaattisen laakerilaitteen avulla sekä on kummankin pään läheisyydessä varustettu laakerirenkaalla (14; 114; 214; 314), joka on varmistettu pyörimistä vastaan ja jota voidaan siirtää kannattimen (3) suhteen poikkileikkaustasossa, ainakin säteensuunnassa, jolloin laakerirenkaan (14; 114; 214; 314) ja sen ympäröimän kannattimen osan väliin jää välystila (17) ja paineväliaineen aikaansaama voima voi kohdistua laakerirenkaan sisäpintaan, t u n n e t t u siitä, että välystila (17) on suljettu kummastakin päätypinnastaan ja on kannattimen (3) ja laakerirenkaan (14; 114; 214; 314) välillä ulottuvien tiivistyslistojen (21, 22; 121, 122; 221, 221a, 222, 222a; 321, 322; 363) avulla jaettu ainakin kahteen työtilaan, joista ainakin yksi toimii aktiivisena painekammiona (23, 24; 123, 124; 223, 224; 258, 259; 323; 358, 359) ja on yhdistetty paineväliaineliitokseen (25, 26; 125, 125a, 126, 126a; 225, 225a, 226, 226a; 260, 260a, 262, 261a), ja että telan vaipan (2) kehän (35) käyttökel-poinen pituus ainakin osittain ulottuu laakerirenkaan (14) päälle ja primääripainekammion (23) paineen tarkoituksena on kehittää osakuormitus tällä ylityöntyvällä alueella.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen deformaatiosäätötela, t u n n e t t u siitä, että aktiivinen painekammio (23; 123; 223; 323) on sijoitettu samalle puolelle kannattinta (3) kuin hydrostaattinen laakerilaite (primääripainekammio).

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen deformaatiosäätötela, t u n n e t t u siitä, että aktiivinen painekammio

(24; 124; 224; 324) on sijoitettu hydrostaattista laakerilaitetta vastapäätä olevalle kannattimen (3) puolelle (sekundääripainekammio).

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen deformaatiosäätötela, t u n n e t t u siitä, että hydrostaattinen laakerilaitte käsittää aksiaalisuunnassa vierekkäin sijoitettuja hydrostaattisia laakerielementtejä (36), joista kukin on kuormitettu ainakin kahden kehänsuunnassa siirretyn paineanturin (39, 40) avulla.

5. Patenttivaatimuksen 3 tai 4 mukainen deformaatiosäätötela, t u n n e t t u siitä, että hydrostaattinen laakerilaitte on varustettu kannattimen (3) ja telan vaipan (2) välissä sijaitsevalla ja aksiaalisten tiivistyslistojen (7, 8) avulla rajoitetulla painekammion (11) (pääpainekammio).

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 5 mukainen deformaatiosäätötela, t u n n e t t u siitä, että aktiivisten painekammion painetta voidaan säätää.

7. Jonkin patenttivaatimuksen 2 - 6 mukainen deformaatiosäätötela, t u n n e t t u siitä, että käytetään yhtä aktiivista primääripainekammion (23; 123; 223; 323) ja yhtä aktiivista sekundääripainekammion (24; 124; 224; 324) ja primääripainekammion paine on suurempi kuin sekundääripainekammion paine.

8. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 7 mukainen deformaatiosäätötela, t u n n e t t u siitä, että kaksi aktiivista painekammion (258, 259; 358, 359) on sijoitettu lähes symmetrisesti kuormitustason (9) suhteen (tertiääripainekammion).

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen deformaatiosäätötela, t u n n e t t u siitä, että tertiääripainekammiot (258, 259) on sijoitettu primääri- ja sekundääripainekammioiden (223, 224) väliin.
10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen deformaatiosäätötela, t u n n e t t u siitä, että tertiääripainekammiot (358, 359) on muodostettu jakamalla sekundääripainekammio (324) lähes kuormitustasoa (9) pitkin.
11. Jonkin patenttivaatimuksen 8 - 10 mukainen deformaatiosäätötela, t u n n e t t u siitä, että etäisyysanturit (262) määrittävät telan vaipan (2) asennon kannattimen (3) suhteen kuormitustason (9) poikkisuunnassa tertiääripainekammioiden (258, 259; 358, 359) paineen ohjaamiseksi.
12. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 11 mukainen deformaatiosäätötela, t u n n e t t u siitä, että tiivistyslistat (121, 122) deformatuvat elastisesti.
13. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 12 mukainen deformaatiosäätötela, t u n n e t t u siitä, että tiivistyslistat (121, 122) on kiinnitetty ohjaukiskiskoihin ja ovat kuormitetut jousivoiman avulla.
14. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 13 mukainen deformaatiosäätötela, t u n n e t t u siitä, että tiivistyslistat (21, 22; 221, 221a, 222, 222a; 321, 322) on kiinnitetty kannattimen osaan lähes kohtisuoraan kuormitustasoa vastaan ja toimivat yhdessä laakerirenkaan kuormitustason (9) suuntaisten tiivistyspintojen (33, 34; 233, 234; 333, 334) kanssa.
15. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 14 mukainen deformaatiosäätötela, t u n n e t t u siitä, että kukin aktiivi-

