



SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN



(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 122257 B

(45) Patenti myönnetty - Patent beviljats

31.10.2011

(51) Kv.lk. - Int.kl.

F01L 9/02 (2006.01)

F15B 9/08 (2006.01)

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20075504

(22) Saapumispäivä - Ankomstdag

04.07.2007

(24) Tekemispäivä - Ingivningsdag

04.07.2007

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

05.02.2009

(73) Haltija - Innehavare

1 •Wärtsilä Finland Oy, Tarhaajantie 2, 65380 VAASA, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Alajoki, Juha, Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)
2 •Kiijärvi, Jukka, Veikkola, SUOMI - FINLAND, (FI)
3 •Niemi, Markus, Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)
4 •Kajaste, Jyrki, Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)
5 •Hautala, Pekka, Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)
6 •Kuosmanen, Petri, Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud

AWEK Industrial Patents Ltd Oy, PL 230, 00101 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Hydraulinen toimilaite

Hydrauliskt ställdon

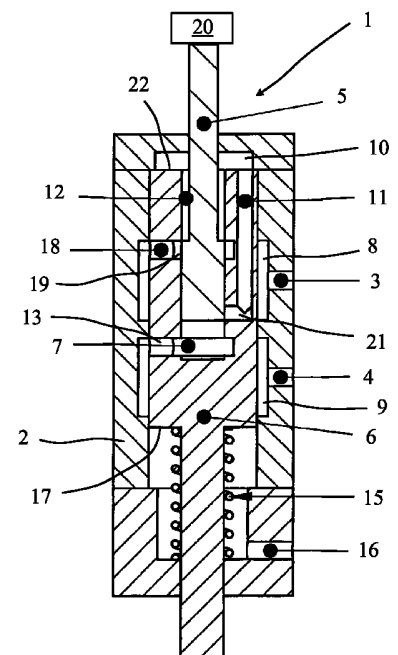
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

WO 0014388 A1, US 5529030 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Hydraulinen toimilaite (1), joka käsittää rungon (2), johon on järjestetty ohjausvarsi (2) ja mäntäpinnalla (22) varustettu nostin (6), joka on järjestetty seuraamaan ohjausvarren (5) referenssiliiikettä, ja sisäänmenoaukon (3) ja ulostuloaukon (4) hydraulineesteelle. Rungossa (2) on painekammio (10), jota nostimen (6) mäntäpinta (22) rajaa, ja että ohjausvarren (5) liike saa aikaan virtausyhteyden sisäänmenoaukon (3) ja painekammion (10) välille nostimen (6) liikuttamiseksi, ja ohjausvarren (5) vastakkaisuuntainen liike saa aikaan virtausyhteyden painekammion (10) ja ulostuloaukon (4) välille nostimen (6) liikuttamiseksi vastakkaiseen suuntaan.

Ett hydrauliskt ställdon (1) omfattande ett hus (2) där är anordnade en styrarm (2) och en lyftare (6) med en kolvyta (22) som är anordnad att följa styrarmens (5) referensrörelse, och en inloppsöppning (3) och en utloppsöppning (4) hydraulvätska. I huset (2) finns en tryckkammare (10) som begränsas av lyftarens (6) kolvyta (22), och att styrarmens (5) rörelse åstadkommer en flödesförbindelse mellan inloppsöppningen (3) och tryckkammaren (10) för att få lyftaren (6) att röra sig, och styrarmens (5) rörelse i motsatt riktning åstadkommer en flödesförbindelse mellan tryckkammaren (10) och utloppsöppningen (4) för att få lyftaren (6) att röra sig i motsatt riktning.



HYDRAULINEN TOIMILAITE

Tämän keksinnön kohteena on hydraulinen toimilaite, joka soveltuu esimerkiksi mäntämoottorin sylinterin imu- ja pakoventtiileiden ohjaamiseen.

5

Mäntämootoreissa sylintereiden kaasunvaihtventtiileitä ohjataan perinteisesti nokka-akselilla, joka on ketjun tai hinnan avulla kytketty pyörimään moottorin kampiakselin kanssa. Tällä tavalla ohjataan sylinteririvin kaikkia venttiileitä samalla nokka-akselilla tai vaihtoehtoisesti imu- ja pakoventtiileille on omat nokka-

10 akselinsa. Nokka-akselikäyttöisellä venttiilikoneistolla ei venttiilien ajoituksen säätöä pystytä muuttamaan käytön aikana halutulla tavalla, joten venttiilien ajoitus on aina kompromissi.

Koko ajan kiristyvien päästömääräysten takia moottorivalmistajat joutuvat vähentämään moottorissa syntyviä päästöjä. Samalla halutaan kuitenkin pitää moottorin suorituskyky ennallaan tai jopa parantaa sitä. Tämä onnistuu vain tarkalla moottorin reaaliaikaisella säädöllä ja ohjauksella. Polttoaineen syötön ohjaus on parantunut huomattavasti sähköisesti ohjatun polttoaineen ruiskutuksen myötä. Tämän lisäksi pitäisi kaasunvaihtventtiilien ohjausta saada parannettua, jotta moottorista 20 saadaan mahdollisimman hyvä hyötysuhde kaikilla moottorin pyörimisnopeuksilla ja kuormituksilla. Jokaisen kaasunvaihtventtiilin yksilökohtainen ohjaus parantaa moottorin hyötysuhdetta, polttoainetaloutta ja tehoa sekä vähentää päästöjä. Nokka-akseliohjatulla venttiilikoneistolla tämä ei ole mahdollista.

25 Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan hydraulinen toimilaite, jolla mäntämoottorin kaasunvaihtventtiileitä voidaan ohjata yksilöllisesti.

Keksinnön tavoitteet saavutetaan patenttivaatimuksessa 1 esitetyllä tavalla. Keksinnön mukainen hydraulinen toimilaite, joka käsittää rungon, johon on järjestetty ohjausvarsi ja mäntäpinnalla varustettu nostin, joka on järjestetty seuraamaan oh-

30

5 jausvarren referenssiliekettä, ja sisäänmenoaukon ja ulostuloaukon hydraulinesteelle. Rungossa on painekammio, jota nostimen mäntäpinta rajaa. Ohjausvarren liike saa aikaan virtausyhteyden sisäänmenoaukon ja painekammion välille nostimen liikuttamiseksi ja ohjausvarren vastakkaissuuntainen liike saa aikaan virtausyhteyden painekammion ja ulostuloaukon välille nostimen liikuttamiseksi vastakkaiseen suuntaan.

