



C (17) (45) Patentti myönnetty - Patent beviljats
F 15 B 13/043 10 05 1988
(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

F 15B 11/04, B 66B 1/04

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	884344
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	21.09.88
(24) Alkupäivä - Löpdag	21.09.88
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	23.03.89
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.01.90
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
22.09.87 FI 874147	

(71) Hakija - Sökande

1. Rita, Pentti, Poronkatu 4, 50190 Mikkeli, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Rita, Pentti, Poronkatu 4, 50190 Mikkeli, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: **Papula Rein Lahtela Oy**

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Venttiililaite
Ventilanordning

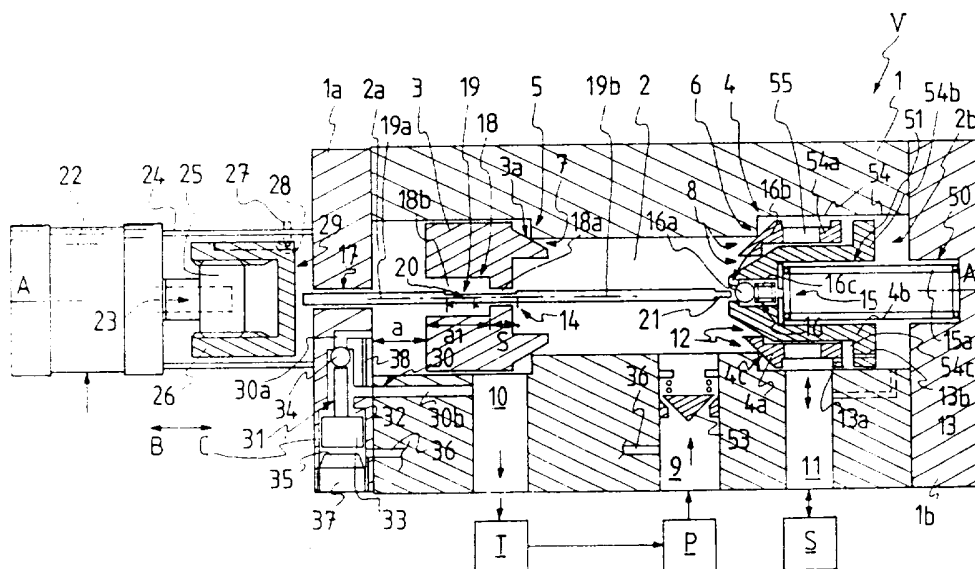
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

US A 3057160 (60-52), US A 4011888 (F 15 B 13/043), US A 4583567 (G 05 D 16/18)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on venttiililaite, joka käsittää venttiilirungon (1), kammiotilan (2), joka on sovitettu venttiilirungon (1) sisään, kaksi ajokaraa (3, 4) ja istukkaa (5, 6), jotka on sovitettu toisiinsa ja kammiotilaan (2), joiden kummankin ajokaran (3, 4) avulla vastaavan istukan (5, 6) aukkoa (7, 8) voidaan säätää. Venttiililaite käsittää tulokanavan (9), paluukanavan (10) ja työkanavan (11), jotka on yhdistetty kammiotilaan (2), jonka tulokanavan (9) kautta paineenalainen väliaine syötetään kammiotilaan (2) ja ajokarojen (3, 4) avulla säädettävien aukkojen (7, 8) kautta väliaine johdetaan joko paluukanavan (10) kautta ulos venttiililaitteesta tankkiin (T) tai vastaavaan tai työkanavan (11) kautta ainakin yhdelle työsylinterille (S) tai vastaavalle, ja joiden ajokarojen (3, 4) asentoa ja aukkojen (7, 8) suuruutta säädetään apuventtiilien avulla. Kummankin ajokaran (3, 4) läpi on järjestetty kanava (18, 15) joka yhdistää ajokaran (3, 4) takana olevan takammiotilan (2a, 2b) ajokaran (3, 4) edessä olevaan tilaan (2). Kumpaankin kanavaan (18, 15) on sovitettu apuventtiilit (14, 16), joiden avulla paineroa kammiotilan (2) ja mainittujen takakammiotilojen (2a, 2b) välillä säädetään ja samalla ajokarojen (3, 4) asentoa ja aukkojen (7, 8) suuruutta sekä väliaineen virtauksia kammiotilasta (2) paluukanavaan (10) ja/tai työkanavaan (11).

Uppfinningen avser en ventilanordning, vilken innefattar en ventilstomme (1), ett kammarutrymme (2), som är anordnat inne i ventilstommen (1), två körspindlar (3, 4) och säten (5, 6), som är inpassade i varandra och i kammarutrymmet (2), varvid öppningen (7, 8) vid motsvarande säten (5, 6) kan regleras med hjälp av vardera körspindeln (3, 4). Ventilanordningen innefattar en inloppskanal (9), en returkanal (10) och en arbetskanal (11), vilka är förenade med kammarutrymmet (2). Genom inloppskanalen (9) matas trycksatt medium till kammarutrymmet (2) och genom de med hjälp av körspindlarna (3, 4) reglerbara öppningarna (7, 8) leds mediet antingen genom returkanalen (10) ut ur ventilanordningen till en tank (T) eller motsvarande eller genom arbetskanalen (11) till åtminstone en arbetscylinder (S) eller motsvarande, och läget av körspindlarna (3, 4) och storleken av öppningarna (7, 8) regleras med hjälp av hjälpventiler. Genom vardera körspindeln (3, 4) är anordnad en kanal (18, 15), som förenar ett bakom körspindeln (3, 4) liggande bakre kammarutrymme (2a, 2b) med det framför körspindeln (3, 4) liggande utrymme (2). I vardera kanalen (18, 15) är anordnade hjälpventiler (14, 16), med hjälp av vilka tryckskillnaden mellan kammarutrymmet (2) och nämnda bakre kammarutrymmen (2a, 2b) regleras och samtidigt regleras läget av körspindlarna (3, 4) och storleken av öppningarna (7, 8) samt medieströmningarna från kammarutrymmet (2) till returkanalen (10) och/eller arbetskanalen (11).



VENTTIILILAILAITE

Tämän keksinnön kohteena on itsenäisen patenttivaatimuksen johdanto-osan mukainen venttiililailaite.

5 Hydraulisten toimilaitteiden erityisesti sylinterien kehittyessä on niiden toiminnalle asetettu eräitä tärkeitä vaatimuksia, joista mainittakoon kuormituksesta riippumaton toimintanopeus ja kuormituksesta riippumaton portaaton kiihdytys ja hidastus molempiin suuntiin. Tällaisten hydraulisten toimilaitteiden ohjaukseen
10 käytetään erilaisia venttiililaitteita. Vaatimukset, joita asetetaan tällaiselle venttiililaitteelle ja myöskin hydraulisille toimilaitteille, ovat erityisen suuret silloin, kun on kysymyksessä hydrauliset hissit.

15 Ruotsalaisessa kuulutusjulkaisussa SE 367,172, saksalaisessa kuulutusjulkaisussa DE 1,268,801 ja yhdysvaltalaisessa patenttijulkaisussa US 4,418,794 on esitetty erilaisia venttiililaitteita erityisesti hydraulihissin käyttämiseksi. Nämä venttiililaitteet ovat
20 kuitenkin sekä rakenteeltaan että toiminnaltaan monimutkaisia. Niissä ei myöskään saavuteta sellaista toiminnallista varmuutta ja joustavuutta, mikä on tarpeen erityisesti hissisovellutuksissa.

 Saman hakijan aikaisemmassa kansainvälisessä
25 patenttihakemuksessa, joka on julkaistu n:rolla WO 86/06359, on esitetty sähköisesti ohjattu venttiililailaite. Tämän venttiililaitteen avulla voidaan välttää monia epäkohtia, mitä aikaisempien ja edellä mainituissa julkaisuissa esiin tuoduissa venttiililaitteissa on
30 ilmennyt. Venttiililaitteen haittana on kuitenkin se, että ei tiedetä ajon aikana ajokarojen asemaa muusta kuin painenesteen virtauksesta tai työsylinterin männän nopeudesta (hissit tms.). Kuritusventtiileille tuotujen kanavien pituudet saattavat myöskin aiheuttaa viiveitä
35 säädössä.

 Tämän keksinnön tarkoituksena on mm. edellä mainittujen epäkohtien eliminoiminen sellaisen vent-

tiililaitteen toteuttaminen, joka on rakenteltaan yksinkertainen ja toiminnaltaan luotetta. Tämä on saavutettu niiden keksinnön tunnusomaisten piirteiden avulla, jotka on esitetty oheisissa patenttivaatimuksissa.

5 Keksinnön mukaisella venttiililaitteella saavutetaan merkittäviä etuja monissa sovellutuksissa.-

Venttiililaitteen ajokarojen nopeus ja niiden sijainti tiedetään tarkasti. Sähkömoottorin avulla karat voidaan pitää samassa asennossa tarpeen vaatiessa eikä venttiililaitte ole herkkä värähtelemään. Venttiililaitteen rakenne mahdollistaa myös suoran säädön esim. käsiasäädön yksinkertaisen vivun tai vipujärjestelmän avulla. Venttiililaitteeseen on lisäksi helppoa yhdistää ulkopuolinen apuventtiili kuten magneettiventtiili tai kytkentä-
10 laite, joka toimii varmistuksena ja turvallisuutta lisäävänä tekijänä silloin, kun venttiililaitte mahdollisesti jostain syystä vioittuu tai sähkövirta katkeaa. Lisäksi tällaisen magneettiventtiilin tai kytkentälaitteen asentaminen venttiililaitteen yhteyteen on
15 yksinkertaista.

Yleisesti ottaen voidaan todeta, että venttiililaitteen ohjaus on merkittävästi parempi kuin mainitussa kansainvälisessä hakemuksessa esitetyssä venttiililaitteessa ja turvallisuutta lisäävät lisälaitteet
25 voidaan asentaa venttiililaitteen oheen helposti. Paitsi edellä mainittua ohjauksen helppoutta voidaan myöskin todeta, että venttiililaitteen säätö on erittäin tarkka. Tällöin se soveltuu erinomaisesti esim. robottien hydraulisten toimilaitteiden säätämiseen.

30 Seuraavassa keksintöä selitetään yksityiskohdaisesti oheisiin piirustuksiin viittaamalla, joissa kuva 1 esittää halkileikkauskuvaa keksinnön mukaisesta venttiililaitteesta;
kuva 2 esittää halkileikkauskuvaa toisesta keksinnön mukaisesta venttiililaitteesta;
35 kuva 3 esittää poikkileikkausta kuvan 2 venttiililaitteesta linjaa A1-A1 pitkin;

kuva 4 esittää venttiililaitteen ohjausjärjestelyä ja sen avulla käytettävää hydraulisynteriä;

kuva 5 esittää kaaviomaisesti hydraulisynterin ajo-diagrammia.

- 5 kuva 6 esittää halkileikkauskuvaa kolmannesta keksinnön mukaisesta venttiililaitteesta.

10 Venttiililaitte käsittää venttiilirungon 1, kammiotilan 2, joka on sovitettu venttiilirungon 1 sisään, kaksi ajokaraa 3, 4 ja istukkaa 5, 6, jotka on sovitettu toisiinsa ja kammiotilaan 2. Kummankin ajokaran 3, 4 avulla vastaavan istukan 5, 6 aukkoa 7, 8 voidaan säätää. Venttiililaitte käsittää edelleen tulokanavan 9, paluukanavan 10 ja työkanavan 11, jotka on yhdistetty kammiotilaan 2. Venttiililaitte on yhdistetty 15 säiliöön T, joka sisältää juoksevaa väliainetta ja pumppuun P. Varsinainen ohjattava toimilaitte, kuten sylinteri S, on yhdistetty työkanavan 11 kautta venttiililaitteeseen. Pumppu P on yhdistetty säiliöön T ja edelleen tulokanavan 9 kautta kammiotilaan 2 väliaineen 20 syöttämiseksi säiliöstä kammiotilaan. Tulokanava 9 on varustettu vastaventtiilillä 53. Kammiotila 2 on yhdistetty paluukanavalla 10 säiliöön T. Ajokarojen 3, 4 avulla säädettävien aukkojen 7, 8 kautta väliaine johdetaan joka paluukanavan 10 kautta säiliöön P tai työkanavan 11 kautta työsylinterille S. Ajokarojen 3, 4 25 asentoa säädetään, ja samalla aukkojen 7, 8 suurutta, apuventtiilien avulla.