sista painekammioista (123, 124; 223, 224; 258, 259; 323; 358, 359) on yhdistetty paineväliaineen syöttöjohtoon ja painväliaineen poistojohtoon.

16. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 15 mukainen deformaatio-
säätötela, t u n n e t t u siitä, että laakerirengas
(14) on varustettu sisälaipalla (19), joka sulkee välysti-
lan (17) ulospäin.

17. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 16 mukainen deformaatio-
säätötela, t u n n e t t u siitä, että kannatin (3) on
varustettu porrastuksella (49), joka sulkee välystilan
(17) vaipan sisätilaa päin.

18. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 16 mukainen deformaatio-
säätötela, t u n n e t t u siitä, että kannattimeen
(3) yhdistetty rengaslevy (20), joka kannattaa laakeriren-
kaan (14) vasteiden (30) kanssa yhdessä toimivia vääntömo-
menttitukia (29), sulkee välystilan (17) vaipan sisätilaa
päin.

19. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 18 mukainen deformaatio-
säätötela, t u n n e t t u siitä, että aktiivisen pai-
nekammion (23, 24) iskun pituus (h) on pienempi kuin 10 mm
ja sopivimmin 2 - 5 mm.

20. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 19 mukainen deformaatio-
säätötela, t u n n e t t u siitä, että asetinlaitteet
(64) vaikuttavat kannattimen päihin telan vaipan (2) aset-
tamiseksi vastatela (G) kohti ja sen nostamiseksi irti
siitä, ja että käytetään ohjauslaitetta (50 - 55), joka
asetusliikkeen ensimmäisen vaiheen aikana pitää primääri-
painekammiota (23) kokonaan täytettynä paineväliaineella
aina vastatelan saavuttamiseen asti ja asetusliikkeen toi-
sen vaiheen aikana aikaansaa primääripainekammion osatyh-
jentyksen.

21. Patenttivaatimuksen 20 mukainen deformaatiosäätötela, t u n n e t t u siitä, että ohjauslaite (50 - 55) on rakenteeltaan sellainen, että se toisen vaiheen aikana aikaansaa siirtotäytön primääripainekammioista (23) sekundääripainekammioon (24).

22. Patenttivaatimuksen 20 tai 21 mukainen deformaatiosäätötela, t u n n e t t u siitä, että ohjauslaite (50 - 55) on rakenteeltaan sellainen, että se jo ensimmäisen vaiheen aikana syöttää paineväliainetta hydrostaattisen laakerilaitteen painetiloihin (pääpainekammioon 11, laakerielementtipainetiloihin 41, 42).

Patentkrav

1. Deformationsreglerande vals vid vilken en valsmantel (2) genomlöpes av en fast uppburen bärare (3) och är uppburen på denna medelst en hydrostatisk lageranordning som sträcker sig längs valsens, samt i närheten av ändarna är försedd med en lagerring (14; 114; 214; 314), vilken är säkrad mot vridning och förskjutbar relativt bäraren (3) i tvärsnittsplanet, åtminstone i radiell riktning, varvid mellan lagerringen (14; 114; 214; 314), och den av denna omgivande sektionen av bäraren finns ett spelrum (17) varjämte en medelst ett tryckmedel alstrad kraft kan verka på insidan av lagerringen, k ä n n e t e c k n a d därav, att spelrummet (17) är slutet vid båda ändsidor och av tätningsslister (21, 22; 121, 122 221, 221a, 222, 222a; 321, 322, 363), som sträcker sig mellan bäraren (3) och lagerringen (14; 114; 214; 314), uppdelat i minst två arbetsrum, av vilka åtminstone det ena utgör en aktiv tryckkammare (23, 24; 123, 124 223, 224; 258, 259; 323, 358, 359) och är förbundet med en tryckvätskeanslutning (25, 26; 125, 125a, 126, 126a, 225, 225a, 226, 226a, 260, 260a, 261, 261a) och att den användbara längden av omkretsen (35) hos valsmanteln (2) åtminstone delvis överlappar lagerringen (14) varjämte trycket i den aktiva tryckkammaren har till uppgift att påverka delbelastningen i överlappningsområdet.