Keksinnön avulla saavutetaan huomattavia etuja.

10 Keksinnön mukaisella toimilaitteella moottorin kaasunvaihtventtiileitä voidaan ohjata tarkemmin kuin nokka-akselin avulla. Myös kaasunvaihtventtiilien ajoituksen muuttaminen esimerkiksi moottorin kuormituksen mukaan on helposti ja yksilöllisesti toteutettavissa. Lisäksi keksinnön mukaisen hydraulisen toimilaitteen rakenne
15 voidaan tehdä kompaktiksi, jolloin se on helposti sijoitettavissa käyttökohteeseensa.

Keksintöä kuvataan seuraavassa tarkemmin oheisten piirustusten mukaisten esimerkkien avulla.

20 Kuvio 1 esittää poikkileikkauskuvana yhtä keksinnön mukaista hydraulista toimilaitetta.

Kuvio 2 esittää poikkileikkauskuvana toista keksinnön mukaista hydraulista toimilaitetta.
25

Kuvio 3 esittää poikkileikkauskuvana kolmatta keksinnön mukaista hydraulista toimilaitetta.

30 Kuvio 4 esittää kuvion 3 mukaista hydraulista toimilaitetta 90 astetta kierrettynä poikkileikkauskuvana.

- Piirustuksissa esitetyillä hydraulisilla toimilaitteilla 1 ohjataan esimerkiksi mäntämoottorin sylinterin kaasunvaihtventtiileitä eli imu- ja pakoventtiileitä. Tällöin hydraulinen toimilaite 1 on kiinnitetty moottorin sylinterikanteen. Toimilaite on toimintayhteydessä kaasunvaihtventtiilin kanssa. Kaikissa sovellusmuodoissa hydrauliselle toimilaitteelle 1 annetaan referenssiliike toimilaitteella 20, jolloin hydraulinen toimilaite välittää liikkeen kaasunvaihtventtiilille. Toimilaitteena 20 voidaan käyttää esimerkiksi sähkökäyttöistä solenoidia, jota moottorin ohjausjärjestelmä ohjaa. Vih-
- 5
toehtoisesti toimilaite 20 voi olla ns. voice coil, jossa saadaan aikaan magneettikenttä kesto- tai sähkömagneeteilla. Megneettikenttään laitetaan kulkemaan kela, joka toimii toimilaitteen ankkurina. Kelaan johdetaan virta, jolloin siihen aiheutuu virrasta ja magneettikentästä kela liikuttava voima. Voiman suuruus on verrannollinen virran suuruuteen.
- 10
- 15 Kuviossa 1 esitetty hydraulinen toimilaite 1 käsittää rungon 2, jossa on sisäänmenoaukko 3 ja ulostuloaukko 4 hydraulinsteelle. Runkoon 2 on sovitettu ohjausvarsi, esimerkiksi luisti 5, ja nostin 6, jotka ovat liikuteltavissa toistensa suhteen. Luistin 5 ensimmäinen pää työntyy ulos rungon 2 ensimmäisestä päädyistä ja toinen pää on rungossa 2 nostimen 6 sisällä. Luisti 5 on toimintayhteydessä toimilaitteeseen 20. Luistia 5 liikutetaan toimilaitteella 20, jolloin luistin 5 liike välittyy nostimelle 6 hydraulisessa toimilaitteessa 1 olevan hydraulipiirin välityksellä. Nostin 6 on toimintayhteydessä sylinterin kaasunvaihtventtiilin kanssa sen ohjaamiseksi eli liikuttamiseksi edestakaisin avoimen ja suljetun asennon välillä.
- 20
- 25 Sisäänmenoaukko 3 on virtausyhteydessä hydraulinestelähteeseen, esimerkiksi moottorin painevoitelujärjestelmään. Sisäänmenoaukko 3 on jatkuvassa virtausyhteydessä rungossa 2 olevaan syöttökammioon 8. Hydraulinestettä syötetään hydraulinestelähteestä pumpulla sisäänmenoaukon 3 kautta syöttökammioon 8. Hydraulinestelähde on esimerkiksi mäntämoottorin painevoitelujärjestelmä. Hydraulinestettä poistetaan hydraulisesta toimilaitteesta 1 ulostuloaukon 4 kautta, joka
- 30

on virtausyhteydessä hydraulineestetankkiin, esimerkiksi moottorin öljypohjaan. Ulostuloaukko 4 on jatkuvassa virtausyhteydessä rungossa olevaan poistokammioon 9. Sekä syöttökammio 8 että poistokammio 9 ovat rengasmaisia. Syöttökammio 8 ja poistokammio 9 ympäröivät nostinta 6.

5

Syöttökammio 8 on jatkuvassa virtausyhteydessä nostimessa 6 olevan porauksen 18 avulla luistia 5 ympäröivään rengaskanavaan 19. Myös rengaskanava 19 on nostimessa 6. Lisäksi nostimessa 6 on nostinkammio 7, jota luistin 5 toinen pää rajoittaa. Nostinkammio 7 on jatkuvassa virtausyhteydessä poistokammioon 9 nostimessa olevan yhdyskanavan 13 välityksellä. Rungon 2 ensimmäisessä päädyssä on painekammio 10, joka on virtausyhteydessä sivukanavaan 12 ja toiseen sivukanavaan 11. Toinen sivukanava 11 on nostimessa 6. Sivukanava 12 on luistin 5 ja nostimen 6 välissä. Nostimessa 6 on mäntäpinta 22, joka rajoittaa painekammiota 10.

15

Rungon 2 toisessa päädyssä on kammio 14, jota rajoittaa nostimessa 6 oleva toinen mäntäpinta 17. Kammiossa 14 on jousi, joka 15 painaa nostinta 6 kohti rungon ensimmäistä päätyä. Jousen 15 sijasta tai lisäksi nostinta 6 voidaan kuormittaa vastaavalla tavalla paineistetulla hydraulinesteellä, jota johdetaan kammioon 14 paineyhteen 16 kautta. Hydraulinesteen paine kammiossa 14 pidetään vakiona. Hydraulinestettä voidaan syöttää kammioon 14 samasta lähteestä kuin syöttökammioon 8.