30 Kammiotila 2 on kuvioiden 1 ja 2 mukaisissa keksinnön toteutusesimerkeissä pitkänomainen, suora ja sylinterimäinen tila, joka on keskiosastaan halkaisijaltaan jonkinverran pienempi kuin päätyosistaan. Tilan 2 vastakkaisiin päätyosiin on sovitettu mainitut ajokarat 3, 4 siten, että niitä voidaan liikuttaa kammiotilan akselin A - A suunnassa. Mainitut istukat 5, 6 ovat 35 tällöin kammiotilan 2 keskiosan ja sen päätyosien välissä.

Ensimmäinen ajokara 3 on muodostettu sylinte-

rimäisestä kappaleesta, jonka istukan 5 puoleinen pää 3a on edullisesti viistottu kartiomaiseksi. Kun kara 3 on sulkuasennossa, sen kartiomainen pää 3a lepää vasten istukkaa 5 ja kammion 2 ja paluukanavan 10 välinen yhteys eli istukan 5 aukko 7 on suljettu. Kun kara 3 on kokonaan aukiasennossa, se on siirrettynä kammion 2 ensimmäistä päätyä kohti ainakin niin pitkälle, että aukko 7 ja paluukanava 10 ovat täysin auki. Karan 3 ja kammion 2 ensimmäisen päädyn eli rungon 1 ensimmäisen päätylevyn 1a välissä olevaa kammion 2 osaa kutsutaan seuraavassa ensimmäiseksi takakammiotilaksi 2a. Tämä tila 2a on suurimmillaan silloin, kun kara 3 on sulkuasennossa ja pienimmillään silloin, kun kara 3 on aukiasennossa.

Toinen ajokara 4 on muodostettu myöskin sylinterimäisestä kappaleesta, kuten ensimmäinen ajokara 3, ja sen istukan 6 puoleinen pää 4c on edullisesti myös viistottu kartiomaiseksi. Kun kara 4 on sulkuasennossa, sen kartiomainen pää 3a lepää vasten istukkaa 6 ja kammion 2 ja työkanavan 11 välinen yhteys eli istukan 6 aukko 8 on suljettu. Kun kara 4 on kokonaan aukiasennossa, se on siirrettynä kammion 2 toista päätyä eli rungon 1 toista päätylevyä 1b kohti ainakin niin pitkälle, että aukko 8 ja työkanava 11 ovat täysin auki. Kanavan 4 ja kammion 2 toisen päädyn eli rungon 1 toisen päätylevyn 1b välissä olevaa kammion osaa kutsutaan seuraavassa toiseksi takakammiotilaksi 2b. Tämä tila 2b on suurimmillaan silloin, kun kara 4 on sulkuasennossa ja pienimmillään silloin, kun kara 4 on aukiasennossa.

Toinen ajokara 4 on muodostettu kuvioiden 1 ja 2 mukaisissa keksinnön toteutusesimerkeissä kahdesta toisiinsa sovitetusta karayksiköstä 4a, 4b. Näissä ensimmäinen karayksikkö 4a on sovitettu istukan 6 aukkoon 8 ja toinen 4b tätä pienempään aukkoon 12, joka on järjestetty ensimmäisen karayksikön 4a yhteyteen, edullisesti sen keskelle. Toisena ajokarana 4 voidaan käyttää vaihtoehtoisesti ensimmäisen ajokaran 3 mukaista

yhdestä kappaleesta muodostettua ajokaraa.

Kummankin ajokaran 3, 4 läpi on järjestetty kanava 18, 15, joka yhdistää ajokaran 3, 4 takana olevan takammiotilan 2a, 2b ajokaran 3 ja 4 edessä olevaan tilaan, kuten kammiotilaan 2. Kumpaankin kanavaan 18, 15 on sovitettu apuventtiilit 14, 16, joiden avulla paine-eroa ajokarojen 3, 4 yli säädetään ja samalla ajokarojen 3, 4 asentoa ja aukkojen 7, 8 suuruutta sekä väliaineen virtauksia kammiotilasta 2 paluukanavaan 10 ja/tai työkanavaan 11.

Työkanava 11 on yhdistetty kanavien 13a, 13b avulla takakammiotilaan 2b. Kanavat 13a ja 13b ovat edullisesti järjestetty toisen ajokaran ensimmäiseen karayksikköön 4a ja vastaavasti toiseen karayksikköön 4b. Ensimmäisen karayksikön 4a kanava 13a on edullisesti poikkipinnaltaan suurempi kuin toisen karayksikön kanava 13b. Mikäli toinen ajokara 4 on ensimmäisen 3 kaltainen, tämän läpi voidaan järjestää yhtenäinen kanava tai tämä kanava 13 voidaan järjestää kulkemaan rungon 1 läpi takakammiotilasta 2b työkanavaan 11, kuten piirustuksissa on katkoviivoin esitetty.

Toisen ajokaran 4 ja rungon 1, so. rungon toisen päätylevyn 1b, väliin on asetettu jousi 15a takakammiotilaan 2b. Jousen 15a ensimmäinen pää on soviteltu rungon päätylevyn 1a syvennykseen 50 ja toinen pää ajokaran 4 tai ajokarayksikön 4b syvennykseen 51. Jousen 15a tehtävänä on palauttaa yhtenäinen ajokara 4 tai ajokaran 4 karayksiköt 4a, 4b toisiaan ja istukkaa 6 vasten aukon 8 ja 12 läpi menevää virtausta pienennettäessä.

Ajokaran 4 läpi, tässä tapauksessa karayksikön 4b läpi, on järjestetty kanava 15, johon on sovitettu toinen apuventtiili 16. Tämä käsittää sulkuelimen 16a, kuten kuulaa, istukan 16b ja jousen 16c. Istukka 16b on kanavassa 15 kammiotilan 2 puoleisessa päässä. Kuula 16a lepää jousen 16c painamana istukkaa 16b vasten, jolloin se sulkee kanavan 15. Venttiilin 16 avulla sekä

estetään että säädetään työkanavasta 11 takakammiotilan 2b kautta kammiotilaan 2 kanavan 15 kautta tapahtuvaa paineväliainevirtausta.

Venttiililaitteen rungon 1 läpi, tässä tapauksessa rungon 1 ensimmäisen päätylevyn 1a läpi, on järjestetty aukko 17 ensimmäisestä takakammiotilasta 2a rungon 1 ulkopuolelle ja edelleen ensimmäisen ajokaran 3 läpi vastaavalle kohdalle toinen aukko 18, johon on sovitettu ensimmäinen apuventtiili 14. Aukot 17, 18 ovat edullisimmin kammiotilan 2 akselin A-A suuntaiset. Aukkoihin 17, 18 on sovitettu tanko 19, jonka ensimmäinen pää 19a tai sen jatke ulottuu rungon 1 ulkopuolelle ja toinen pää 19b ajokaran 3 läpi kammioon 2. Tanko 19 on sovitettu aukkoihin 17, 18 siten, että sitä voidaan liikuttaa akselin A - A suunnassa, mutta niin, ettei paineväliainetta pääse vuotamaan ainakaan aukon 17 kautta rungon 1 ulkopuolelle.

Tankoon 19 on järjestetty pituussuunnassa ainakin yksi alue 20, jonka kohdalla tangon 19 poikkipinta-ala on pienempi kuin ajokaran aukon 18 poikkipinta-ala, ja jotka tanko 19, alue 20 ja aukko 18 muodostavat mainitun ensimmäisen ajokaran 3 apuventtiilin 14. Tämä alue voi olla esim. ura, loveus tai kavennusosa 20, jonka kohdalla tangon 19 poikkipinta-ala on pienempi kuin tangon toisen pään 19b poikkipinta-ala. Tangon kavennusosan 20 ja ajokaran 3 aukon 18 ollessa kohdakkain kammion 2 ja ensimmäisen takakammiotilan 2a välille avautuu yhteys, jota kutsutaan seuraavassa kanavaksi 18.

Ensimmäisen ajokaran 3 apuventtiili 14 ja toisen ajokaran 4 apuventtiili 16 on yhdistettävissä toisiinsa mekaanisella kytkentälaitteella, jonka välityksellä kumpaakin venttiiliä voidaan ohjata samalla toimilaitteella.

Kuvion 1 mukaisessa keksinnön toteutusesimerkissä mekaanisena kytkentälaitteena toimii tanko 19, erityisesti tangon toinen pää 19b, joka ulottuu kammion

2 läpi akselin A - A suunnassa toisen ajokaran 4, erityisesti venttiilin 16, läheisyyteen asti. Tangon pää 19b on sopivasti muotoiltu ulokkeeksi tai se on varustettu tapilla 21 tai sen kaltaiselle ulokkeella, jonka avulla tankoa 29 liikuttamalla apuventtiilin 16 sulku-elintä kuten kuulaa 16a painetaan silloin, kun kanava 15 halutaan avata.

Tankoa 19 voidaan siirtää erillisellä toimilaitteella, joka voi olla mekaaninen vipu, sähköinen, sähkömagneettinen tai muu vastaava laite. Piirustusten mukaisessa keksinnön toteutusesimerkissä toimilaitteena on sähkömoottori 22. Sähkömoottori 22 on liitetty kiinnityselimellä 24 venttiilin runkoon 1, tässä tapauksessa ensimmäiseen päätylevyyn 1a. Sähkömoottorin 22 akseli 23 on yhdistetty ruuviin 25 tai sen kaltaiseen elimeen, jolla käytetään mutteria 26 tai sen kaltaista osaa. Mutteri 26 on estetty kiertymästä ruuvin 26 mukana tapin 27 tai vastaavan elimen avulla. Tappi on kiinnitetty esim. kiinnityselimeen 24 ja sovitettu mutterin 26 pinnassa olevaan uraan 28, joka on akselin A - A ja samalla sähkömoottorin akselin 23 suuntainen. Mutteri 26 voidaan varustaa sopivalla päätykappaleella tai -pinnalla 29.

Kun sähkömoottoria käytetään, sen akseli 23 ja akselilla oleva ruuvi 25 pyörivät, jolloin mutteri 26 liikkuu pyörimissuunnasta riippuen joko suuntaan B tai C ajokarojen 3, 4 liikesuunnassa eli tässä tapauksessa akselin A - A suunnassa ja päätykappaleella 29 tai vastaavalla voidaan vaikuttaa tankoon 19 eli sen ensimmäiseen päähän 19a. Sähkömoottori 22 on kiinnitetty runkoon 1 siten, että mutterin 26 päätykappale 29 osuu tangon 19 kohdalle, piirustusten toteutusesimerkeissä sähkömoottorin akseli 23, akselilla oleva ruuvi 25 ja mutteri 26 sekä mutterin päätykappale 29 ovat tangon 19 kanssa samalla pääakselilla A - A.

