

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 910384 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 910384

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
F16C 13/00

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 25.01.1991

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 25.01.1991

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 28.07.1991

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 13.06.2019

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

27.01.1990 DE 4002387

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Sulzer Papertec Krefeld GmbH, Birkschenweg 5, 47715 Krefeld, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Wenzel, Reinhard, BRD, SAKSA, (DE)

2 •Rauf, Richard, Germany, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Oy Jalo Ant-Wuorinen Ab, Iso Roobertinkatu 4 - 6 A, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Putkenmuotoisen telan käyttölaite

Drivanordning till en rörformig vals

Laite putkenmuotoisen telan käyttämiseksi -
Anordning för drivning av en rörformad vals

Tämä keksintö koskee laitetta putkenmuotoisen telan käyttämiseksi, jonka telaputki on kiertymättömästi pidätetyn kannattimen läpäisemä ja joka laakerilaitteen avulla on säteensuunnassa kannattimen suhteen liikkuvasti tuettu kannattimella, jolloin käytetään vastaavalla säteensuunnassa ohjattua, kiertymättömästi telaputken kanssa yhteen kytettyä, käyttävän hammaspyörän kanssa yhteydessä olevaa käyttöhammaspyörää varten tarkoitettua laakerielementtiä, ainakin yhtä tuntoelintä telaputken säteisasennon määrittämiseksi ja hydrostaattisen mäntä-sylinteri-laitteen omaavaa asetuslaitetta laakerielementin säteensuuntaiseksi jälkikäätämiseksi tuntoelimestä riippuen.

Eräässä tämän tyyppisessä tunnetussa laitteessa (DE-patenttijulkaisu 35 32 843) ohjataan asetuslaitetta säätöpiirin avulla, joka vastaanottaa ainakin yhdestä tuntoelimestä tulevia signaaleja. Jälkikäätämisen avulla saavutetaan se, että käyttöhammaspyörän ja telaputken välinen liitosmekanismi ei deformoidu luvattomalla tavalla ja liitosmekanismin kautta telaputken päähän ei siirry mitään kontrolloimattomia voimia. Tällainen laite sopii erityisesti säteensuunnassa liikkuvia telaputkia varten, jotka yksittäisten tukielementtien kautta ovat tuetut kannattimella, joita elementtejä voidaan ohjata eri paineella. Laite sopii paperin, tekstiilin, muovien ja vastaavien käsittelemiseksi tarkoitettuja kalantereita, levyvalssaamoja, syöttöteloja ja vastaavia varten.

Tämän keksinnön tehtävänä on saada aikaan edellä esitetyn tyyppinen laite, joka on erityisen sopiva raskasta telakäyttöä varten.

Tämä tehtävä ratkaistaan keksinnön mukaan siten, että tuntoelin on muodostettu mäntä-sylinteri-yksikön avulla, jon-

ka yksikön mäntää voidaan siirtää telaputken läpi, että tuntoelimen ja asetuslaitteen sylinteritilat ovat johdon kautta yhdistetyt keskenään yhtyväksi järjestelmäksi ja että tuntoelimen ja asetuslaitteen mäntäpoikkileikkauspinnat ovat sopeutetut toistensa suhteen niin, että jokainen telaputken säteisasennon muutos aikaansaa lähes yhtä suuren laakerielementin säteisasennon muutoksen.

Yhtyvän järjestelmän avulla siirtyy jokainen telaputken siirtymä pakosta laakerielementtiin jälkimmäiseen tavoin. Tämän jälkimmäisen yhteydessä jää säätöpiiri pois, joka on sitä herkempi mitä tarkemmin se toimii. Rakenteeltaan mäntä-sylinteri-yksikkönä toimiva tuntoelin on erittäin luja-tekoinen ja voi siirtää myös suurempia voimia. Tuntoelimen ja säätölaitteen keskenään yhdistävän johdon murtumisesta johtuvat virheet voidaan käytännöllisesti katsoen jättää huomioimatta. Vuotohäviöt voidaan helposti tasata jälkitytön avulla. Laite sopii tästä syystä erityisen hyvin telakoneen raskasta käyttöä varten. Käyttöhammaspyörän ja telaputken välinen liitosmekanismi on vain vähäisessä määrin kuormitettu tasausliikkeiden avulla. Silloin kun voimia siirtyy laakerielementistä telaputkeen on niillä määritetty suuruus.