20

Kun luistia 5 painetaan toimilaitteella 20 alaspäin eli runkoon 2 sisään kuvion 1 mukaisesta asennosta, aukeaa virtausyhteys porauksen 18 ja sivukanavan 12 välillä eli sisäänmenoaukon 3 ja painekammion 10 välillä. Tällöin hydraulinestettä virtaa syöttökammioista 8 porauksen 18, rengaskammion 19 ja sivukanavan 12 kautta painekammioon 10. Siten syöttökammiossa 8 vallitseva paine siirtyy painekammioon 10 ja paineen mäntäpintaan 22 aiheuttama voima painaa nostinta 6 vasten jousen 15 jousivoimaa ja/tai kammiossa 14 olevan nesteeseen paineen toiseen män-

30

täpintaan 17 kohdistamaa voimaa. Toisen mäntäpinnan 17 pinta-ala on pienempi kuin mäntäpinnan 22 pinta-ala ja/tai hydraulinesteen paine kammiossa 14 matalampi kuin painekammiossa 10, jolloin nostin 6 painuu alaspäin eli työntyy ulospäin rungosta 2. Samalla kammioista 14 virtaa hydraulinestettä ulos paineyhteen 16

5 kautta. Kun nostin 6 on siirtynyt asemaan, jossa virtausyhteys katkeaa porauksen 18 ja sivukanavan 12 välillä, nostimen 6 liike pysähtyy. Myös virtausyhteys sisäänmenoaukon 3 ja painekammion 10 välillä katkeaa. Toimilaitteella 20 luistille 5 annettu referenssilike välittyy nostimelle 6 hydraulisen toimilaitteen 1 hydraulipiirin välityksellä.

10

Kun luistia 5 liikutetaan toimilaitteella 20 vastakkaiseen suuntaan eli rungosta 2 ulospäin, aukeaa virtausyhteys toisen porauksen 21 ja nostinkammion 7 välillä eli nostinkammion 10 ja ulostuloaukon 4 välillä. Tällöin hydraulinestettä virtaa painekammioista 10 toisen sivukanavan 11, toisen porauksen 21, nostinkammion 7 ja

15 yhdyskanavan 13 kautta poistokammioon 9. Poistokammioista 9 hydraulinestettä johdetaan ulostuloaukon 4 kautta hydraulinestetankkiin. Koska painekammiossa 10 vallitsevan hydraulinesteen paineen nostimeen 6 kohdistama voima pienenee, liikkuu nostin 6 vastakkaiseen suuntaan eli ylöspäin jousen 15 ja/tai kammiossa 14 vallitsevan paineen aiheuttaman voiman vaikutuksesta. Kun nostin 6 on siirtynyt

20 asemaan, jossa se katkaisee virtausyhteyden toisen porauksen 21 ja nostinkammion 7 välillä, nostimen 6 liike pysähtyy.

25

Kuvion 2 mukainen hydraulinen toimilaite 1 on pääosiltaan vastaavanlainen kuin kuvion 1 hydraulinen toimilaite. Kuviossa 2 samantyyppiset osat on numeroitu samalla numerolla kuin kuviossa 1. Ohjausvartena toimiva luisti on korvattu kahdella jousikuormitteisella istukkaventtiilillä 23, 24 varustetulla ohjausvarrella 5. Istukkaventtiili 23 ja toinen istukkaventtiili 24 on sijoitettu ohjausvarren 5 ympärille, tarkemmin ohjausvarressa 5 olevan kevennyksen ympärille. Istukkaventtiileiden 23, 24 päädyt ovat vasten ohjausvarressa olevia olakkeita. Venttiileiden 23, 24 välissä

on jousi 25, joka painaa venttiilikappaleita vasten olakkeita ja nostimessa 6 olevia istukkapintoja 26.

Kuvion 2 hydraulinen toimilaitte 1 käsittää rungon 2, jossa on sisäänmenoaukko 3 ja ulostuloaukko 4 hydraulineesteelle. Runkoon 2 on sovitettu ohjausvarsi 5 ja nostin 6, jotka ovat liikuteltavissa toistensa suhteen. Ohjausvarren 5 ensimmäinen pää työntyy ulos rungon 2 ensimmäisestä päädyistä ja toinen pää on rungossa 2 nostimen 6 sisällä. Ohjausvarsi 5 on toimintayhteydessä toimilaitteeseen 20. Ohjausvartta 5 liikutetaan toimilaitteella 20, jolloin ohjausvarren 5 liike välittyy nostimelle 6 hydraulisessa toimilaitteessa 1 olevan hydraulipiirin välityksellä. Nostin 6 on toimintayhteydessä sylinterin kaasunvaihtoventtiilin kanssa sen ohjaamiseksi eli liikuttamiseksi edestakaisin avoimen ja suljetun asennon välillä.

Sisäänmenoaukko 3 on virtausyhteydessä hydraulinestelähteeseen, esimerkiksi moottorin painevoitelujärjestelmään. Sisäänmenoaukko 3 on jatkuvassa virtausyhteydessä rungossa 2 olevaan syöttökammioon 8. Hydraulinestettä syötetään hydraulinestelähteestä pumpulla sisäänmenoaukon 3 kautta syöttökammioon 8. Hydraulinestettä poistetaan hydraulisesta toimilaitteelta 1 ulostuloaukon 4 kautta, joka on virtausyhteydessä hydraulinestetankkiin, esimerkiksi moottorin öljypohjaan. Ulosmenoaukko 4 on jatkuvassa virtausyhteydessä rungossa olevaan poistokammioon 9. Sekä syöttökammio 8 että poistokammio 9 ovat rengasmaisia. Syöttökammio 8 ja poistokammio 9 ympäröivät nostinta 6.

Syöttökammio 8 on jatkuvassa virtausyhteydessä nostimessa 6 olevan porauksen avulla ohjausvartta 5 ympäröivään rengaskanavaan 19. Myös rengaskammio 19 on nostimessa 6. Lisäksi nostimessa 6 on nostinkammio 7, jota ohjausvarren 5 toinen pää rajaa. Nostinkammio 7 on jatkuvassa virtausyhteydessä poistokammioon 9 nostimessa olevan yhdyskanavan 13 välityksellä. Rungon 2 ensimmäisessä päädyssä on painekammio 10, joka on virtausyhteydessä sivukanavaan 12 ja toiseen sivukanavaan 11. Toinen sivukanava 11 on nostimessa 6. Sivukanava 12 on

ohjausvarren 5 ja nostimen 6 välissä. Nostimessa 6 on mäntäpinta 22, joka rajoittaa painekammiota 10.