Ensimmäisen ajokaran läpi kulkeva aukko 18 on kuvan 1 toteutusesimerkissä toteutettu siten, että se

muodostuu kahdesta osasta 18a ja 18b. Aukon ensimmäinen osa 18a on poikkileikkaukseltaan likipitään tangon toisen pään 19b poikkileikkauksen suuruinen. Toinen aukko 18b on poikkileikkaukseltaan selvästi suurempi kuin ensimmäinen aukko 18a. Toisen aukon syvyys al on akselin A - A suunnassa tässä tapauksessa yli puolet karan paksuudesta. Periaatteessa kapean aukon 18a ja laajan aukon 18b syvyydet voidaan valita vapaasti ja ne luonnollisesti riippuvat ajokaran 3 läpimitasta akselin A-A suunnassa. Tangon 19 kavennusosan 20 pituus k on kuitenkin riippuvainen ajokaran 3 läpimitasta ja siis laajan aukon 18b syvyydestä. Tangon kavennusosa 20 on pituudeltaan k ainakin yhtä pitkä kuin ensimmäisen ajokaran 3 liikematka aukiasennosta kiinniasentoon tai päinvastoin. Kiinniasennossa ajokara 3 lepää istukkaa 5 vasten ja tällöin alkutilanteessa myös tangon 19 toinen pää 19b sulkee aukon 18. Tässä tilanteessa tangon kavennusosan 20 pituuden k vähennettynä kapean aukon 18a syvyydellä s tulee olla suurempi kuin takakammiotilan syvyys a. Tämä varmistaa sen, että ajokara 3 toimii aina tangon kavennusosan puitteissa.

Ensimmäisen ajokaran 3 takakammiotila 2a on yhdistetty kanavalla 30a, 30b säiliöön T menevään paluukanavaan 10. Kanavaan 30 on järjestetty venttiili 31. Venttiili 31 käsittää venttiilitilan 32 ja siihen sovitettun liikkuvan mäntämäisen elimen 33 ja sulkuelimen kuten kuulun 34 tai vastaavan elimen, joka on sovitettu mäntämäisen elimen 33 päähän, ja jolla kanava 30 voidaan sulkea. Mäntämäisen elimen 33 takatila 35 on edullisesti yhdistetty toisella kanavalla 36 joko kammiotilaan 2 tai pumppuliitintään eli suoraan tulokanavaan 9. Venttiilitila 32 on suljettu esim. kierteillä varustetulla avattavalla tapilla 37. Venttiilin 31 ohitse on järjestetty ohituskanava 38, jonka poikkipinta-ala on pienempi kuin kanavan 30 poikkipinta-ala.

Kuviossa 4 on esitetty havainnollisesti venttiililaitteen liittäminen varsinaiseen käytettävään

toimilaitteeseen kuten hydraulisylinteriin S, jonka avulla kuorma K on siirrettävissä esim. kohdasta D kohtaan E kuten esim. hissikori, nostolava tai vastaava on nostettavissa tasolta tai kerrokselta toiselle ja laskettavissa vastaavasti. Hydraulisylinteri S voi olla yksitoiminen sylinteri kuten kuviossa 4 on esitetty, tai muu vastaava hydraulinen tai pneumaattinen toimilaitte, jossa väliaineen paineen avulla laitteen toimintaa säädetään.

Hydraulisylinteri S käsittää sylinterivaipan 39, jonka sisällä on varsinainen sylinteritila 40, johon venttiililaitteen työkanava 11 on yhdistetty kanavalla 44, joka voi olla esim. hydrauliletku tai vastaava.-

Sylinteritilaan 40 on järjestetty mäntä 41. Männän 41 ja sylinterin päätyvaipan 39a väliin on järjestetty jousi 43. Männänvarsi 42 on pitkänomainen elin, joka ulottuu, tai jonka jatke ulottu, sylinteritilan 40 ulkopuolelle. Männänvarsi 42 on sopivasti liitetty kuormaan K, johon hydraulisylinterillä S on tarkoitus vaikuttaa.

Hydraulisylinterin S yhteyteen on järjestetty anturi 45, jonka avulla seurataan männän 41, männän varren 42 sekä kuorman K liikkeitä ja liikenopeuksia. Anturi 45 on muodostettu tässä tapauksessa tangosta 46 ja pulssianturista 47. Tanko 46 on järjestetty liikumaan yhdessä sylinterin männän varren 42 kanssa. Pulsianturi 47 käsittää pyöreän kiekon 47a, jota männän varren 42 mukana liikkuva tanko 46 pyörittää. Kiekon 47a pyörimistä mitataan esim. sähköoptisesti ja tieto syötetään venttiililaitteen ohjausyksikölle 52.

Hydraulisylinterin S yhteyteen on edullista järjestää myös rajakatkaisijat 48 ja 49, joiden avulla valvotaan esim. niitä liikealueen ääripisteitä, joita männänvarsi 42 ja erityisesti kuorma K ei saa ylittää. Rajakatkaisijat 48, 49 on yhdistetty myös ohjausyksikköön 52. Rajakatkaisijoiden 48, 49 lisäksi tai ohella on mahdollista käyttää myös muunlaisia kytkimiä tai

antureita, jotka valvovat sylinterin S tilaa ja/tai männänvarren 42 kuorman K asemaa tai joita käytetään siirtämään kuorma K tiettyyn asemaan.

5 Venttiililaitteen, jota kuviossa 4 on merkitty viitteellä V, ja hydraulisyylinterin S yhteyteen on järjestetty ohjausyksikkö 52. Hydraulisyylinteriin S liittyvät valvontalaitteet, kuten 45, 48, 49 tai vastaavat, on yhdistetty ohjausyksikköön 52. Pumppu P ja venttiililaitteen V sähkömoottori 22 ja/tai vastaavat 10 venttiililaitteen ohjattavat toimilaitteet on yhdistetty myös ohjausyksikköön 52. Ohjausyksikön 52 avulla säädetään venttiililaitetta V ja sen avulla hydraulisyylinterin S toimintaa.

Kuviossa 4 esitetty laitteisto toimii seuraavasti, kun venttiililaitteena V käytetään kuvion 1 15 mukaista venttiililaitetta. Selityksessä käytetään apuna kuvion 5 mukaista hydraulisyylinterin nopeuspiirrosta. Alussa hydraulisyylinterin S yhteydessä oleva kuorma K on asemassa D ja se on tarkoitus siirtää asemaan E. 20 Venttiililaitteen ensimmäinen ajokara 3 on tällöin sulkuasennossa. Sähkömoottori 22 ja siihen liitetty mutteri 26 ovat kotiasennossa mutta tanko 19 kuviossa 1 on vapaasti mutterin 26 päätypinnan 29 ja venttiilin 16 sulkuelimen 16a välillä. Toinen ajokara 4 tai ajokarayksiköiden 4a ja 4b yhdistelmä on sulkuasennossa. Kun 25 kuormaa K lähdetään siirtämään paikasta D kohti paikkaa E, pumppu P käynnistetään. Paineväliaine työntää auki tulokanavassa 9 olevan vastaventtiilin 53. Paine kammiotilassa 2 kasvaa, koska kaikki kanavat sieltä ulos 30 ovat suljettuja. Tulokanavan 9 nestepaine vaikuttaa kanavan 36 kautta venttiiliin 31. Paine vaikuttaa männän takatilaan 35 ja työntää venttiilin mäntää 33 niin, että sulkuelin 34 sulkee kanavan 30. Kammiotilaan 2 vaikuttava paine pyrkii työntämään ensimmäistä ajokaraa 35 3 kohti takatilaa 2a, jolloin myöskin takakammiotilan 2a paine alkaa nousta. Ohjausyksikön 52 avulla käynnistetään sähkömoottori 22 niin, että mutteri 26 alkaa

siirtyä suuntaan C ja työntää tankoa 19 samaan suuntaan, kunnes kanava 18, erityisesti 18a, tangon kavennusosan 20 ja ensimmäisen ajokaran 3 välillä avautuu. Tämän seurauksena nestepaine alkaa nousta takakammiotilassa 2a ja työntää ajokaraa 3 kohti istukkaa 5 ja kammiotilaa 2. Ensimmäinen ajokara 3 sulkee istukan aukon 7 ja paluukanavan 10 säiliöön T.

Pumpun P edelleen toimiessa, paine kammiotilassa 2 kasvaa. Kun paine on kasvanut riittävästi eli se ylittää jousen 15a jousivoiman, toinen ajokara 4, tai ajokarayksiköiden 4a, 4b yhdistelmä, alkaa avautua eli siirtyä suuntaan C ja paineväliaine pääsee sylinteriin S istukan aukon 8 ja työkanavan 11 kautta. Paineväliaine siirtyy edelleen työkanavasta 11 kanavan 44 kautta sylinterin S tilaan 40, ja alkaa työntää mäntää 41 ja männänvartta 42 ja siihen liitettyä kuormaa K.

Ohjausyksikön 52 avulla tarkkaillaan samanaikaisesti, onko sylinterin S mäntä 41 siihen liittyvine laitteineen lähtenyt liikkeelle. Kun pulssianturilta 47 saadaan ensimmäinen liikepulssi, aloitetaan männän 41 kiihdytys. Mikäli liikepulsseja tulee aluksi peräkkäin sallittua nopeammassa sarjassa, sähkömoottori 22 käynnistetään niin, että sen yhteydessä oleva mutteri 26 alkaa liikkua suuntaan B kuten myös tanko 19. Tällöin kanava 18 sulkeutuu ainakin osittain ja virtaus tämän kanavan kautta pienenee, jolloin paine takakammiotilassa 2a purkautuu hitaasti ohivirtauskanavan 38 kautta ja kanavaa 30 pitkin paluu kanavaan 10. Ajokara 3 siirtyy tällöin suuntaan B ja istukan aukko 7 avautuu ja tarjoaa paineväliaineelle ohitustien kammiotilasta 2 paluukanavaan 10. Tämän seurauksena jousi 15a painaa toista ajokaraa 4 kohti sulkuasentoa, jolloin toisen istukan aukko 8 pienenee ja paineväliaineen siirtyminen kammiotilasta 2 työkanavaa 11 pitkin edelleen sylinteritilaan 40 hidastuu. Seurauksena on sylinterin S männän 41 ja siihen liittyvien laitteiden pehmeä ja hallittu lähtö- ja alkukiihdytys välillä D - F kuviossa 5. Kun haluttu

männän 41 siirtonopeus on saavutettu, mikä havaitaan pulssianturilla 47, siirrytään vakionopeuteen eli ohjausyksikön 52 avulla sähkömoottori 22 ja mutteri 26 ja sen määräämänä tanko 19 pysäytetään tiettyyn asentoon; kanava 18 on ainakin osittain auki, jolloin paine takakammiotilassa 2a on vakio ja osa paineväliaineesta pääsee kammiotilasta 2 kanavien 18, 30a, 38, 30b, 10 kautta säiliöön T. Vakionopeudella kuljetaan väli F - G kuviossa 5.

10 Kun hydraulisylinterin S mäntää 41 siihen liittyvine laitteineen on siirretty haluttu matka, rajakatkaisijalta 49 ja/tai pulssianturilta 47 saadaan viesti, joka ohjausyksikössä 52 tulkitaan hidastuksen aloittamiseksi kohdassa G kuviossa 5. Tällöin sähkömoottorin 22 avulla siirretään mutteria 26 suuntaan B, 15 jolloin tanko 19 väliaineen paineen vaikutuksesta myös siirtyy suuntaan B. Tällöin kanava 18 sulkeutuu ja paine alkaa painaa ensimmäistä ajokaraa 3 suuntaan B. Takakammiotilan 2a paine kasvaa, mutta se purkautuu kanavien 20 30a, 38 ja 30b kautta paluukanavaan 10 ja edelleen tankkiin T. Ensimmäinen ajokara 3 alkaa näin ollen siirtyä myöskin suuntaan B ja istukan aukko 7 avautuu. Kammiotilan 2 paine alkaa purkautua aukon 7 kautta paluukanavaan 10 ja edelleen tankkiin T. Kun paine 25 kammiotilassa 2 näin pienenee, jousi 15a painaa yhdessä takakammiotilassa 2b vallitsevan paineen kanssa toista ajokaraa 4 kohti sulkuasentoa, jolloin istukan aukko 8 pienenee ja samalla paineen vaikutus hydraulisylinterin S tilassa 40 pienenee ja männän 41 liikenopeus vähenee. 30 Tätä jatketaan, kunnes männän 41 ja siihen liittyvien laitteiden nopeus saavuttaa tietyn rajan, eli kohdan H kuviossa 5, josta mäntää 41 ajetaan eteenpäin sopivalla vakioröyntänopeudella, kunnes pulssianturilta saadun viestin perusteella ohjausyksikössä 52 päätellään että 35 haluttu kohta E on saavutettu.