Eräässä sopivassa rakennemuodossa on huolehdittu siitä, että tuntoelimen ja asetuslaitteen mäntä-sylinteri-yksiköiden säteensuuntaiset akselit ovat sijoitetut samaan tasoon ja että niillä on yhtä suuret mäntäpoikkileikkauspinnat. Koska kulloinkin yhteen tuntoelimen mäntä-sylinteri-yksikköön liittyy asetuslaitteen mäntä-sylinteri-yksikkö saavat yhtä suuret mäntäpoikkileikkauspinnat aikaan telaputken ja laakerielementin halutun synkronoidun kulun.

Eräs vaihtoehto on se, että tuntoelimen mäntä-sylinteri-yksikön säteensuuntainen akseli määrittää säteistason, että asetuslaite on varustettu kahdella mäntä-sylinteri-yk-

siköllä, joiden akselit ovat yhdensuuntaisia ensinmainitun akselin kanssa ja kulkevat symmetrisesti säteistason kummallakin puolella, ja että asetuslaitteen mäntäpoikkileikkauspinnat ovat puolet tuntoelimen mäntäpoikkileikkauspinnasta. Kahden mäntä-sylinteri-yksikön käyttäminen asetuslaitetta varten saa aikaan laakerielementin luotettavan tuennan. Asetuslaitteen tuntoelimeen verrattuna pienemmät mäntäpoikkileikkauspinnat saavat jälleen aikaan halutun synkronoidun kulun.

Kun telaputki päästään säteislaakerin kautta on yhdistetty kiertymättömään holkkiin on suositeltavaa, että tuntoelimen mäntä tukeutuu holkin sisäpintaan ja siihen liittyvä sylinteri on muodostettu kannattimeen. Telaputken liike vähenee tästä syystä kohdasta, jossa tuntoelimen mäntä ei ole kuormitettu sen kanssa kosketuksessa olevan osan suhteellisen kiertoliikkeen avulla.

Mäntä on sopivimmin kiinnitetty holkkiin. Se voi tällöin samanaikaisesti estää holkkia kiertymästä.

Tilanne on erityisen edullinen silloin kun käytetään kahta tuntoelintä kannatinakselin toisiaan vastapäätä sijaitsevilla puolilla sekä kahta asetuslaitetta ja näiden sylinteritilat ovat pareittain kulloinkin yhden johdon kautta yhdistetyt keskenään yhtyväksi järjestelmäksi. Kahden yhtyvän järjestelmän käyttämisen vuoksi on mahdollista saada aikaan jälkisaätöliikkeet kumpaankin suuntaan painevoiman avulla. Tämä on erityisen edullista silloin kun jälkisaätöliikkeellä on vaakasuora komponentti, mutta aikaansaa kuitenkin suuremman luotettavuuden myös pystysuoran jälkisaätöliikkeen yhteydessä.

Tässä yhteydessä on suositeltavaa, että nämä kaksi säätölaitetta ovat sijoitetut kannatinakselin toisiaan vastapäätä sijaitseville puolille. Tämä saa aikaan symmetrisen kohdistuksen.

Eräs vaihtoehto on se, että nämä kaksi asetuslaitetta on yhdistetty yhdeksi mäntä-sylinteri-yksiköksi, jossa on kaksitoiminen mäntä ja yhtenäinen männänvarsi. Tämä rakenne on useassa tapauksessa edullinen tilankäytön suhteen.

Myös paine-esijännityslaitte on edullinen, joka pitää paineen kussakin yhtyvässä järjestelmässä korotetulla tasolla, siis ympäristön paineen ylittävällä arvossa. Tämän avulla on varmistuttu siitä, että yhtyvä järjestelmä aina on täytetty paineväliaineella, jolloin vuotohäviöt tasautuvat. Kahta toisiaan vastaan toimivaa järjestelmää käyttämällä saavutetaan myös se, että männät kulloinkin tietyllä esijännityksellä ovat kosketuksessa telaputken ja laakerielementin vast. niihin yhdistettyjen osien kanssa.