5 Rungon 2 toisessa päädyssä on kammio 14, jota rajoittaa nostimessa 6 oleva toinen mäntäpinta 17. Kammiossa 14 on jousi 15, joka painaa nostinta 6 kohti rungon ensimmäistä päätyä. Jousen 15 sijasta tai lisäksi nostinta 6 voidaan kuormittaa vastaavalla tavalla paineistetulla hydraulineesteellä, jota johdetaan kammioon 14 paineyhteen 16 kautta. Hydraulinesteen paine kammiossa 14 pidetään vakiona. Hydraulineestettä voidaan syöttää kammioon 14 samasta lähteestä kuin syöttökammioon 8.

15 Kun ohjausvartta 5 painetaan toimilaitteella 20 alaspäin eli rungon 2 sisään kuvion 1 mukaisesta asennosta, siirtyy istukkaventtiili 23 pois istukkapinnalta 26 ja virtausyhteys aukeaa porauksen 18 ja sivukanavan 12 välillä eli sisäänmenoaukon 3 ja painekammion 10 välillä. Tällöin hydraulineestettä virtaa syöttökammiosta 8 porauksen 18, rengaskammion 19 ja sivukanavan 12 kautta painekammioon 10. Siten syöttökammiossa 8 vallitseva paine siirtyy painekammioon 10 ja paineen mäntäpintaan 22 aiheuttama voima painaa nostinta 6 vasten jousen 15 jousivoimaa ja/tai kammiossa 14 olevan nesteen paineen toiseen mäntäpintaan 17 kohdistamaa voimaa. Toisen mäntäpinnan 17 pinta-ala on pienempi kuin mäntäpinnan 22 pinta-ala ja/tai hydraulinesteen paine kammiossa 14 matalampi kuin painekammiossa 10, jolloin nostin 6 painuu alaspäin eli työntyy ulos rungosta 2. Samalla kammiosta 14 virtaa hydraulineestettä ulos paineyhteen 16 kautta. Kun nostin 6 on siirtynyt asemaan, jossa istukkaventtiili 23 asettuu jälleen vasten istukkapintaa 26 ja siten 25 katkaisee virtausyhteyden porauksen 18 ja sivukanavan 12 välillä, nostimen 6 liike pysähtyy. Tällöin virtausyhteys sisäänmenoaukon 3 ja painekammion 10 välillä katkeaa. Toimilaitteella 20 ohjausvarrelle 5 annettu referenssiliiike välittyy nostimelle 6 hydraulisen toimilaitteen 1 hydraulipiirin välityksellä.

Kun ohjausvartta 5 liikutetaan toimilaitteella 20 vastakkaiseen suuntaan eli rungosta 2 ulos, siirtyy toinen istukkaventtiili 24 pois istukkapinnalta 26 ja virtausyhteys aukeaa toisen porauksen 21 ja nostinkammion 7 eli painekammion 10 ja ulostuloaukon 4 välillä. Tällöin hydraulineestettä virtaa painekammioista 10 toisen sivukanavan 11, toisen porauksen 21, nostinkammion 7 ja yhdyskanavan 13 kautta poistokammioon 9. Poistokammioista 9 hydraulineestettä johdetaan ulostuloaukon 4 kautta hydraulineestetankkiin. Koska painekammiossa 10 vallitsevan hydraulineesteen paineen nostimeen 6 kohdistama voima pienenee, siirtyy nostin 6 vastakkaiseen suuntaan eli ylöspäin jousen 15 ja/tai kammiossa 14 vallitsevan paineen aiheuttaman voiman vaikutuksesta. Kun nostin 6 on siirtynyt asemaan, jossa toinen istukkaventtiili 24 on jälleen vasten istukkapintaa 26 ja siten katkaisee virtausyhteyden toisen porauksen 21 ja nostinkammion 7 välillä, nostimen 6 liike pysähtyy.

Kuvioissa 3 ja 4 on esitetty kolmas keksinnön mukainen hydraulinen toimilaitte 1, jota myös voidaan käyttää mäntämoottorin sylinterin kaasunvaihtoventtiilien ohjaamiseen. Hydraulinen toimilaitte 1 käsittää rungon 2, jossa on sisäänmenoaukko 3 ja ulostuloaukko 4 hydraulineesteelle. Runkoon 2 on sovitettu ohjausvartena toimiva luisti 5 ja nostin 6, jotka ovat liikuteltavissa toistensa suhteen. Luistin 5 ensimmäinen pää työntyy ulos rungon 2 ensimmäisestä päädyistä ja toinen pää on rungossa 2 nostimen 6 sisällä. Luisti 5 on toimintayhteydessä toimilaitteeseen 20, esimerkiksi sähkömagneettiseen kelaan. Luistia 5 liikutetaan toimilaitteella 20, jolloin luistin 5 liike välittyy nostimelle 6 hydraulisessa toimilaitteessa 1 olevan hydraulipiirin välityksellä. Nostin 6 on toimintayhteydessä sylinterin kaasunvaihtoventtiilin kanssa sen ohjaamiseksi eli liikuttamiseksi edestakaisin avoimen ja suljetun asennon välillä.

Sisäänmenoaukko 3 on virtausyhteydessä hydraulinestelähteeseen, esimerkiksi moottorin painevoitelujärjestelmään. Sisäänmenoaukko 3 on jatkuvassa virtausyhteydessä rungossa 2 olevaan syöttökammioon 8. Hydraulineestettä syötetään hydraulinestelähteestä pumpulla sisäänmenoaukon 3 kautta syöttökammioon 8. Hyd-

raulinestettä poistetaan hydraulisesta toimilaitteelta 1 ulostuloaukon 4 kautta, joka on virtausyhteydessä hydraulineestetankkiin, esimerkiksi moottorin öljypohjaan. Ulostuloaukko 4 on jatkuvassa virtausyhteydessä rungossa olevaan poistokammioon 9.

5

Luistia 5 ympäröi luistikammio 26, joka on kanavan 28 välityksellä virtausyhteydessä painekammioon 10. Vastaavasti kammio 14 on virtausyhteydessä toisen kanavan 29 välityksellä luistia 5 ympäröivään toiseen luistikammioon 27. Nostimessa 6 on mäntäpinta 22, joka rajoittaa painekammiota 10. Lisäksi nostimessa 6 on toinen mäntäpinta 17, joka rajoittaa kammiota 14. Lisäksi luistia 5 ympäröi kolmas luistikammio 30, joka on virtausyhteydessä poistokammioon 9.