Pulssianturin 47 avulla hydraulisylinterin S männän 41 ja siihen liittyvien laitteiden asentotieto

saadaan ainakin 0,5 mm:n tarkkuudella. Haluttujen asentojen raja-tiedot D, E saadaan esim. rajakatkaisijoilta 48, 49 ja/tai ne lasketaan ohjausyksikössä 52 pulssianturilta 47 saatujen pulssimäärien avulla.

- 5 Kun hydraulisylinterin S mäntä 41 on saavuttanut halutun kohdan E kuviossa 5, pumppu P pysäytetään ja sähkömoottorin 22 mutteri 26 siirretään kotiasentoon eli alkuasentoon. Tällöin kanava 18 ensimmäisen ajokaran 3 yhteydessä sulkeutuu ja samalla ajokara 3 sulkee
10 mahdollisesti osittain auki olevan istukan aukon 7 eli ajokara siirtyy sulkuasentoon. Samalla paineen alentuksessa kammiotilassa 2 jousi 15a painaa toisen ajokaran 4 sulkuasentoon, jolloin kammiotilan 2 ja työkanavan 11 välinen istukan aukko 8 sulkeutuu. Työkanavan 11 ja
15 hydraulisylinterin S tila 40 jäävät paineenalaisiksi tiloiksi.

- Hydraulisylinterin S tilassa 40, kanavassa 44, työkanavassa 11 ja rengaskanavassa 55 vallitseva paine siirtyy kanavaa 13; 13a, 13b pitkin takakammiotilaan 2b. Paine-ero takakammiotilan 2b ja kammiotilan 2
20 välillä vaikuttaa myös toiseen ajokaraan 4 ja työntää sitä sulkuasentoon.

- Hydraulisylinterin S männän 41 ja siihen liittyvien laitteiden palautus kohdasta E kohtaan D tapahtuu seuraavasti. Palautusajon aloitus vastaa edellä
25 kuvatun ajon alkua; pumppua P ei kuitenkaan käynnistetä, vaan vastajousi 15a säätää toisen ajokaran 4 asentoa yhdessä venttiilin 16 kanssa. Sähkömoottori 22 ja tanko 19 ovat jälleen alkuasennossa, eli samassa
30 asennossa kuin ajon alkaessa kohdasta E. Palautusajon alussa paine toisen ajokaran 4 takakammiotilassa 2b on sama kuin työkanavassa 11 ja siis sylinterin S tilassa 40. Takakammiotilan 2b paine on suurempi kuin kammiotilan 2 paine lepotilassa. Palautusajon alussa sähkö-
35 moottori 22 käynnistetään ohjausyksiköstä 52 niin, että sähkömoottori alkaa siirtää mutteria 26 suuntaan C. Kanava 18 aukeaa ja paineväliaine alkaa virrata kammiotila-

lasta 2 kanavan 18 kautta takatilaan 2a ja edelleen kanavien 30a, 38, 30b ja paluukanavan 10 kautta tankkiin T. Mutteria 26 ja sen avulla tankoa 19 siirretään kuitenkin suuntaan C niin pitkälle, että tangon päässä 19b
5 olevalla tapilla 21 voidaan painaa toisessa ajokarassa 4 olevan venttiilin 16 sulkuelintä 16a. Tällöin kanava 15 avautuu ja paine toisen ajokaran 4 takakammiotilassa 2b pienenee, koska paineväline pääsee nyt purkautumaan tästä tilasta kanavan 15 kautta kammiotilaan 2. Hydraulisyylinterin S tilassa 40 ja kanavissa 44 ja 11 vallitseva paine vaikuttaa rengaskanavan 55a kautta toisen ajokaran 4 laippaan 54 tai ajokarayksikön 4a laippaan 54a. Kun takatilan 2b paine laskee kanavan 15 kautta, työkanavassa 11 ja rengaskanavassa 55a vallitseva yli-
10 paine työntää toista ajokaraa 4 tai molempia ajokarayksiköitä 4a, 4b suuntaan C eli paine pyrkii avaamaan työkanavan 11 ja kammiotilan 2 välistä aukkoa 8, 12.

Ajokarayksikössä 4a oleva kanava 13a on poikkipinta-alaltaan suurempi kuin vastaava kanava 13b
20 ajokarayksikössä 4b. Välitilassa 54c vallitseva paine on tällöin suurempi kun takakammiotilan 2b paine, mutta pienempi kuin rengaskanavan 55a ja työkanavan 11 paine, Tällöin välitilan 54c paine alkaa siirtää toisen ajokaran 4 ajokarayksikköä 4b ensimmäisestä ajokarayksiköstä 4a erilleen eli suuntaan C, jolloin ajokarayksiköiden 4a, 4b välinen aukko 12 avautuu ja paineväliaine alkaa virrata sylinteristä S työkanavan 11 ja aukon 12 kautta kammiotilaan 2 ja edelleen säiliöön T. Hydraulisyylinterin S männän 41 ja siihen liittyvien laitteiden kiihtyvyys E - I kuviossa 5 säädetään sopivaksi ohjausyksikön 52 avulla jälleen pulssianturin 47 antamien pulssien perusteella, kunnes on saavutettu haluttu männän 41 siirtonopeus kohdassa I kuviossa 5 ja tällä vakionopeudella ajetaan kohtaan L.

35 Toisen ajokarayksikön 4 muodostamisella kahdeksi ajokarayksiköksi 4a, 4b saavutetaan erittäin hyvä järjestelmän ohjattavuus; liikkeellelähtö paluusuuntaan

tapahtuu pehmeästi. Jos venttiili 16 jostain syystä sulkeutuu (ohjausyksikön virhe, sähkömoottori 22 menee rikki tms.) paine takakammiotilassa 2b kasvaa ja karayksikkö 4b alkaa painua ensimmäistä karayksikköä 4a vasten. Tämä tapahtuu kuitenkin hallitusti, koska karayksiköiden 4a, 4b välissä välitilassa 54c on paineväliainetta, joka pääsee purkautumaan ainakin kanavia 13a, 13b pitkin sekä takakammiotilaan 2b että työkanavaan 11. On huomattava, että hydraulisylinterin männän 41 ja siihen liittyvien laitteiden siirrossa asemasta D asemaan E ajokarayksiköt 4a, 4b toimivat yhtenä kokonaisuutena.

Kun hydraulisylinterin S männän 41 paluuliikkeessä on päästy asemaan L kuviossa 5 se havaitaan esim. rajakatkaisijan 48 avulla, joka antaa viestin ohjausyksikölle 52. Ohjausyksikkö käynnistää jälleen sähkömoottorin 22 ja sen mutteria 26 siirretään suuntaan B kuviossa 1. Tällöin venttiilin 16 jousi 16c painaa sulkuelintä 16a istukkaa 16b vasten ja kanava 15 alkaa sulkautua. Paine-ero takakammiotilan 2b ja kammiotilan 2 välillä kasvaa, jolloin karayksikkö 4b siirtyy suuntaan B ja työkanavaan 11 ja rengaskanavaan 55a liittyvä aukko 12 pienenee ja samalla virtaus työkanavasta kammiotilaan 2. Ohjausyksiköllä 52 ohjataan sähkömoottoria 22 ja mutteria 26 niin, että tangon 19 tappi 21 sulkee venttiilin 16 avulla kanavaa 15 hallitusti. Näin sylinterin S männän 41 liikenopeus pienenee säädetyllä tavalla välillä L - M kuviossa 5. Kohdassa M sähkömoottori 22 pysäytetään ja hydraulisylinterin S männän 41 ajoa lähtöasemaan D jatketaan hitaalla vakionopeudella eli virtaus työkanavasta 11 kammiotilaan 2 pysyy vakiona.

Samalla pulssianturin 47 avulla mitataan männän 41 ja siihen liittyvien laitteiden liikettä ja sijainti lasketaan ohjauslaitteella 52. Kun mäntä 41 on saavuttanut kohdan D, ohjausyksikkö 52 käynnistää moottorin 22 ja mutteri 26 asetetaan alkuasentoon, jolloin tanko 19 siirtyy suuntaan B, venttiili 16 sulkeutuu ja hydrau-

lisylinterin tilassa 40 ja kanavissa 44, 11 sekä takakammio-tilassa 2b vallitseva paine työntää toisen ajokaran 4: 4a, 4b sulku-tilaan. Tällöin hydraulisylinterin S männän 41 liike pysähtyy tarkasti halutussa kohdassa.

Kuviossa 2 on esitetty toinen keksinnön mukaisen venttiililaitteen toteutusesimerkki. Venttiililaitteen P yhteyteen on tässä tapauksessa sovitettu ulkoinen apuventtiili 55 ja ajokarojen 3, 4 väliin kammio-tilaan 2 on sovitettu säädettävä kytkentälaitte 56. Kytkentälaitteena 56 on tangon 19 suunnassa ja tangon 19 jatkeeksi kytkettävä elin. Kytkentälaitetta 56 käytetään edullisesti apuventtiilin 55 avulla ja sylinteriin S tai vastaavaan johdettavan väliaineen painetta hyväksikäyttäen.

Säädettävä kytkentälaitte 56 muodostuu esitetys-
sä toteutusesimerkissä rungosta 57 ja holkista 58 tai vastaavasta elimestä, joka on ainakin osittain aksiaalisella ontelolla 59 varustettu pitkänomainen tanko.-
20 Holkki 58 on sovitettu runkoon 57 ajokarojen 3, 4 kanavien 18, 15 suuntaisesti; tässä tapauksessa kammio-tilan 2 akselin A-A suuntaisesti. Holkin 58 yhteydessä on mäntä 60 tai vastaava elin. Holkki 58 ja mäntä 60 ovat toistensa suhteen aksiaalisesti liikutettavissa.-
25 Rungossa 57 on ontelo 61 ja sen vastakkaisella puolella kanavien 18, 15 ja akselin A-A suunnassa aukot 62a ja 62b, joiden läpi holkki 58 on sovitettu siten, että sitä voidaan siinä liikuttaa. Ontelo 61 on yhdistetty ainakin yhdellä aukolla 63 holkin 58 sisätilaan. Ontelo
30 61 on edelleen yhdistetty kanavalla 64 ulkoiseen apuventtiiliin 55, jonka avulla se on edelleen yhdistettävissä joko työkanavaan 11 ja sylinteriin S tai paluu-kanavaan 10 ja säiliöön T.

Ulkoinen apuventtiili 55 käsittää venttiili-
35 kammion 65, joka on jaettu kolmeen osaan; ensimmäiseen 65a ja toiseen 65b päätykammioon välikammion 65c. Ensimmäinen ja toinen päätykammio 65a ja 65b on yhdistetty

kanavien 66 ja 67 kautta venttiililaitteen V kanaviin 68 ja 69 vastaavasti. Kanavat 68 ja 69 on yhdistetty toisesta päästään paluukanavaan 10 ja työkanavaan 11 vastaavasti. Vaihtoehtoisesti päätykammiot 65a ja 65b ja/tai kanavat 66 ja 67 voidaan yhdistää myös suoraan tankkiin T ja sylinteriin S tai niihin liittyviin venttiililaitteen V ulkopuolisiin kanaviin. Välikammio 65c on yhdistetty kanavan 70 kautta venttiililaitteen V kanavaan 71, joka johtaa säädettävään mekaaniseen kytkentälaitteeseen 56 johtavaan kanavaan 64.