Paine-esijännityslaitteeksi sopii erityisesti paineväliaineella syötetty ja takaiskuventtiilin kautta yhtyvään järjestelmään yhdistetty paineensäätöventtiili.

Tällöin voi paine-esijännityslaitte olla varustettu yhteisellä paineensäätöventtiilillä kumpaakin yhtyvää järjestelmää varten, mutta kulloinkin yhdellä omalla takaiskuventtiilillä. Tämä merkitsee yksinkertaistamista ja huolehtii symmetrisestä esijännityskuormituksesta.

Tällöin on erityisen edullisesti huolehdittu siitä, että tasauslaitteena toimiva toinen mäntä-sylinteri-yksikkö vaikuttaa laakerielementtiin ja pääasiassa tasaa sen sekä sen avulla kannatettujen osien painon. Tällä tavalla voidaan mainitun painon vaikutus eliminoida täysin. Tästä syystä laakerielementistä telaputkeen ei siirry ylipäättään mitään voimia.

Kun kannatin läpäisee laakerielementissä olevan porauksen on suositeltavaa, että tasauslaitteen mäntä vaikuttaa porauksen seinämään ja sylinteri on muodostettu kannatti-

meen. Tämän avulla saadaan aikaan hyvin suojattu ja tilaa säästävä ratkaisu.

Tasauslaitteen sylinteritilaan johtavaa tulojohtoa tulisi erityisesti syöttää paineväliaineella syötetyn paineensäästöventtiilin kautta ja sen tulisi olla yhdistettynä paineakkuun. Paineensäästöventtiilin avulla voidaan saavuttaa tarkka painontasaus. Paineakku huolehtii vaimennuksesta jälkisäästöliikkeen aikana.

Keksinnön erään toisen rakennemuodon mukaan on tuntoelimen mäntä porrasmännän osa, joka on varustettu kahdella, kulloinkin yhden sylinteritilan kanssa yhdessä toimivalla mäntäpoikkileikkauspinnalla, joista yksi on yhtyvän järjestelmän osa ja toiseen voidaan syöttää vaihtelevaa painetta telaputken taipumaan vaikuttavan ohjauslaitteen avulla. Tällä tavalla voidaan satunnaisesti valittavia ohjauspaineita vielä kohdistaa samaan kohtaan, johon tuntoelimet vaikuttavat, jotta tällä tavalla voitaisiin valikoivasti vaikuttaa taipumaan.

Vastaavalla tavalla voi myös olla huolehdittu siitä, että asetuslaitteen mäntä on porrasmännän osa, joka on varustettu kahdella, kulloinkin yhden sylinteritilan kanssa yhdessä toimivalla mäntäpoikkileikkauspinnalla, joista yksi on yhtyvän järjestelmän osa ja toiseen voidaan säätölaitteen avulla syöttää laakerielementin ja sen avulla kannattettujen osien painon tasaava paine.

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

Kuvio 1 esittää leikkausta keksinnön mukaiset tunnusmerkit omaavan telan käyttöpäästä,

Kuvio 2 esittää kuvion 1 muunnelmaa,

Kuvio 3 esittää toista kuvion 1 muunnelmaa,

Kuvio 4 esittää kaaviomaisesti neljättä rakennemuotoa pää-
dystä katsottuna, ja

Kuvio 5 esittää kaaviomaisesti viidettä rakennemuotoa pää-
dystä katsottuna.

Kannattimen 4 tappi 3 on pallolaakerin 2 avulla kiertymät-
tömästi laakeroitu koneenpylvääseen 1. Sitä ympäröi tela-
putki 5, joka laakerilaitteen 6 avulla on tuettu kannatti-
mella 4. Laakerilaite 6 on varustettu useilla hydrostaat-
tisilla tukielementeillä 7, jotka pitävät vaippaputkea 5
sen kiertoliikkeen aikana välimatkan päässä kannattimesta
4, kuten taipumasäädettävien telojen kohdalla on tavanomais-
ta. Telaputki 5 voi toimia yhdessä vastatelan 8 kanssa.
Tukielementit 7 sijaitsevat tällöin kuormitustasossa. Vas-
tapäättä sijaitsevilla puolella voi tämän lisäksi olla toi-
nen, useasta tukielementistä 9 koostuva ryhmä, jotka kuor-
mittavat telaputkea 5 vastakkaiseen suuntaan ja täten kiin-
nittävät tämän. Telaputki 5 on päistään varustettu rulla-
laakerilla 10, joka on tuettu kiertymättömästi kiinnitetyn
holkin 11 avulla, jota yhdessä telaputken 5 kanssa voidaan
siirtää säteensuunnassa kuormitustasossa, tässä tapaukses-
sa siis piirustustasossa, jolloin holkin 11 ja kannattimen
4 väliin voi olla sijoitettu säteisohjaus.