Kun luistia 5 liikutetaan toimilaitteella 20 alaspäin eli runkoon 2 sisään kuvioiden 3 ja 4 mukaisesta asennosta, aukeaa virtausyhteys syöttökammion 8 ja luistikammion 26 välillä. Samalla aukeaa virtausyhteys toisen luistikammion 27 ja poistokammion 9 välillä. Tällöin hydraulinestettä pääsee painelähteestä sisäänmenoaukon 3, syöttökammion 8, kanavan 28 ja luistikammiosta 26 kautta painekammioon 10, ja paineen mäntäpintaan 22 kohdistama voima painaa nostinta 6 alaspäin eli rungosta 2 ulos. Samalla kammiosta 14 virtaa hydraulinestettä toisen kanavan 29 kautta toiseen luistikammioon 27 ja edelleen poistokammion 9 ja ulostuloaukon 4 kautta pois toimilaitteelta 1. Nostimen 6 liike pysähtyy, kun se asettuu asemaan, jossa se katkaisee virtausyhteyden syöttökammion 8 ja luistikammion 26 välillä ja toisen luistikammion 27 ja poistokammion 9 välillä.

25 Kun luistia 5 liikutetaan toimilaitteella 20 vastakkaiseen suuntaan eli rungosta 2 ulospäin, aukeaa virtausyhteys syöttökammion 8 ja toisen luistikammion 27 välillä. Lisäksi aukeaa virtausyhteys painekammion 10 ja kolmannen luistikammion 30 välille. Tällöin hydraulinestettä pääsee virtaamaan painelähteestä sisäänmenoaukon 3, syöttökammion 8 toisen luistikammion 27 ja toisen kanavan 29 kautta kammioon 30 14. Paineen toiseen mäntäpintaan 17 kohdistama voima painaa nostinta 6 ylöspäin

eli runkoon 2 sisään. Samalla painekammioista 10 virtaa hydraulinestettä kanavaa 28, luistikammion 26 ja kolmannen luistikammion 30 kautta poistokammioon 9 ja edelleen ulostuloaukon 4 kautta pois hydrauliselta toimilaitteelta 1.

- 5 Luistin 5 ja nostimen 6 välissä on vuotokanava 31 luistin 5 ohi vuotanutta hydraulinestettä varten. Vuotokanava 31 on yhdistetty ulostuloaukolta 4 hydraulinestetankkiin johtavaan kanavaan.

- Edellä esitettyjä hydraulisia toimilaitteita 1 voidaan käyttää muissakin kohteissa,
- 10 joissa tarvitaan lyhytliikkeistä ja suuren voiman tuottavaa toimilaitetta, esimerkiksi levyn lävistyskoneissa ja levytyökeskuksissa.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Hydraulinen toimilaite (1), joka käsittää rungon (2), johon on järjestetty ohjaus-
varsi (5) ja mäntäpinnalla (22) varustettu nostin (6), joka on järjestetty seuraamaan
5 ohjausvarren (5) referenssiliikettä, ja sisäänmenoaukon (3) ja ulostuloaukon (4)
hydraulinsteelle, jossa rungossa (2) on painekammio (10), jota nostimen (6) män-
täpinta (22) rajaa, jossa toimilaitteessa ohjausvarren (5) liike saa aikaan virtausyh-
teyden sisäänmenoaukon (3) ja painekammion (10) välille nostimen (6) liikuttami-
seksi ja ohjausvarren (5) vastakkaissuuntainen liike saa aikaan virtausyhteyden
10 painekammion (10) ja ulostuloaukon (4) välille nostimen (6) liikuttamiseksi vastak-
kaiseen suuntaan, **tunnettu** siitä, että rungossa (2) on kammio (14), jota nostimes-
sa (6) oleva toinen mäntäpinta (17) rajaa ja jossa olevan hydraulinsteen paine on
järjestetty painamaan nostinta (6) vastakkaiseen suuntaan, ja että ohjausvarren (5)
liike saa aikaan virtausyhteyden kammion (14) ja ulostuloaukon (4) välille, ja että
15 ohjausvarren (5) vastakkaissuuntainen liike saa aikaan virtausyhteyden sisään-
menoaukon (3) ja kammion (14) välille.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen hydraulinen toimilaite (1), **tunnettu** jousieli-
mestä (15), joka on järjestetty painamaan nostinta (6) vastakkaiseen suuntaan.
20

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen hydraulinen toimilaite (1), **tunnettu** siitä, että
toisen mäntäpinnan (17) pinta-ala on kuin pienempi kuin mäntäpinnan (22) pinta-
ala.

25 4. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen hydraulinen toimilaite (1),
tunnettu siitä, että rungossa (2) on rengasmaisen, nostinta (6) ympäröivä syöttö-
kammio (8), johon sisäänmenoaukko (3) on jatkuvassa virtausyhteydessä.

5. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen hydraulinen toimilaite (1), **tunnettu** siitä, että rungossa (2) on rengasmainen, nostinta (6) ympäröivä poistokammio (9), johon ulostuloaukko (4) on jatkuvassa virtausyhteydessä.
- 5 6. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen hydraulinen toimilaite (1), **tunnettu** siitä, että nostimessa (6) on sivukanava (12) ja toinen sivukanava (11), jotka ovat jatkuvassa virtausyhteydessä painekammioon (10).
7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen hydraulinen toimilaite (1), **tunnettu** siitä, että
10 ohjausvarren (5) liike saa aikaan virtausyhteyden sisäänmenoaukon (3) ja painekammion (10) välille sivukanavaa (12) pitkin.
8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen hydraulinen toimilaite (1), **tunnettu** siitä, että ohjausvarren vastakkaissuuntainen liike saa aikaan virtausyhteyden painekammion (10) ja ulostuloaukon (4) välillä toista sivukanavaa (11) pitkin.
15
9. Mäntämoottori, **tunnettu** jonkin patenttivaatimuksen 1-11 mukaisesta hydraulisesta toimilaitteesta (1), joka on toimintayhteydessä sylinterin kaasunvaihtoventtiilin kanssa sen ohjaamiseksi.
20
10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen mäntämoottori, **tunnettu** siitä, että toimilaitteen sisäänmenoaukko (3) on virtausyhteydessä moottorin painevoitelujärjestelmään.
- 25 11. Patenttivaatimuksen 9 tai 10 mukainen mäntämoottori, **tunnettu** siitä, että toimilaitteen ulostuloaukko (4) on virtausyhteydessä moottorin öljypohjaan.