Välikammio 65c on edullisesti poikkipinnaltaan pienempi kuin päätykammiot 65a ja 65b. Tällöin niiden rajalle muodostuu sopivat olakkeet 72a ja 72b. Toiseen päätykammioon 65b on sijoitettu vastaventtiili 73, joka muodostuu olakkeesta 72b, jousesta 73a ja sulkuelimestä 73b, kuten kuulasta. Kuula 73b lepää jousen 73a painamana olaketta 72b vasten, jolloin se sulkee päätykammion 65b ja välikammion 65c välisen aukon. Ensimmäisen päätykammion 65a ja välikammioon 65c on järjestetty tankomainen elin 74. Tankomaisen elimen 74 ensimmäinen pää 74b ulottuu vastaventtiilin sulkuelimeen 73b asti. Tankomaisen elimen toisessa päässä 74a on meltorautakappale 75, johon voidaan vaikuttaa sähkömagneetin 76 avulla; kuvan 2 esittämässä toteutusesimerkissä meltorautakappaletta 75 ja tankomaista elintä 74 työnnetään kammioiden suunnassa O-O silloin, kun sähkömagneettiin 76 yhdistetään virta. Tankomaiseen elimeen 74 on sovitettu ensimmäisen päätykammion 65a puolelle sulkuelin 77 kuten laajennusosa, jonka avulla ensimmäisen päätykammion 65a ja välikammion 65c välinen aukko voidaan sulkea.

Ulkoinen apuventtiili 55 ja säädettävä mekaaninen kytkentälaitte 56 toimivat seuraavasti. Venttiililaitte V toimii kuvion 2 toteutusesimerkissä periaatteessa aivan samalla tavalla kuin kuvion 1 mukainen venttiililaitte ja apuventtiililaitteen 55 ja mekaanisen kytkentälaitteen 56 toimintaa selostettaessa viitataan kuvioi-

hin 4 ja 5 sekä edellä esitettyyn venttiililaitteen toimintaselostukseen.

Kun kuvion 4 mukaisessa järjestelyssä hydraulisylinterin S mäntää 41 aletaan siirtää kohdasta D kohtaan E ja kun paine on kasvanut riittävästi eli se ylittää toisen ajokaran 4 takakammiotilassa 2b olevan jousen 15a jousivoiman, ajokara 4 alkaa avautua ja paineväliaine pääsee sylinteriin S istukan aukon 8 ja työkanavan 11 kautta. Kanavasta 11 paineväliaine leviää rengaskanavan 55 kautta edelleen kanavaan 69 ja sieltä ulkoisen apuventtiilin kanavaan 67 ja toiseen päätykammioon 65b. Ellei vastaventtiili 73 ole jo aikaisemmin sulkeutunut jousen 73a avulla, niin paineen vaikutuksesta sulkuelin 73b sulkee nyt toisen päätykammion 65b ja välikammion 65c välisen kulkutien. Sulkuelin 73b työntää samalla tankomaista elintä 74 siihen liittyvine laitteineen kohti sähkömagneettia 76, jolloin sulkuelin 77, joka aikaisemmin on sulkenut ensimmäisen päätykammion 65a ja välikammion 65c välisen aukon, siirtyy myöskin samaan suuntaan ja yhteys välikammioista 65c ensimmäiseen päätykammioon 65a avautuu. Tällöin säädettävän kytkentälaitteen 56 mäntä 60 siirtyy kammiotilassa 2 vaikuttavan paineen vaikutuksesta suuntaan C, koska ontelo 59 männän 60 takana on aukon 63, ontelon 61, kanavan 64, kanavan 71, ja apuventtiilin 55 kanavan 70, välikammion 65c päätykammion 65a ja kanavan 66 kautta yhteydessä edelleen venttiililaitteen kanavaan 68 ja paluukanavaan 10.

Kun hydraulisylinterin S mäntä 41 siihen liittyvine laitteineen siirretään kohdasta E takaisin kohtaan D, apuventtiili 55 aktivoidaan ohjausyksiköstä 52 eli sähkömagneetti 76 yhdistetään sopivaan virtalähteeseen. Tällöin meltorautakappale 75 ja siihen liittyvät laitteet kuten tankomainen elin 74 siirtyvät pois päin sähkömagneetista 76. Tällöin ensimmäisen päätykammion 65a ja välikammion 65b välinen aukko sulkeutuu sulkuelimen 77 avulla, kun taas tankomaisen elimen 74

toinen pää 74b painaa vastaventtiiliin 73 sulkuelintä 73b niin, että välikammion 65c ja toisen päätykammion 65b välinen aukko avautuu. Tällöin väliaineen paine sylinterin S tilasta 40 pääsee vaikuttamaan kanavien
5 44, 11, 55a, 69, 67 kautta toiseen päätykammioon 65b ja edelleen välikammion 65c kautta kanaviin 70, 71, 64 onteloon 61 ja aukon 63 kautta onteloon 59 männän 60 oikealle puolelle kuviossa 2. Mäntä 60 siirtyy paineen vaikutuksesta holkin 58 vasempaan päähän lähelle tätä
10 päätä järjestettyjä sopivia esteitä 78. Tanko 19 on kuvion 2 toteutusesimerkissä lyhyempi kuin kuvion 1 toteutusesimerkissä. Tangon 19 toinen pää 19b ulottuu edullisesti lepotilassa jonkin verran holkin 58 sisään. Kun mäntä 60 painuu väliaineen paineen vaikutuksesta
15 edellä esitetyllä tavalla holkin 58 päähän se kohtaa tangon 19 toisen pään 19b, jolloin kytkentälaitte 56 on toimintatilassa. Tällöin tanko 19 ja holkki 58 ja holkin 58 päähän järjestetty tappi 21 muodostavat yhdessä kokonaisuuden, joka toimii samalla tavalla kuin kuvion
20 1 toteutusesimerkissä esitetty tanko 19 ja sen päässä oleva tappi 21.

Sylinterin S mäntä 41 ja kuorma K saattavat syystä tai toisesta pysähtyä kesken ajon. Tällöin ohjausyksikkö 52 palauttaa sähkömoottorin 22 ja mutterin
25 26 alkuasentoonsa, eli tilaan kohdassa D, josta toiminta alkoi (kuvio 5). Samalla myös mekaaninen kytkentälaitte 56 lakkaa vaikuttamasta venttiiliin 16 ja hydraulisylinteri S pysähtyy. Yleensä häiriön tapahtuessa sähkömoottori 22 palautetaan alkuasentoonsa ohjausyksikön 52 ohjaamana.
30

Erillinen hälytyskytkin voidaan yhdistää ohjausyksikköön 52. Tämän avulla sähkömoottoria 22 ja mutteria 26 ohjataan sellaiseen ennaltamäärättyyn asentoon, jossa tanko 19 tai kytkentälaitte 56 ja tappi 21
35 painavat venttiiliin 16 sulkuelintä 16a niin, että kanava 15 hiukan avautuu. Tällöin paine sylinterissä S laskee ja mäntä 41 ja kuorma K alkavat siirtyä hitaasti kohti

alkuasentoa D ja siirtymistä tapahtuu niin kauan, kuin hälytyskytkintä painetaan.

Sähköhäiriön sattuessa ulkoisen apuventtiilin 55 sähkömagneetti 76 päästää ja vastaventtiili 73 sulkeutuu ja sulkuelin 77 siirtyy välikammon 65c ja ensimmäisen päätykammion 65a välistä pois. Tällöin kytkentälaitteen 56 mäntä 60 siirtyy holkin 58 suuntaan B, koska paine holkissa pienenee sen yhdistyessä mm. kanavien 64, 71, 70, 65c, 65a, 66, 68 ja 10 välityksellä tankkiin T. Samalla tappi 21 lakkaa painamasta venttiilin 16 sulkuelintä 16a ja kanava 15 sulkeutuu. Sylinterin S tilan 40 paine vakioituu ja sen männän 41 ja kuorman K liike pysähtyy. Näin sähkökatkos ainoastaan pysäyttää sylinterin S eikä mitään vakavaa pääse tapahtumaan. Tämä on erityisen tärkeää hydraulisissa nostolaitteissa ja esim. hissisovellutuksissa eli kun kuorman K on hissikori; jousi 43 sylinterissä S korvataan tällöin useimmiten maan painovoimalla. Apuventtiili 55 toimii esitetyllä tavalla myös silloin, kun esim. sähkömoottori 22 vioittuu tai ohjausyksikkö 52 pettää.

Kuviossa 6 on esitetty kolmas keksinnön mukaisen venttiililaitteen toteutusesimerkki. Tämä venttiililaitte on perusrakenteeltaan samanlainen kuin kuvassa 1 esitetty venttiililaitte. Näin ollen samoista venttiililaitteen osista käytetään samoja viitenumeroita. Seuraavassa tarkastellaan niitä eroja, joita näiden keksinnön eri toteutusesimerkkien välillä on.

Kuvion 6 venttiililaitteessa kanava tai aukko 18 on muodostettu kolmesta osakanavasta 18a, 18b ja 18c. Näistä keskimäinen eli toinen kanava 18b sijaitsee ajokaran 3 keskiosassa ja se on poikkipinta-alaltaan suurempi kuin muut eli ensimmäinen ja kolmas kanava 18a, 18c. Ensimmäinen ja kolmas kanava 18a, 18c vastaavat poikkipinta-alaltaan tangon 19 poikkipinta-alaa eli ne on sovitettu toisiinsa siten, että nestevuotoa näiden kanavien 18a, 18c läpi ei tapahdu, kun normaali-paksuinen tanko 19 on tässä kanavassa. Tanko 19 on

kuitenkin varustettu alueella 20, jonka kohdalla tangon 19 poikkipinta-ala on pienempi kuin ajokaran 3 ensimmäisen ja kolmannen kanavan 18a, 18c poikkipinta-ala. Venttiilin toiminnan aikana kanavaa 18a avataan ja suljetaan tangon 19 alueen 20 ja varsinaisen tangon 19 avulla vastaavasti, kuten kuvan 1 yhteydessä on selostettu. Kanava 18c pysyy aina suljettuna so. tangon 19 aluetta 20 ei koskaan siirretä kulkemaan kanavan 18c lävitse.

Ensimmäisen ajokaran 3 keskimmainen kanava 18b on yhdistetty kanavalla 30c, 30d ajokaran 3 ulkopinnalle 3b lähelle ajokaran päätä 3a. Tämän kanavan 30c, 30d kautta keskimmainen kanava 18b on yhteydessä karan 3 edessä olevaan tilaan eli paluukanavaan 10 ja edelleen tankkiin T silloin, kun kara 3 on sulkuasennossa ja kammioon 2 ja paluukanavaan 10 silloin, kun kara 3 on ainakin osittain aukiasennossa. Kuvan 6 toteutusesimerkissä kanava 30c, 30d on muodostettu yhdyskanavasta 30c, joka yhdistää keskimmaisen kanavan 18b ajokaran 3 pinnalle ja rengaskanavasta 30d ajokaran 3 pinnalla. Rengaskanava 30d on ajokaran akselin A-A suunnassa kammioon 2 päin ainakin osaksi avoin, kuten kuvasta 6 voidaan nähdä.

Ensimmäisen ajokaran 3 takakammiotila 2a on yhdistetty tulokanavaan 9 kanavan 36a avulla.