Pylvääseen 1 on kiinnitetty laakeripesä 1a ja laakeriele-
mentti 12 on tässä laakeripesässä ohjattu ja säteensuun-
nassa siirrettävä samassa suunnassa kuin telaputki. Sisä-
rengas 13 ympäröi porausta 14, joka on kannattimen 4 ta-
pin 3 läpäisemä. Sisärenkaalle 13 on kytkemällä laakeri
15 väliin laakeroitu käyttöhammaspyörä 16. Tämä on yhtey-
dessä käytettävään hammaspyörään 17, joka on kiinnitetty laa-

kerielementissä 12 olevien laakereiden 19, 20 kautta ja on käytettävissä tulotapistaan 20. Käyttöhammaspyörä 16 ja telaputken 5 päätylaippa 21 ovat yhteydessä keskenään taivutusmomenttivapaan kytkimen 22, esimerkiksi tavanomaisen kaarihammaskytkimen kautta niin, että tulotappia 20 käytettäessä telaputki 5 kiertyy mukana, jolloin tietyt mutta ei kuitenkaan liian suuret käyttöhammaspyörän 16 ja telaputken 5 akseleiden väliset säteispoikkeamat ovat mahdollisia.

Kaksi tuntoelintä 23, 24 määrittävät telaputken 5 säteis-asennon. Tuntoelin 23 on varustettu männällä 25, joka on kiinteästi yhdistetty holkkiin 11, sylinterillä 26 ja sylinteritilalla 27. Tuntoelin 24 on varustettu männällä 28, joka on kiinteästi yhdistetty holkkiin 11, sylinterillä 29 ja sylinteritilalla 30.

Laakerielementin 12 yläosaan vaikuttaa asetuslaite 31 ja alaosaan asetuslaite 32. Asetuslaite 31 käsittää pylvääseen 1 kiinnitetyn männän 33, sylinterin 34 ja sylinteritilan 35. Asetuslaite 32 käsittää pylvääseen 2 kiinnitetyn männän 36, sylinterin 37 ja sylinteritilan 38. Männät 33, 36 toimivat samanaikaisesti ohjauslaitteena, jotka ohjaavat laakerielementtiä 12 kuormitustasossa.

Johto 39 yhdistää tuntoelimen 23 sylinteritilan 27 asetuslaitteen 31 sylinteritilaan 35. Johto 40 yhdistää tuntoelimen 24 sylinteritilan 30 asetuslaitteen 32 sylinteritilaan 38. Tämän seurauksena syntyy kaksi yhtyvää järjestelmää 41, 42. Mäntien 33, 36 poikkileikkauspinnat ovat tällöin yhtä suuret kuin mäntien 25, 28 poikkileikkauspinnat.

Paine-esijännityslaite 43 käsittää paineensäätöventtiilin 44, johon pumpun 45 avulla syötetään paineväliainetta ja joka järjestelmään 41 avautuvan takaiskuventtiilin 46 kautta on yhdistetty johtoon 39. Paine-esijännituslaitteeseen

43 sisältyy myös paineensäätöventtiili 47, johon samaten syötetään paineväliainetta pumpun 45 avulla ja joka järjestelmään 42 avautuvan takaiskuventtiilin 48 kautta on yhdistetty johtoon 40. Tämä paine-esijännityslaite huolehtii siitä, että kahteen järjestelmään 41, 42 kohdistuu ympäristön paineen suhteen suurempi paine, jonka vuoksi kaikki vuotohäviöt heti tasautuvat ja sekä holkki 11 että laakerielementti 12 tulevat esijännitetyiksi.