PATENTKRAV

1. Hydrauliskt ställdon (1), omfattande ett hus (2) där är anordnade en styrarm (5) och en lyftare (6) med en kolvyta (22) som är anordnad att följa styrarmens (5) referensrörelse, och en inloppsöppning (3) och en utloppsöppning (4) för hydraulvätska, i vilket hus (2) finns en tryckkammare (10) som avgränsas av lyftarens (6) kolvyta (22), i vilket ställdon styrarmens (5) rörelse skapar en flödesförbindelse mellan inloppsöppningen (3) och tryckkammaren (10) för att få lyftaren (6) att röra sig, och styrarmens (5) rörelse i motsatt riktning skapar en flödesförbindelse mellan tryckkammaren (10) och utloppsöppningen (4) för att få lyftaren (6) att röra sig i motsatt riktning, **kännetecknat** av att i huset (2) finns en kammare (14) som avgränsas av en andra kolvyta (17) på lyftaren (6) och vars hydraulvätskas tryck är anordnat att trycka lyftaren (6) i motsatt riktning, och att styrarmens (5) rörelse skapar en flödesförbindelse mellan kammaren (14) och utloppsöppningen (4), och att styrarmens (5) rörelse i motsatt riktning skapar en flödesförbindelse mellan inloppsöppningen (3) och kammaren (14).

2. Hydrauliskt ställdon (1) enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av ett fjäderorgan (15) som är anordnat att trycka lyftaren (6) i motsatt riktning.

3. Hydrauliskt ställdon (1) enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att den andra kolvytans (17) area är mindre än kolvytans (22) area.

4. Hydrauliskt ställdon (1) enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknat** av att i huset (2) finns en ringformad inloppskammare (8) som omger lyftaren (6) och med vilken inloppsöppningen (3) står i kontinuerlig flödesförbindelse.

5. Hydrauliskt ställdon (1) enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknat** av att i huset (2) finns en ringformad utloppskammare (9) som omger lyftaren (6) och med vilken utloppsöppningen (4) står i kontinuerlig flödesförbindelse.

6. Hydrauliskt ställdon (1) enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknat** av att lyftaren (6) har en sidkanal (12) och en andra sidkanal (11) som står i kontinuerlig flödesförbindelse med tryckkammaren (10).

5

7. Hydrauliskt ställdon (1) enligt patentkrav 6, **kännetecknat** av att styrarmens (5) rörelse skapar en flödesförbindelse mellan inloppsöppningen (3) och tryckkammaren (10) längs sidkanalen (12).

10 8. Hydrauliskt ställdon (1) enligt patentkrav 6 eller 7, **kännetecknat** av att styrarmens (5) rörelse i motsatt riktning skapar en flödesförbindelse mellan tryckkammaren (10) och utloppsöppningen (3) längs den andra sidkanalen (11).

15 9. Kolvmotor, **kännetecknad** av ett hydrauliskt ställdon (1) enligt något av patentkraven 1 - 11 som står i funktionsförbindelse med en cylinders gasväxelventil för styrning därav.

10. Kolvmotor enligt patentkrav 9, **kännetecknad** av att ställdonets inloppsöppning (3) står i flödesförbindelse med motorns trycksmörjningssystem.

20

11. Kolvmotor enligt patentkrav 9 eller 10, **kännetecknad** av att ställdonets utloppsöppning (4) står i flödesförbindelse med motorns oljesump.