2. Deformationsreglerande vals enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att den aktiva tryckkammaren (23 123; 223; 323) är anordnad på samma sida om bäraren (3) som den hydrostatiska lageranordningen (primärtryckkammare).

3. Deformationsreglerande vals enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att den aktiva tryckkam-

maren (24; 124; 224; 324) är anordnad på den sida av bäraren (3) som ligger mitt emot den hydrostatiska lageranordningen (sekundärtryckkammare).

4. Deformationsreglerande vals enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att den hydrostatiska lageranordningen har axiellt bredvid varandra anordnade hydrostatiska lagerelement (36), vilka vart och ett är belastade av minst två i omkretsriktningen förskjutna tryckelement (39, 40).

5. Deformationsreglerande vals enligt patentkravet 3 eller 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att den hydrostatiska lageranordningen innefattar en mellan bäraren (3) och valsmanteln (2) befintlig och av axiella tätningsslister (7, 8) begränsad tryckkammare (11) (huvudtryckkammare).

6. Deformationsreglerande vals enligt något av patentkraven 1 - 5, k ä n n e t e c k n a d därav, att trycket i den aktiva tryckkammaren är inställbart.

7. Deformationsreglerande vals enligt något av patentkraven 2 - 6, k ä n n e t e c k n a d av att en aktiv primärtryckkammare (23; 123; 223; 323) och en aktiv sekundärtryckkammare (24; 124; 224; 324) är anordnade, och att trycket i primärtryckkammaren har ett högre värde än trycket i sekundärtryckkammaren.

8. Deformationsreglerande vals enligt något av patentkraven 1 - 7, k ä n n e t e c k n a d därav, att två aktiva tryckkamrar (258, 259; 358, 359) är anordnade i huvudsak symmetriskt relativt belastningsplanet (9) (tertiärtryckkammare).

9. Deformationsreglerande vals enligt patentkravet 8,

k ä n n e t e c k n a d därav, att tertiärtryckkamrarna (258, 259) är anordnade mellan primär- och sekundärtryckkamrarna (223, 224).

10. Deformationsreglerande vals enligt patentkravet 8, k ä n n e t e c k n a d därav, att tertiärtryckkamrarna (358, 359) är bildade genom uppdelning av sekundärtryckkammaren (324) ungefär i belastningsplanet (9).

11. Deformationsreglerande vals enligt något av patentkraven 8 - 10, k ä n n e t e c k n a d därav, att avståndsgivare (262) fastställer läget hos valsmanteln (2) med avseende på bäraren (3) tvärs mot belastningsplanet (9), i och för styrning av trycket till tertiärtryckkamrarna (258, 259; 358, 359).

12. Deformationsreglerande vals enligt något av patentkraven 1 - 11, k ä n n e t e c k n a d därav, att tätningsslister (121, 122) är elastiskt deformerbare.

13. Deformationsreglerande vals enligt något av patentkraven 1 - 12, k ä n n e t e c k n a d därav, att tätningsslister (121, 122) är monterade i styrskenor och belastade av fjäderkraft.

14. Deformationsreglerande vals enligt något av patentkraven 1 - 13, k ä n n e t e c k n a d därav, att tätningsslister (21, 22, 221, 221a, 222, 222a; 321, 322) är anordnade i huvudsak vinkelrätt mot belastningsplanet på bärarsektionen och samverkar med tätningssytor (33, 34; 233, 234; 333, 334) hos lagerringen vilka är parallella med belastningsplanet (9).

15. Deformationseeglerande vals enligt något av patentkraven 1 - 14, k ä n n e t e c k n a d därav, att de aktiva tryckkamrarna (123, 124; 223, 224, 258, 259; 323,

358, 359) var och en är anslutna till en tryckmedeltilloppsledning och en tryckmedelavloppsledning.

16. Deformationsreglerande vals enligt något av patentkraven 1 - 15, k ä n n e t e c k n a d därav, att lageringen (14) har en innerfläns (19) som tillsluter spelrummet (17) mot utsidan.