Kun telaputki 5 käytön aikana tukielementtien 7, 9 paine-nohjauksen vaikutuksesta muuttaa säteisasentoaan seuraa laakerielementti 12 automaattisesti tätä muutosta. Jos telaputki 12 esimerkiksi siirtyy ylöspäin, syrjäytyy sylinteritilasta 30 paineväliainetta, joka siirtyy sylinteritilaan 38. Samanaikaisesti sylinteritilasta 35 syrjäytyy paineväliainetta, joka joutuu sylinteritilaan 27.

Kun paineensäätöventtiilit 44, 47 säädetään eri tavalla syntyy telaputken päähän vaikuttava voimaylijäämä. Tämä voi kuormittaa telaputkea 5 tukielementtien 7, 9 lisäksi ja siten saada aikaan haluttuja muodonmuutoksia.

Kuvion 2 mukainen rakennemuoto poikkeaa kuvion 1 mukaisesta rakennemuodosta kahden seikan osalta. Paine-esijännityslaitteeseen 143 sisältyy vain yksi paineensäätöventtiili 144, joka takaiskuventtiilin 46 kautta syöttää järjestelmää 41 ja takaiskuventtiilin 48 kautta järjestelmää 42.

Lisäksi käytetään tasauslaitetta 49, joka on varustettu männällä 50, joka vaikuttaa sisärenkaan 13 porauksen 14 seinämään, sylinterillä 51 ja sylinteritilalla 52. Tämä on johdon 53 kautta yhdistetty paineensäätöventtiiliin 54, jota syötetään pumpun 45 avulla. Johtoon 53 on lisäksi yhdistetty paineakku 55, jonka tehtävänä on vaimentaa jälkisaätöliikettä. Tasauslaitteen 49 paine säädetään sellaiseksi, että laakerielementin 12 ja siihen yhdistettyjen

osien, siis erityisesti käyttöhammaspyörän 13 ja käyttävän hammaspyörän 17 painolla ei enää ole mitään vaikutusta.

Kuvio 3 poikkeaa kuviosta 1 myös siinä mielessä, että paine-esijännityslaite 143 on varustettu vain yhdellä paineensäätöventtiilillä 144. Tämän lisäksi on tuntoelimiä 123, 124 muutettu. Vastaaville osille on täten annettu viitenumerot, joihin on lisätty 100 kuvioon 1 verrattuna. Tuntoelinmäntä 125 muodostaa porrasmännän 56 pienemmän poikkileikkauspinnan omaavan osan, jonka suuremman poikkileikkauspinnan omaava osa 57 on sijoitettu toiseen sylinteriin 58, johon liittyy renkaanmuotoinen sylinteritila 59. Tuntoelinmäntä 128 muodostaa samaten porrasmännän 60 pienemmän poikkileikkauspinnan omaavan osan, jonka suuremman poikkileikkauspinnan omaava osa 61 on sijoitettu sylinteriin 62, johon liittyy renkaanmuotoinen sylinteritila 63. Porrasmännät 56, 60 ovat kiinteästi kiinnitetyt holkkiin 11. Renkaanmuotoinen sylinteritila 59 on johdon 64 kautta yhdistetty paineensäätöventtiiliin 65 ja renkaanmuotoinen sylinteritila 63 on johdon 66 kautta yhdistetty paineensäätöventtiiliin 67. Näitä paineensäätöventtiilejä 65, 67 ohjataan ohjauslaitteen avulla, joka myös määrittää sen paineen, joka syötetään yksittäisiin tukielementteihin 7, 9. Tästä syystä huolehditaan tietoisesti siitä, että taipumasäädön kannalta vaikuttavat voimat johdetaan sisään telan päistä.

Asetuslaite 132 on yhdistetty tasauslaitteeseen 149. Porrasmäntä 68 on varustettu pienemmän halkaisijan omaavalla männällä 136, joka sijaitsee sylinteritilalla 138 varustetussa sylinterissä 137 sekä suuremman halkaisijan omaavalla männällä 150, joka sijaitsee renkaanmuotoisella sylinteritilalla 152 varustetussa sylinterissä 151. Mäntä-sylinteri-yksikkö 136, 137 kuuluu lisäksi toiseen yhtyvään järjestelmään 142. Toista mäntä-sylinteri-yksikköä 150, 151 syötetään samalla tavalla kuin tasauslaitetta 149.