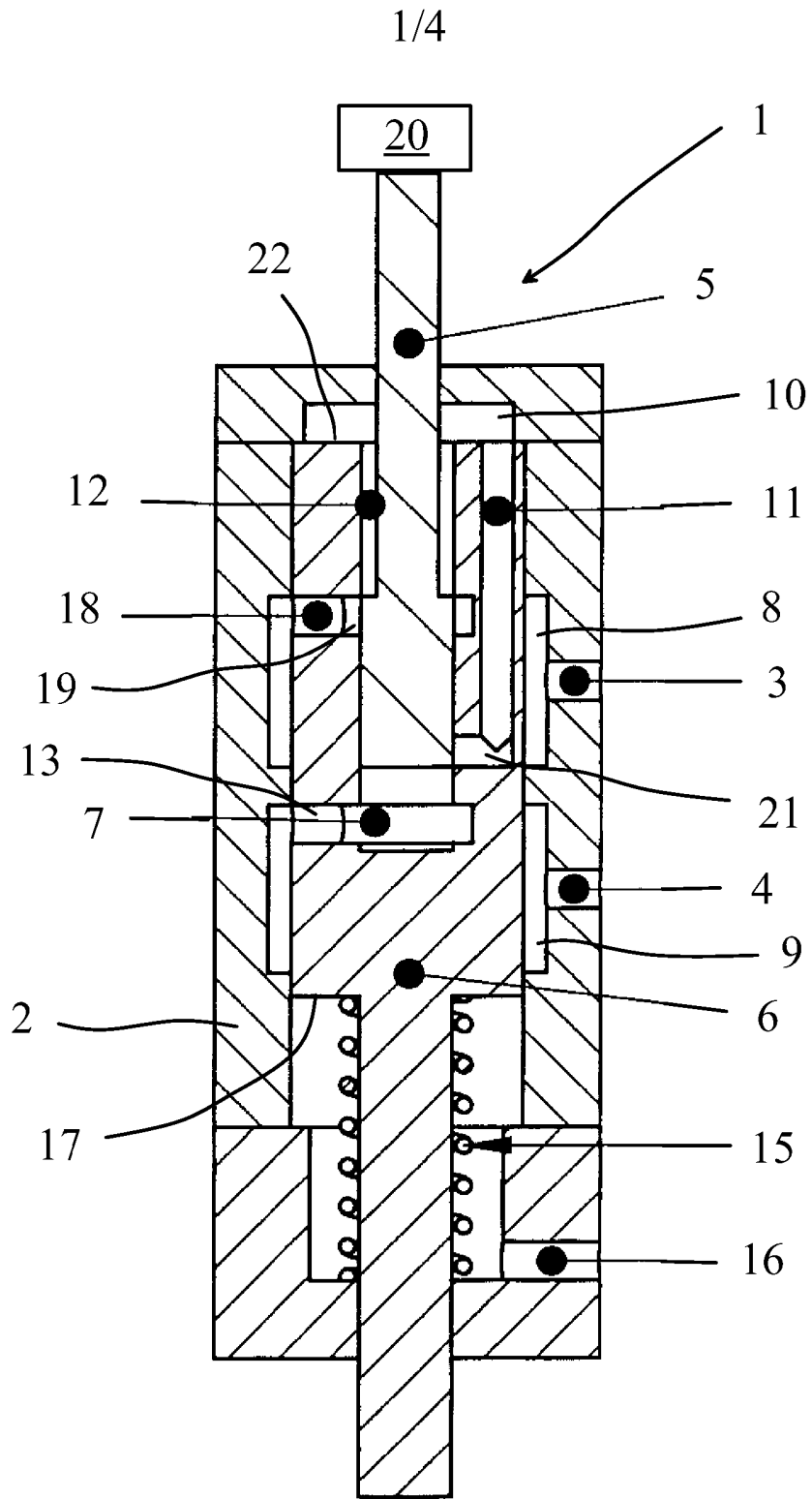


Fig. 1

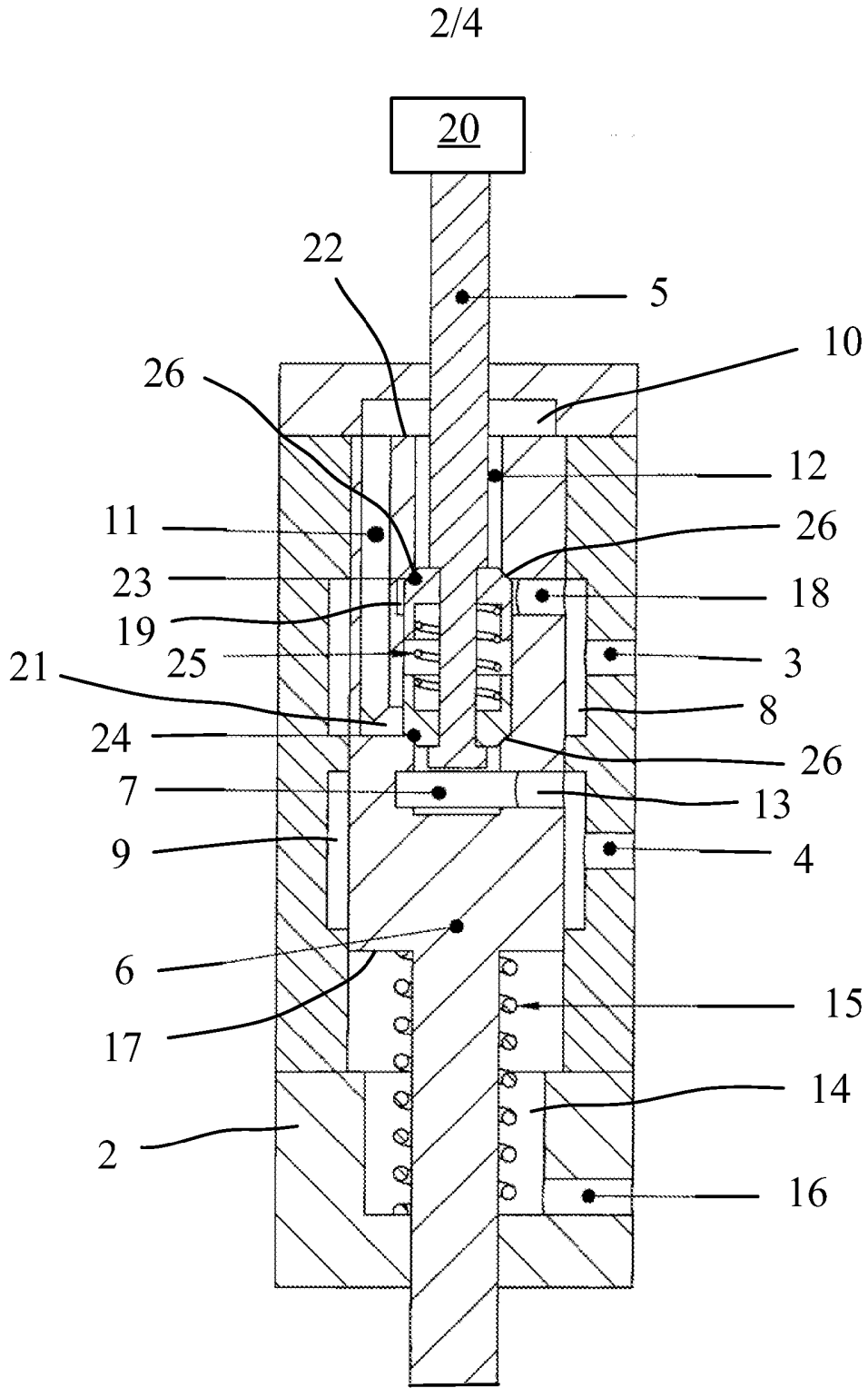


Fig. 2