17. Deformationsreglerande vals enligt något av patentkraven 1 - 16, k ä n n e t e c k n a d därav, att bäraren (3) uppvisar en avsats (49) vilken tillsluter spelrummet (17) mot mantelns inre.

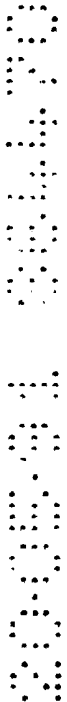
18. Deformationsreglerande vals enligt något av patentkraven 1 - 16, k ä n n e t e c k n a d därav, att en med bäraren (3) förbunden ringskiva (20), vilken uppstår vridmomentstöd (29) som samverkar med anslag (30) på lageringen (14), tillsluter spelrummet (17) mot mantelns inre.

19. Deformationsreglerande vals enligt något av patentkraven 1 - 18, k ä n n e t e c k n a d därav, att slagrörelsen (h) hos den aktiva tryckkammaren (23, 24) är mindre än 10 mm och företrädesvis ligger mellan 2 och 5 mm.

20. Deformationsreglerande vals enligt något av patentkraven 1 - 19, k ä n n e t e c k n a d därav, att ställanordningar (64) anligger mot bärarändarna för att inställa valsmanteln (2) mot en motvals (G) och förskjuta den bort från denna, och att en styranordning (50 -55) är anordnad att under den första fasen av inställningsrörelsen hålla primärtryckkammaren (23) fullständigt fylld med tryckvätska tills motvalsen nås och åstadkomma en delömning av primärtryckkammaren under den andra fasen av inställningsrörelsen.

21. Deformationsreglerande vals enligt patentkravet 20, k ä n n e t e c k n a d därav, att styranordningen (50 - 55) är så utformad att en omfyllning av primärtryckkammaren (23) till sekundärtryckkammaren (24) åstadkommes under den andra fasen.

22. Deformationsreglerande vals enligt patentkravet 20 eller 21, k ä n n e t e c k n a d därav, att styranordningen (50 - 55) är så utformad att den redan under den första fasen matar tryckkrummen (huvudtryckkammaren 11, lagerelementtryckkrummen 41, 42) hos den hydrostatiska lageranordningen med tryckvätska.