Kuviossa 4 on kaaviomaisesti havainnollistettu tuntoelimen 23, 24 sylinteritilat 27, 30. Kahden asetuslaitteen 31, 32 sijasta käytetään yhdistettyä asetuslaitetta 131, joka käsittää männän 133, sylinterin 134, mutta kaksi sylinteritilaa, jotka kumpikin ovat männänvarren läpäisemät. Tässä rakenne-esimerkissä sylinteri 134 on kiinnitetty laakerielementtiin 12, kun taas männänvarsi on yhdistetty pylvääseen 1. Vastaavat johdot on merkitty 139, 140.

Kuvion 5 mukaisessa rakennemuodossa on jälleen kaaviomaisesti havainnollistettu tuntoelimen 24 sylinteritila 30. Se on johdon 240 kautta yhteydessä asetuslaitteeseen 231, joka on varustettu pylväässä 1 olevalla kahdella männällä 236, 236a ja kahdella sylinterillä 237, 237a, joihin liittyy sylinteritilat 238, 238a. Nämä mäntä-sylinteri-yksiköt ovat sijoitetut symmetrisesti säteisviivan S kummallekin puolelle, joka määrittyy tuntoelimen 24 akselin avulla. Mäntien 236, 236a poikkileikkauspinta on puolet tuntoelimen 24 männän 28 poikkileikkauspinnasta.

Selitetty laite ei sovi käytettäväksi vain sellaisten teilojen yhteydessä, joita siirretään pystysuunnassa, vaan myös sellaisten yhteydessä, joita voidaan siirtää vaakasuunnassa tai mielivaltaisessa kallistetussa tasossa.

Tasauslaite voi myös koostua kahdesta toisiaan vastapäätä sijaitsevasta mäntä-sylinteri-yksiköstä, jolloin näiden paine-ero tällöin aikaansaa painon tasauksen.

Patenttivaatimukset

1. Laite putkenmuotoisen telan käyttämiseksi, jonka telaputki on kiertymättömästi pidätetyn kannattimen läpäisemä ja joka laakerilaitteen avulla on säteensuunnassa kannattimen suhteen liikkuvasti tuettu kannattimella, jolloin

käytetään vastaavalla tavalla säteensuunnassa ohjattua, kiertymättömästi telaputken kanssa yhteen kytkettyä, käytävän hammaspyörän kanssa yhteydessä olevaa käyttöhammaspyörää varten tarkoitettua laakerielementtiä, ainakin yhtä tuntoelintä telaputken säteisasennon määrittämiseksi ja hydrostaattisen mäntä-sylinteri-yksikön omaavaa asetuslaitetta laakerielementin säteensuuntaiseksi jälkisaattamiseksi tuntoelimestä riippuen, t u n n e t t u siitä, että tuntoelin (23, 24; 123, 124) on muodostettu mäntä-sylinteri-yksikön avulla, jonka mäntää (25, 28; 125, 128) voidaan siirtää telaputken (5) läpi, että tuntoelimen ja asetuslaitteen (31, 32; 131, 231) sylinteritilat (27, 30, 35, 38; 127, 130, 138; 238, 238a) johdon (39, 40; 139, 140) kautta ovat yhdistetyt keskenään yhtyväksi järjestelmäksi (41, 42; 141, 142) ja että tuntoelimen ja asetuslaitteen mäntäpoikkileikkauspinnat ovat sopeutetut toistensa suhteen niin, että jokainen telaputken säteisasennon muutos aikaansaa lähes yhtä suuren laakerielementin (12) säteisasennon muutoksen.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että tuntoelimen (23, 24; 123, 124) ja asetuslaitteen (31, 32; 131) mäntä-sylinteri-yksiköiden säteensuuntaiset akselit ovat sijoitetut samaan tasoon ja että niiden mäntäpoikkileikkauspinnat ovat yhtä suuret.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että tuntoelimen (24) mäntä-sylinteri-yksikön säteensuuntainen akseli määrittää säteistason (S), että asetuslaite (231) on varustettu kahdella mäntä-sylinteri-yksiköllä, joiden akselit ovat yhdensuuntaisia ensinmainitun akselin kanssa ja kulkevat symmetrisesti säteistason kummallakin puolella, ja että asetuslaitteen mäntäpoikkileikkauspinnat ovat puolet tuntoelimen vastaavista (kuv. 5).