Kanavat 30c, 30d ja 36a korvaavat kuvan 6 toteutusesimerkissä kuvan 1 toteutusesimerkin sulkuventtiilin 31 ja kanavat 36, 30a, 30b. Näiden kanavajärjestelmien ansiosta venttiilin rakennetta voidaan yksinkertaistaa ja vuodoille alttiita kohtia vähennetään. Lisäksi kammiotilan 2 ja takakammiotilan 2a paine-eroja voidaan käyttää tehokkaammin hyväksi kuin kuvan 1 toteutusesimerkissä.

Toinen ajokara 4 kuvassa 6 on varustettu holkilla 80, jonka sisään tangon 19 pää 19b on sovitettu. Tämä holkki 80 vaimentaa kammiossa 2 tapahtuvia virtauksen pyörteilyjä, jolloin venttiililaitteen melutaso

vaimenee. Holkin 80 kammioon 2 päin suuntautuva pää on muotoiltu sisäpuolelta kartiomaiseksi. Tämä helpottaa tangon 19 asentamista paikalleen venttiililaitteen rungon 1 sisään. Se ohjaa tangon pään 19b toisen ajokaran 4 apuventtiilin 16 läheisyyteen.

Venttiililaitteen yhteyteen on tässä toteutus-
esimerkissä sovitettu säädettävä kytkentälaitte 56a,
joka on ajokarojen 3,4 ja kammiotilan 2 ulkopuolella.
Tämän kytkentälaitteen avulla tangon 19 pituutta voidaan
10 säätää edullisimmin kahden peruspituuden puitteissa;
so. kytkentälaitteen ollessa kytkettynä pois päältä
ohjataan sähkömoottorin 22a tai vastaavan avulla apu-
venttiilin 14 toimintaa, kun taas kytkentälaitteen
ollessa kytkettynä päälle ohjataan ennen kaikkea apu-
15 venttiilin 16 toimintaa samalla tavalla kuin kuvion 2
mukaisessa toteutusesimerkissä.

KytKentälaitte 56a on toteutettu sähkömagneet-
tisen järjestelyn avulla, joka sovitettu sähkömoottorin
22a päätypinnan 29 ja tangon 19 ensimmäisen pään 19a
20 väliin. Magneettijärjestelyyn kuuluu kela 81 ja jat-
kokappale so. sydänosa 82 tai vastaava, joka on ainakin
osittain rautaa tai muuta magneettista materiaalia.
Nämä on sovitettu rungon 83 yhteyteen. Sydänosa 82 on
sovitettu liikutettavasti rungon 83 sisään tangon 19 ja
25 akselin A-A suuntaan. Kela 81 on yhdistettävissä johdon
84 kautta kytkimeen (ei esitetty piirustuksissa) ja
edelleen sopivaan sähkölähteeseen. Kun kela 81 yhdis-
tetään vaihtovirtalähteeseen sen ympärille muodostuu
sähkömagneettinen kenttä, joka vetää sydänosaa 82 kuvan
30 6 esittämään asemaan rungon päätykappaletta 83a vasten.

Tangon 19 ja sydänosan 82 liikuttamiseksi
akselin A-A suunnassa kuvan 6 venttiililaitte on varus-
tettu samankaltaisella erillisellä toimilaitteella kuin
kuvan 1 venttiililaitte. Tässä tapauksessa toimilaitteena
35 sähkömoottorin tai esim. askelmoottori 22a. Tämä on
liitetty kiinnityselimillä 24 venttiilirunkoon 1. Kyt-
kinlaitteen 56a runko 83 on sovitettu kiinnityselimen

24 sisään. Kytkentälaitte 56a pääsee liikkumaan akselin A-A suunnassa sopivissa johteissa.

5 Kun kytkentälaitte 56a on aktivoitu eli kelaan johdetaan sähkövirtaa ja sydänosa 82 lepää päätykappaletta 83a vasten, niin askelmoottorin 22a ja siihen liittyvän päätypinnan 29 avulla liikutetaan koko kytkentälaitetta 56a silloin, kun tankoa 19 halutaan liikuttaa askelmoottorin avulla.

10 Kytkentälaitteen 56a yhteyteen on edullista järjestää lukituselin, kuten vipu 85. Tämän avulla sydänosa 82 lukitaan paikoilleen rungon päätykappaletta 83a vasten. Tällöin kela 81 voidaan kytkeä virrattomaksi ja kuitenkin sydänosa on kuvan 6 mukaisessa ääriasemassa. Sydänosan 82 lukitseminen vivun 85 avulla paikoilleen tapahtuu automaattisesti, kun moottori 22 ja siihen liittyvä päätykappale 29 on ajettu kotiasentoon eli suuntaan C ääriasemaansa, kuten kuvassa 6 on esitetty. Kun moottoria 22a ajetaan vastakkaiseen suuntaan B vipu 85 putoaa yläasennosta eli em. lukitusasemasta katkoviivoin esitettyyn ala-asentoon, jossa se toimii yhtenä 15 lisäkappaleena sydänosan 82 ja päätypinnan 29 välillä moottorilla 22a tankoa 19 siirrettäessä. Sydänosa 82 pääsee liikkumaan rungon 83 sisällä ja siirtymään siirtoruuvien 26 pääty pintaa 29 vasten silloin, kun kela 81 20 on virraton.

25 Kuvion 6 mukaisen venttiililaitteen toiminta tapahtuu periaatteessa samalla tavalla kuin kuvion 1 ja 2 venttiililaitteen toiminta. Toiminnan eroista voimme todeta kuitenkin seuraavaa. Kuviossa 6 moottori 22a on kotiasennossa ja ajokara 3 on ajettu takatilaan. 30

Moottorin 22a yhteyteen sen yhteydessä olevan päätypinnan 29 sen aseman kohdalle, jossa venttiililaitte on ns. kotiasennossa on järjestetty mikrokytkin 86. Se on järjestetty sopivaan olakkeeseen rungon 24 tai vastaavan yhteyteen. Sähkökatkoksen sattuessa moottori 35 22a ajetaan kotiasentoon, jossa asennossa mikrokytkin ilmoittaa ohjausyksikölle, että moottori 22a on ajettu

kotiasentoon. Tämän jälkeen moottorin 22a ja sen pääty-pinnan 29 paikka tunnetaan ja ohjaustoimenpiteet voidaan suorittaa tämän tiedon perusteella turvallisesti.

Oletetaan, että venttiililaitteen ensimmäinen
5 ajokara on kuvan 6 esittämässä asemassa. Kun kuormaa K lähdetään siirtämään paikasta D kohti paikkaa E (kuva 4 ja 5), pumppu P käynnistetään. Paineväliaine työntää vastaventtiilin 53 auki ja paine kammiotilassa 2 kasvaa. Koska kuitenkin paluukanava 10 on auki, neste painekam-
10 miossa 2 ei pääse nousemaan kovin suureksi. Kammion 2 paine vaikuttaa kuitenkin kanavien 30d, 30c kautta kanavaan 18b ja edelleen tankoon 19 ja työntää sitä tässä vaiheessa vapautettua jatkokappaletta 82 ja edel-
leen pääty pintaa 29 vasten. Samanaikaisesti kanavan
15 36a kautta vaikuttaa paine ajokaran 3 takakammiotilaan 2a ja työntää ajokaraa kohti kammiotilaa 2 pyrkien sulkemaan aukkoa 7. Tällöin alue 20 tangossa 19 siirtyy kanavan 18a kohdalle, jolloin paineneste pääsee purkau-
tumaan takakammiotilasta 2a tämän kanavan 18a kautta
20 kammioon 18b ja edelleen 30c, 30d kautta paluukanavaan 10. Tällöin paine takakammiotilassa pienenee ja karan 3 siirtyminen kohti kammiota 2 hidastuu. Sähkömoottoria 22a käyttämällä tankoa 19a saadaan työnnettyä suuntaan C, jolloin kanava 18a sulkeutuu ja kara 3 siirtyy jäl-
25 leen myöskin suuntaan C ja pyrkii sulkemaan aukkoa 7. Ensimmäinen ajokara 3 sulkee vihdoin istukan aukon 7 ja paluukanavan 10 säiliöön T. Tämän jälkeen pumpun P edelleen toimiessa ajokara 4 alkaa toimia aivan kuten kuvion 1 toteutusesimerkissä.

30 Hydraulisyylinterin S männän 41 (kuva 4 ja 5) palautus kohdasta E kohtaan T tapahtuu periaatteessa samoin kuin kuvan 2 mukaisella venttiililaitteella. Tällöin kuitenkin kytkentälaite 56a aktivoidaan eli jatkokappale so. sydänosa 82 siirretään magnetoidun
35 kelan 81 avulla rungon päätykappaletta 83 vasten, jonka jälkeen palautusajo voidaan aloittaa.

Kuviossa 4 on esitetty katkoviivoin kaksitoimi-

sen hydraulisylinterin ohjauslaitteisto, jossa käytetään hyväksi keksinnön mukaisia venttiililaitteita V, V'.

Tällöin ensimmäisen venttiililaitteen V rinnalle on kytketty toinen venttiililaitte V', jonka sähkömoottori
5 22' ja mahdollinen ulkopuolinen apuventtiili 55' yhdistetään yhteiseen ohjausyksikköön 52, paluukanava 10' tankkiin T, tulokanava 9' kytkentävälineen KS kautta pumppuun P ja työkanava 11' kanavan 44' kautta sylinterin S tilaan 40' männän 41 toiselle puolelle. Männän 41
10 ensimmäiselle puolelle tilaan 40 on yhdistetty ensimmäisen venttiililaitteen V työkanava 11 kanavan 44 kautta. Kytkentävälineen KS avulla pumppu P yhdistetään jompaan kumpaan työkanavaan 9 tai 9' sen mukaan, siirretäänkö sylinterin S mäntää 41 ja kuormaa K suuntaan E
15 -> D tai D -> E. Muuten venttiililaitteita ohjataan periaatteessa samoin kuten edellä on jo selostettu.

Ohjausyksikkö 52 käsittää edullisesti sopivan tietojenkäsittely-yksikön, kuten mikroprosessorin sopivine muistipiireineen. Ohjausyksikössä 52 on liitäntälaitteet, joiden avulla tämä voidaan kytkeä esim. ulkopuolisiin tietojenkäsittelylaitteisiin. Ohjausyksikkö
20 52 voidaan myös toteuttaa muilla sopivilla sinänsä tunnetuilla loogisilla ohjausyksiköillä.

Edellä keksintöä on selostettu lähinnä kolmeen edulliseen toteutusesimerkkiin viittaamalla. On kuitenkin selvää, että keksintöä voidaan soveltaa monella eritavalla oheisten patenttivaatimusten puitteissa, eikä keksintöä näinollen pidä rajoittaa esitettyihin toteutusesimerkkeihin. Kammiotilan muoto kuten myöskin ajokarojen muoto voi olla muunkinlainen kuin mitä edellä
30 on esitetty eli sylinterimäisestä poikkeava, mutta edellä esitetyt rakenteet ovat valmistusteknillisesti edullisia. Ajokarat on sijoitettu esitetyissä toteutusesimerkeissä samalle akselille A-A, mutta ne voidaan
35 myös sijoittaa epäkeskeisesti saman akselin A-A ympärille niin, että niiden poikkiopinnot ovat ainakin osittain päällekkäin mainitun akselin suunnassa, jolle alueelle

tanko tai muu kytkentälaitte voidaan sovittaa. Toisaalta ajokarat voivat sijaita myös eri osissa kammiotilaa 2 niin, etteivät ne ole välttämättä suorassa yhteydessä toisiinsa. Tällöin ajokarojen venttiilit voidaan yhdistää toisiinsa esim. sellaisella mekaanisella kytkentälaitteella, joka muodostuu sopivasta vipujärjestelystä tai sopivasta hydraulisesta ja/tai pneumaattisesta järjestelystä.