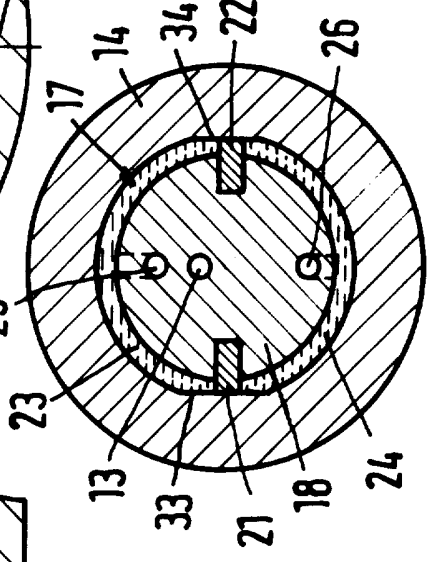
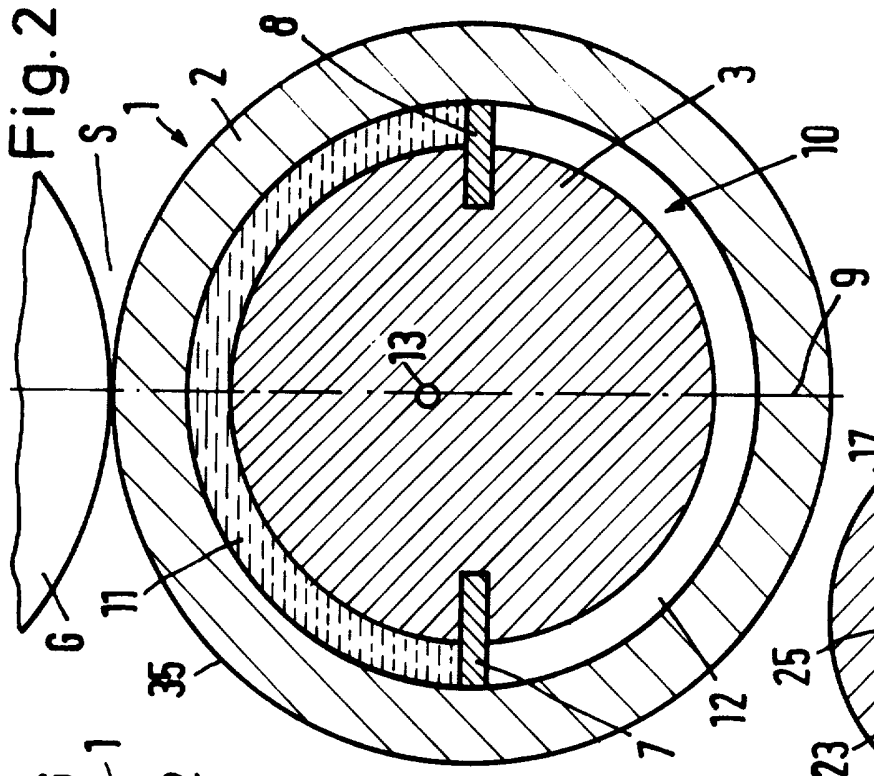
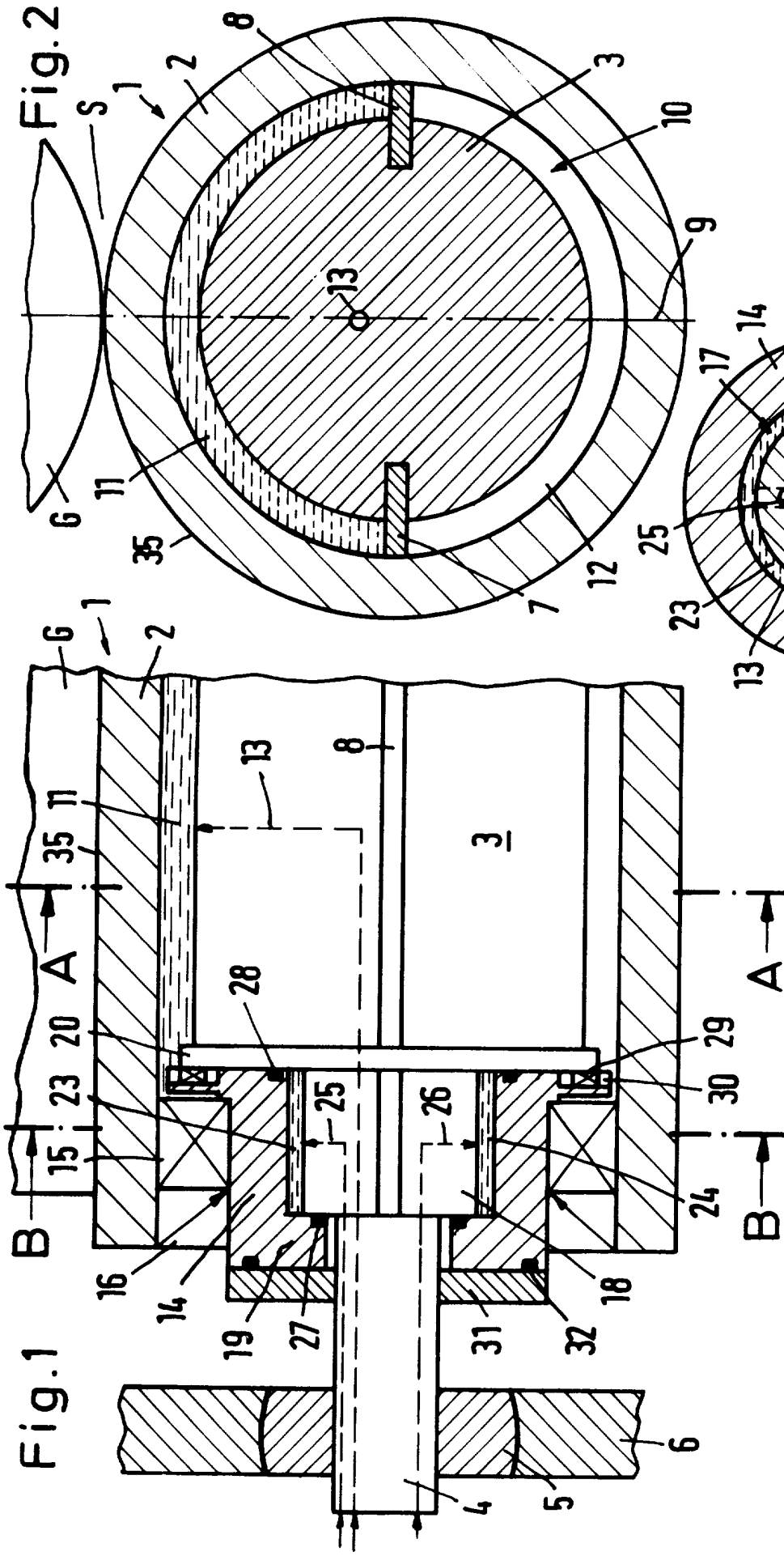