3/4

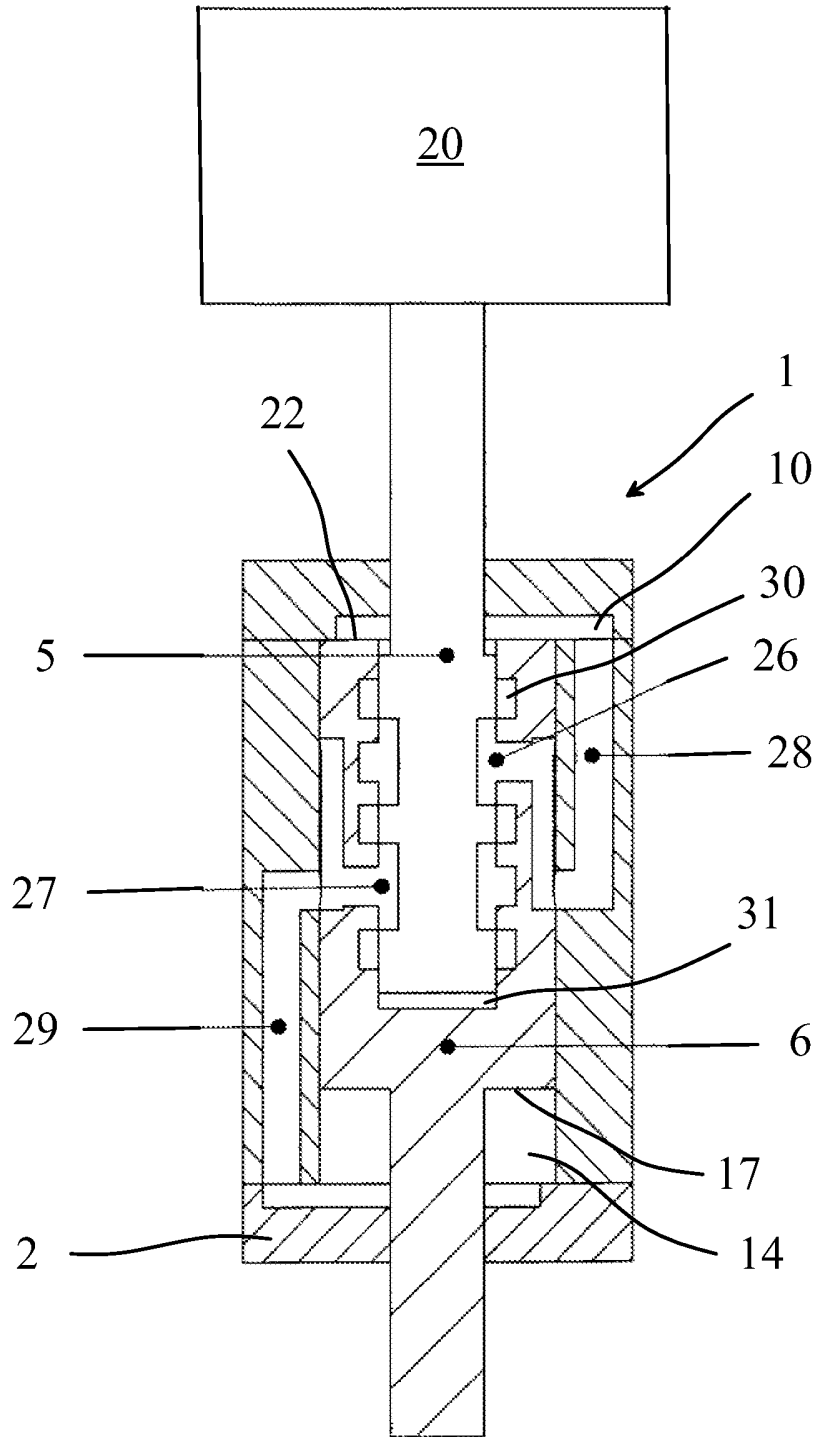


Fig. 3

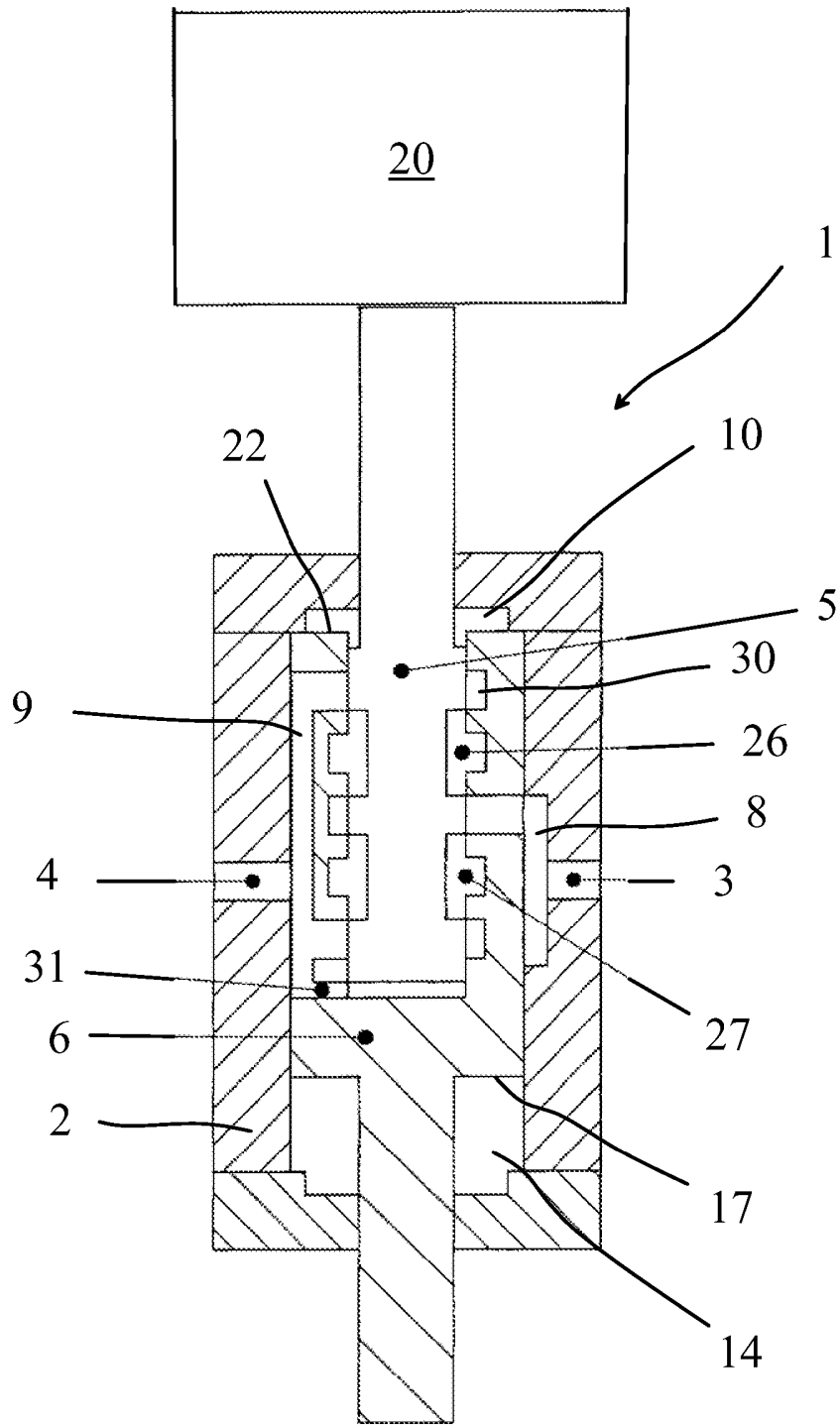


Fig. 4