Ensimmäisen ajokaran yhteydessä oleva venttiili voidaan toteuttaa myös siten, että tankoon 19 sijoitetaan sopiva poikkipinnaltaan tankoa leveämpi sulkuelin, jonka avulla kanava 18 ajokarassa on suljettavissa.

Kuten edellä selityksessä on todettu, ohjaus yksikköä 52 eikä sähkömoottoria 22 siihen liittyvine laitteineen ei välttämättä tarvita. Tällöin mekaaninen kytkentälaitte kuten tanko 19 yhdistetään sopivaan mekaaniseen vipuun, josta tangon 19 asentoa ja luonnollisesti samalla hydraulisylinterin S toimintaa voidaan säätää. Tällöin ei myöskään tarvita rajakatkaisijoita eikä välttämättä mitään pulssiantureita hydraulisylinterin yhteydessä.

Säädettävä kytkentälaitte 56 voidaan toteuttaa myös teleskooppimaisena ratkaisuna. Tällöin tangon 19 yhteyteen voidaan järjestää toinen pitkänomainen elin, joka työnnetään tangosta 19 ulos toiminta-asemaan silloin, kun toisen ajokaran 4 venttiiliin 16 on tarkoitus vaikuttaa. Kuvan 6 toteutusesimerkin mukainen järjestely on kuitenkin edullisempi tapa. Tällöin ulkoisen apuventtiililaitteen 55 kanava 70 tulisi yhdistää sopivan kanavan kautta aukon 17 läheisyyteen ja edelleen tangon 19 sisään järjestettyä kanavaa pitkin tangosta 19 ulos työnnettävän männän takatilaan.

Ensimmäisen ajokaran 3 takakammiotilaan voidaan järjestää jousi, joka korvaa venttiiliin 31 ja jonka jousivoima toimii ainakin osittain pumpulta P saatavan paineen sijasta kammiotilan 2 paineen vastavoimana. Kuvan 6 toteutusesimerkissä tämä on toteutettu sähkömag-

neettisen järjestelyn avulla. Vastaavalla tavalla toisen
ajokaran 4 takakammiotilan jousi 15a voidaan korvata
erillisen venttiilin avulla, joka yhdistäisi työkanavan
11 tai sylinterin S ja takakammiotilan 2b toisiinsa ja
5 jonka sylinterin S painetta käytettäisiin toisen ajoka-
ran säätelymiseen.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Venttiilililaite, joka käsittää venttiilirungon (1), kammiotilan (2), joka on sovitettu venttiilirungon (1) sisään, kaksi ajokaraa (3, 4) ja istukkaa (5, 6), jotka on sovitettu toisiinsa ja kammiotilaan (2), joiden kummankin ajokaran (3, 4) avulla vastaavan istukan (5, 6) aukkoa (7, 8) voidaan säätää, ja joka venttiilililaite käsittää tulokanavan (9), paluukanavan (10) ja työkanavan (11), jotka on yhdistetty kammiotilaan (2), jonka tulokanavan (9) kautta paineenalainen väliaine syötetään kammiotilaan (2) ja ajokarojen (3, 4) avulla säädettävien aukkojen (7, 8) kautta väliaine johdetaan joko paluukanavan (10) kautta ulos venttiililaitteesta tankkiin (T) tai vastaavaan tai työkanavan (11) kautta ainakin yhdelle työsylinterille (S) tai vastaavalle, ja joiden ajokarojen (3, 4) asentoa ja aukkojen (7, 8) suuruutta säädetään apuventtiilien avulla, t u n n e t t u siitä, että kummankin ajokaran (3, 4) läpi on järjestetty kanava (18, 15), joka yhdistää ajokaran (3, 4) takana olevan takammiotilan (2a, 2b) ajokaran edessä olevaan tilaan, kuten kammiotilaan (2) ja kumpaankin kanavaan (18, 15) on sovitettu apuventtiilit (14, 16), joiden avulla paine-eroa ajokarojen (3, 4) yli säädetään ja samalla ajokarojen (3, 4) asentoa ja aukkojen (7, 8) suuruutta sekä väliaineen virtauksia kammiotilasta (2) paluukanavaan (10) ja/tai työkanavaan (11).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen venttiililaitte, t u n n e t t u siitä, että ensimmäisen ajokaran (3) apuventtiili (14) ja toisen ajokaran (4) apuventtiili (16) on yhdistettävissä toisiinsa kytkentälaitteella (19, 56), jonka välityksellä kumpaakin venttiiliä voidaan ohjata samalla toimilaitteella.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen venttiililaitte, t u n n e t t u siitä, että ajokarat (3, 4) on sovitettu kammiotilaan (2) siten, että ne ovat saman

akselin (A-A) suunnassa ainakin niin, että niiden poikkipinnat ovat ainakin osittain päällekkäin akselin (A-A) suunnassa.

4. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen venttiililaitte, t u n n e t t u siitä, että rungossa (1) on aukko (17) ensimmäisestä takakammiotilasta (2a) rungon (1) ulkopuolelle ja se on edullisimmin samalla pituusakselilla kuin ensimmäisen ajokaran (3) läpi kulkeva aukko (18), ja että aukkoihin (17, 18) on sovitettu liikutettava tanko (19), johon on järjestetty pituussuunnassa ainakin yksi alue (20), jonka kohdalla tangon (19) poikkipinta-ala on pienempi kuin ajokaran aukon (18) poikkipinta-ala, ja jotka tanko (19), alue (20) ja aukko (18) muodostavat mainitun ensimmäisen ajokaran (3) apuventtiilin (14).

5. Patenttivaatimuksen 2, 3 tai 4 mukainen venttiililaitte, t u n n e t t u siitä, että toinen apuventtiili (16), joka on sovitettu toisen ajokaran (4; 4b) kanavaan (15), käsittää sulkuelimen (16a), istukan (16b) ja jousen (16c), joka istukka (16b) on kanavassa (15) kammiotilan (2) puoleisessa päässä ja joka sulkuelin (16a) lepää jousen (16c) painamana istukkaa (16b) vasten ja sulkee kanavan (15) ja johon sulkuelimeen (16a) mekaanisella kytkentälaitteella vaikuttamalla kanava (15) on avattavissa halutussa määrin.

6. Patenttivaatimuksen 4 tai 5 mukainen venttiililaitte, t u n n e t t u siitä, että kytkentälaitteena toimii tanko (19), jota liikuttamalla toisen ajoventtiilin (16) sulkuelintä (16c) painetaan silloin, kun kanavaa (15) halutaan avata.

7. Patenttivaatimuksen 4 tai 5 mukainen venttiililaitte, t u n n e t t u siitä, että kytkentälaitteena (56, 56a) on tangon (19) suunnassa ja tangon (19) jatkeeksi kytkettävä elin.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen venttiililaitte, t u n n e t t u siitä, että kytkentälaitte (56) käsittää holkin (58) ja männän (60), jota mäntää (60)

ja/tai holkkia (58) siirretään tangon (19) suunnassa sylinterin (S) väliaineen paineen avulla, kun kytkentä-laitte (56) asetetaan toimintatilaan.

5 9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen venttiili-laitte, t u n n e t t u siitä, että kytkentälaitte (56) on tuettu erillisellä rungolla (57) venttiililaitteen runkoon (1) kammiotilan (2) ajokarojen (3, 4) väliin.

10 10. Patenttivaatimuksen 6 mukainen venttiili-laitte, t u n n e t t u siitä, että toinen ajokara (4) on varustettu holkillalla (80), jonka sisään tangon (19) pää (19b) on sovitettu.

15 11. Patenttivaatimuksen 7 mukainen venttiili-laitte, t u n n e t t u siitä, että kytkentälaitteena (56a) on sähkömagneettinen järjestely, jonka sydänosa (82) muodostaa tangon (1) jatkeeksi kytkettävän elimen.

PATENTKRAV

1. Ventilanordning, vilken innefattar en ventilstomme (1), ett kammarutrymme (2), som är anordnat
5 inne i ventilstommen (1), två körspindlar (3, 4) och
säten (5, 6), som är inpassade i varandra och i kammarutrymmet (2), varvid öppningen (7, 8) vid motsvarande
säte (5, 6) kan regleras med hjälp av vardera körspindeln (3, 4), och vilken ventilanordning innefattar en
10 inloppskanal (9), en returkanal (10) och en arbetskanal (11), vilka är förenade med kammarutrymmet (2), varvid trycksatt medium matas genom inloppskanalen (9) till kammarutrymmet (2) och genom de med hjälp av körspindlarna (3, 4) reglerbara öppningarna (7, 8) leds mediet
15 antingen genom returkanalen (10) ut ur ventilanordningen till en tank (T) eller motsvarande eller genom arbetskanalen (11) till åtminstone en arbetscylinder (S) eller motsvarande, och läget av körspindlarna (3, 4) och storleken av öppningarna (7, 8) regleras med hjälp av
20 hjälpventiler, k ä n n e t e c k n a d av att genom vardera körspindeln (3, 4) är anordnad en kanal (18, 15), som förenar ett bakom körspindeln (3, 4) liggande bakre kammarutrymme (2a, 2b) med ett framför körspindeln liggande utrymme, såsom kammarutrymmet (2) och i vardera
25 kanalen (18, 15) är anordnade hjälpventiler (14, 16), med hjälp av vilka tryckskillnaden över körspindlarna (3, 4) regleras och samtidigt läget av körspindlarna (3, 4) och storleken av öppningarna (7, 8) samt medieströmningarna från kammarutrymmet (2) till returkanalen
30 (10) och/eller arbetskanalen (11).

2. Ventilanordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d av att hjälpventilen (14) för den första körspindeln (3) och hjälpventilen (16) för den andra körspindeln (4) kan förenas med varandra
35 medelst en kopplingsanordning (19, 56), genom förmedling av vilken vardera ventilen kan styras med samma funktionsanordning.

3. Ventilanordning enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a d av att körspindlarna (3, 4) är anordnade i kammarutrymmet (2) på sådant sätt, att de ligger i riktningen av samma axel (A-A) åtminstone så,
5 att deras tvärsnittsytor ligger åtminstone delvis på varandra i axelns (A-A) riktning.

4. Ventilanordning enligt patentkravet 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a d av att stommen (1) uppvisar en öppning (17) från det första bakre kammarutrymmet
10 (2a) till utsidan av stommen (1) och den ligger fördelaktigast på samma längdaxel som den genom den första körspindeln (3) gående öppningen (18), och att i öppningarna (17, 18) är anordnad en rörlig stång (19), på vilken är anordnat i längdriktningen åtminstone ett
15 område (20), vid vilket stångens (19) tvärsnittsarea är mindre än tvärsnittsarean av öppningen (18) i körspindeln, och stången (19), området (20) och öppningen (18) bildar nämnda hjälpventil (14) för den första körspindeln (3).

20 5. Ventilanordning enligt patentkravet 2, 3 eller 4, k ä n n e t e c k n a d av att den andra hjälpventilen (16), som är anordnad i kanalen (15) i den andra körspindeln (4; 4b), innefattar ett stoppelement (16a), ett säte (16b) och en fjäder (16c), vilket
25 säte (16b) är i kanalen (15) i den mot kammarutrymmet (2) belägna änden och vilket stoppelement (16a) vilar mot sätet (16b) tryckt av fjädern (16c) och tillsluter kanalen (15), och kanalen (15) kan öppnas i önskad grad genom påverkning av stoppelementet (16a) med den
30 mekaniska kopplingsanordningen.

6. Ventilanordning enligt patentkravet 4 eller 5, k ä n n e t e c k n a d av att kopplingsanordningen utgörs av stången (19), varvid stoppelementet (16c) i den andra körventilen (16) utsätts för tryck genom
35 förskjutning av stången när kanalen (15) önskas öppnas.