Fig. 3

Fig. 1

Fig. 2

U.S. PATENT OFFICE

Fig. 4

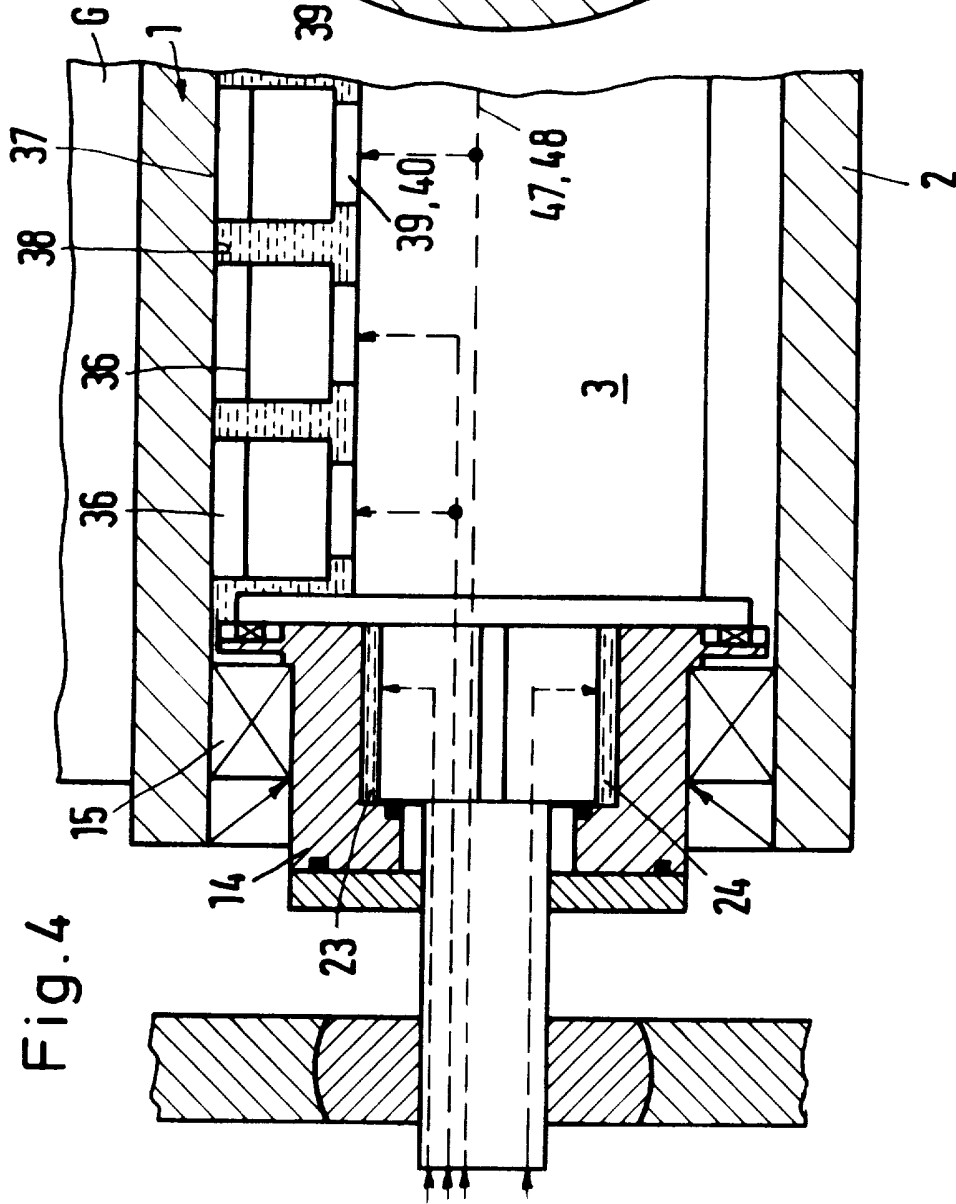


Fig. 5