4. Jonkin patenttivaatimuksista 1-3 mukainen laite, jossa telaputki päästään on säteislaakerin kautta yhdistetty

kiertymättömään holkkiin, t u n n e t t u siitä, että tuntoelimen (23, 24) mäntä (25, 28) tukeutuu holkin (11) sisäpintaan ja siihen kuuluva sylinteri (26, 29) on muodostettu kannattimeen (4).

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että mäntä (25, 28) on kiinnitetty holkkiin (11).

6. Jonkin patenttivaatimuksista 1-5 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että käytetään kahta tuntoelintä (23, 24; 123, 124), jotka ovat sijoitetut kannatinakselin toisiaan vastapäätä sijaitseville puolille, sekä kahta asetuslaitetta (31, 32), ja niiden sylinteritilat (27, 30, 35, 38; 127, 130, 138) ovat pareittain kulloinkin yhden johdon (39, 40) kautta yhdistetty keskenään yhtyväksi järjestelmäksi (41, 42; 141, 142).

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että kaksi asetuslaitetta (31, 32) ovat sijoitetut kannatinakselin toisiaan vastapäätä sijaitseville puolille.

8. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että nämä kaksi asetuslaitetta (131) ovat yhdistetyt mäntä-sylinteri-yksiköksi, jossa on kaksitoiminen mäntä (133) ja yhtenäinen männänvarsi.

9. Jonkin patenttivaatimuksista 1-7 mukainen laite, t u n n e t t u paine-esijännityslaitteesta (43; 143), joka pitää painetta kussakin yhtyvässä järjestelmässä (41, 42; 141, 142) korotetulla tasolla.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että paine-esijännityslaitte (43; 143) on varustettu paineväliaineella syötetyllä ja takaiskuventtiilillä (46, 48) kautta yhtyvään järjestelmään (41, 42; 141, 142) yhdistetyllä paineensäätöventtiilillä (44, 47; 144).

11. Patenttivaatimuksen 9 tai 10 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että kutakin yhtyvää järjestelmää (41,
42; 141, 142) varten tarkoitettut paine-esijännityslaitteet
(143) ovat varustetut yhteisellä paineensäättöventtiilillä
(144) mutta kukin laite on varustettu omalla takaiskuvent-
tiilillä (46, 48).

12. Jonkin patenttivaatimuksista 1-11 mukainen laite,
t u n n e t t u siitä, että toinen, tasauslaitteena (49)
toimiva mäntä-sylinteri-yksikkö vaikuttaa laakerielement-
tiin (12), ja pääasiassa tasaa tämän laakerielementin sekä
sen kannattamien osien painon.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen laite, jossa kannatin
läpäisee laakerielementissä olevan porauksen, t u n n e t -
t u siitä, että tasauslaitteen (49) mäntä (50) vaikuttaa
porauksen seinämään ja sylinteri (51) on muodostettu kan-
nattimeen (4).

14. Patenttivaatimuksen 12 tai 13 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että tasauslaitteen (49) sylinteritilaan
(52) johtavaa tulojohtoa (53) syötetään paineväliaineella
syötetyn paineensäättöventtiilin (54) kautta ja tämä johto
on yhdistetty paineakkuun (55).

15. Jonkin patenttivaatimuksista 1-14 mukainen laite,
t u n n e t t u siitä, että tuntoelimen (123, 124) mäntä
(125, 128) on porrasmännän (56, 60) osa, joka omaa kaksi
kulloinkin yhden sylinteritilan (59, 127; 63, 130) kanssa
yhdessä toimivaa mäntäpoikkileikkauspintaa, joista yksi on
yhtyvän järjestelmän (141, 142) osa ja toiseen voidaan te-
laputken (5) taipumaan vaikuttavan ohjauslaitteen (65, 67)
avulla syöttää vaihtelevaa painetta.

16. Jonkin patenttivaatimuksista 1-15 mukainen laite,
t u n n e t t u siitä, että asetuslaitteen (132) mäntä

(125, 128) on porrasmännän (68) osa, joka omaa kaksi kulloinkin yhden sylinteritilan (138, 152) kanssa yhdessä toimivaa mäntäpoikkileikkauspintaa, joista yksi on yhtyvän järjestelmän (142) osa ja toiseen voidaan säätölaitteen (54) avulla syöttää laakerielementin (12) ja sen kannattamien osien painon tasaavaa painetta.

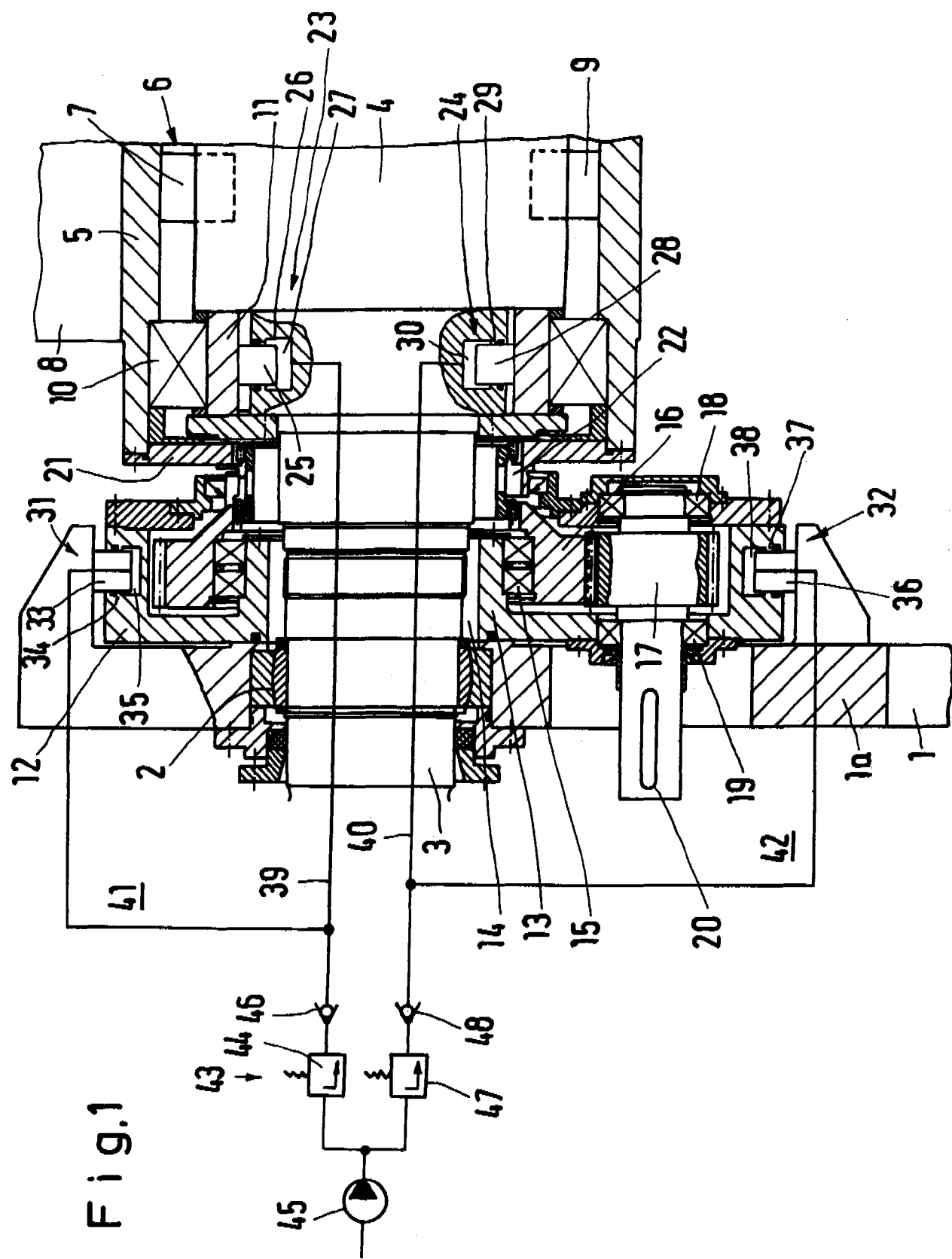


Fig.2