7. Ventilanordning enligt patentkravet 4 eller 5, k ä n n e t e c k n a d av att kopplingsanordningen

(56, 56a) är ett i riktningen av stängen (19) och som förlängning till stängen (19) kopplingsbart element.

8. Ventilanordning enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a d av att kopplingsanordningen (56) omfattar en hylsa (58) och en kolv (60), vilken kolv (60) och/eller hylsa (58) förflyttas i stängens (19) riktning med hjälp av medietrycket i cylindern (S) när kopplingsanordningen (56) sätts i funktionsstillstånd.

9. Ventilanordning enligt patentkravet 8, k ä n n e t e c k n a d av att kopplingsanordningen (56) är stödd medelst en skild stomme (57) mot ventilanordningens stomme (1) mellan körspindlarna (3, 4) i kammarutrymmet (2).

10. Ventilanordning enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a d av att den andra körspindeln (4) är försedd med en hylsa (80), i vilken stängens (19) ände (19b) är inpassad.

11. Ventilanordning enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a d av att kopplingsanordningen (56a) är ett elektromagnetiskt arrangemang, vars kärndel (82) bildar det som förlängning till stängen (1) kopplingsbara elementet.

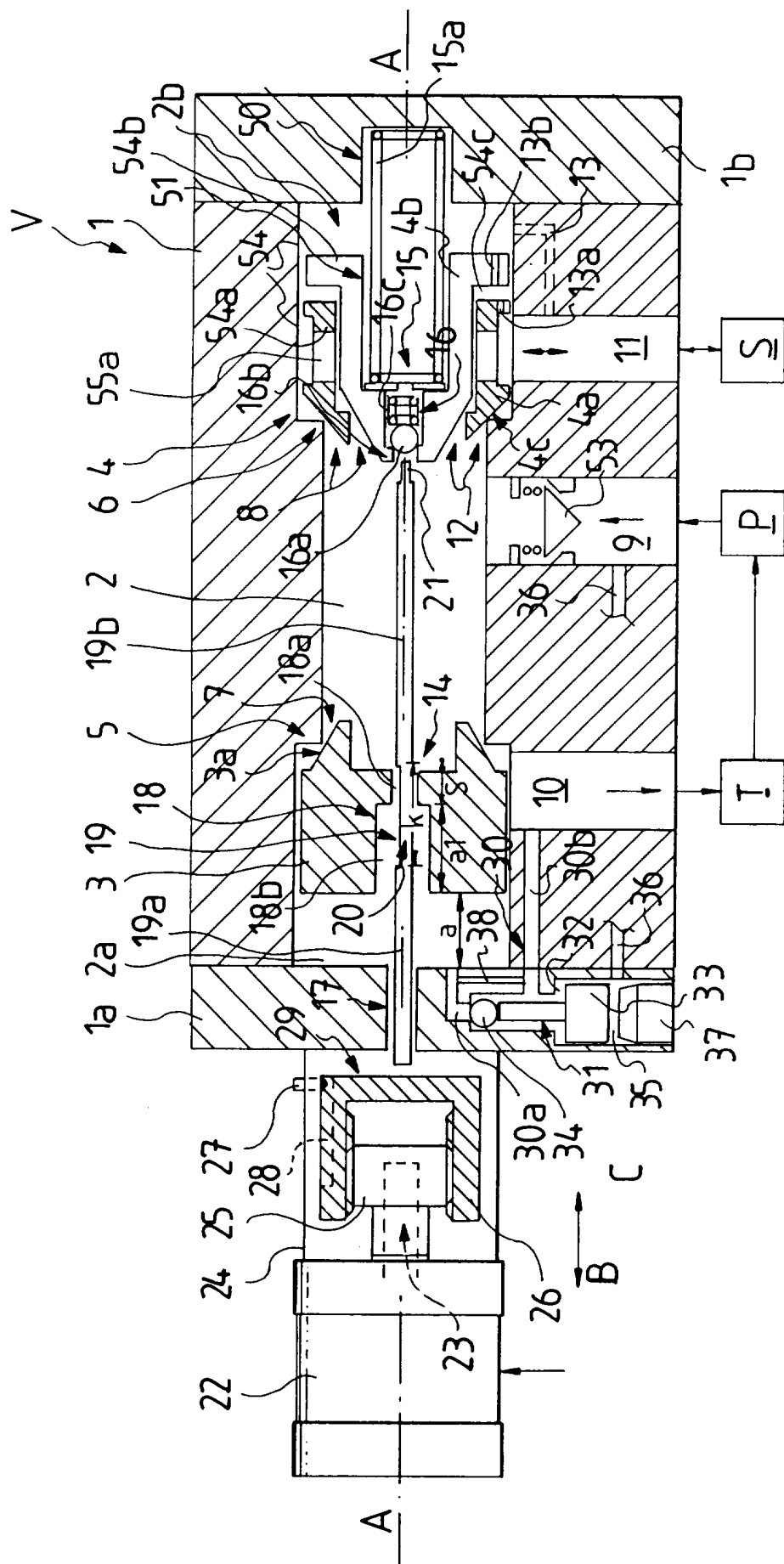


Fig.1

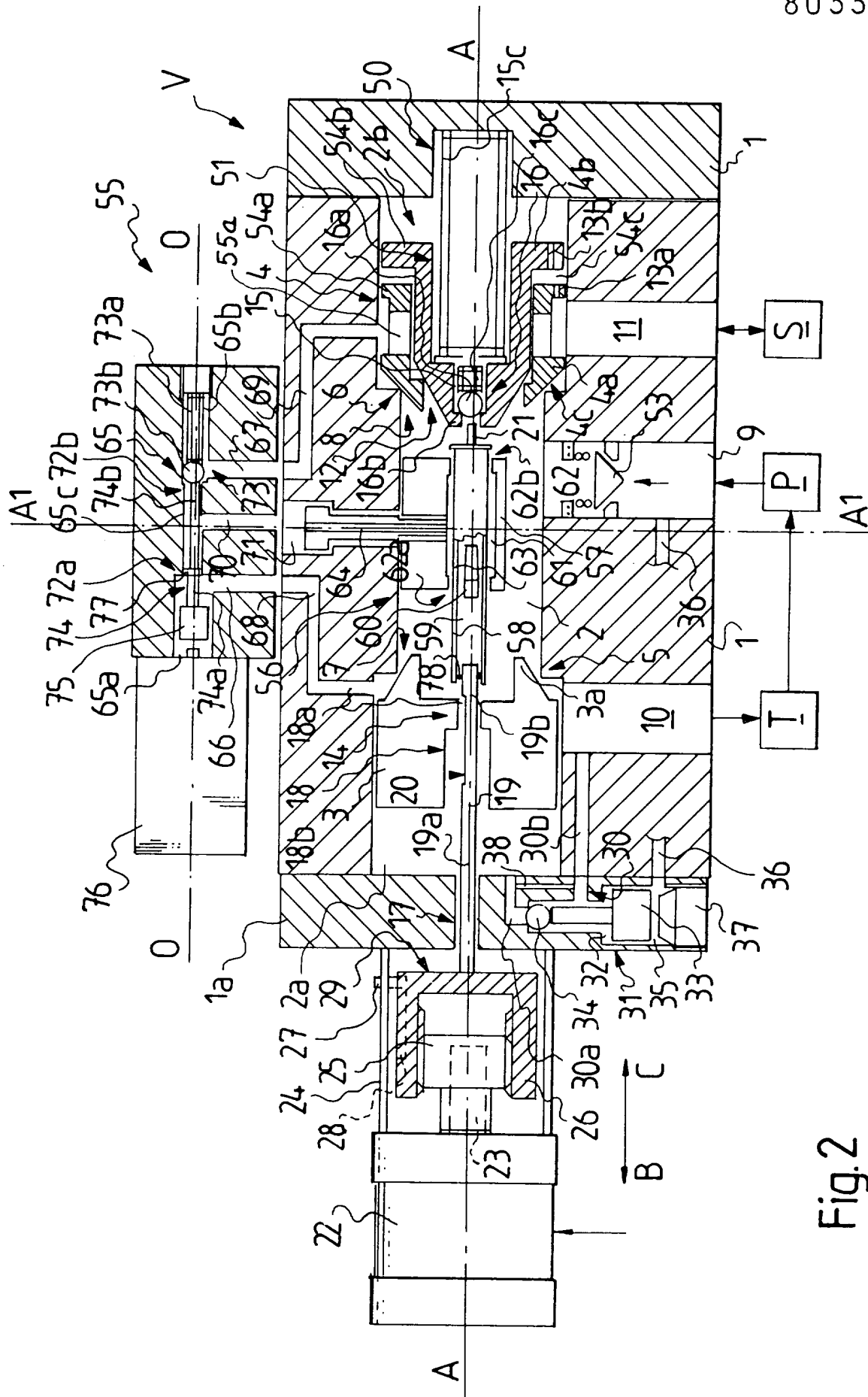


Fig. 2

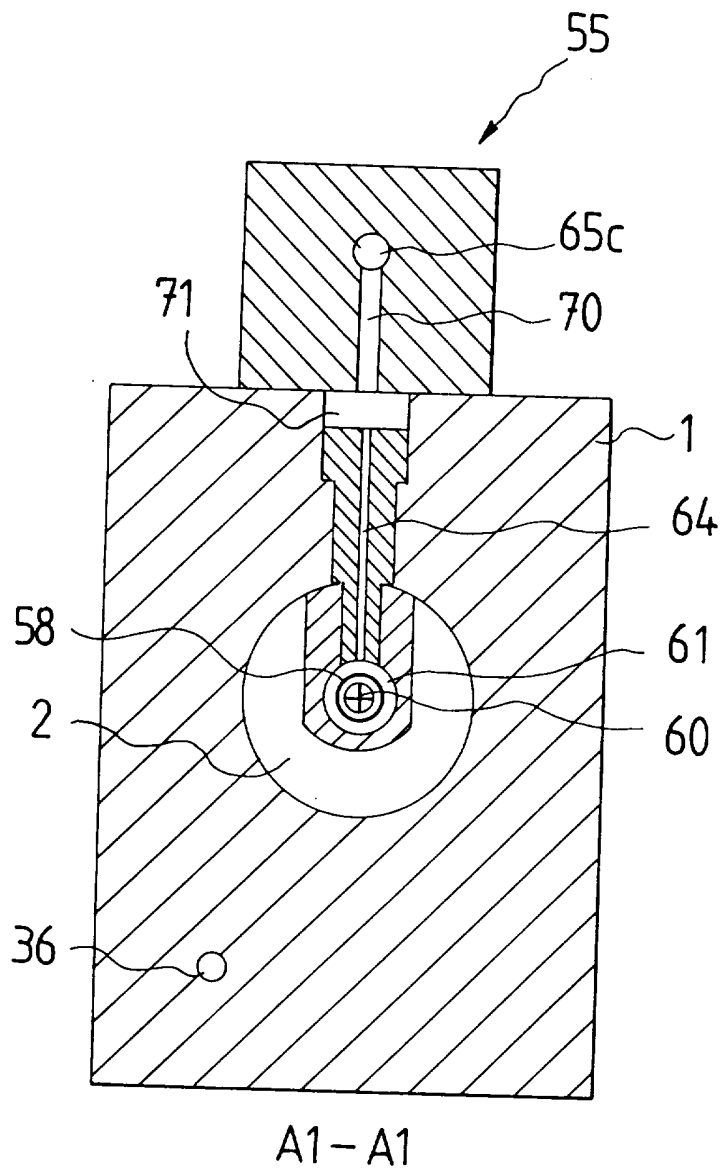


Fig.3

Fig.5

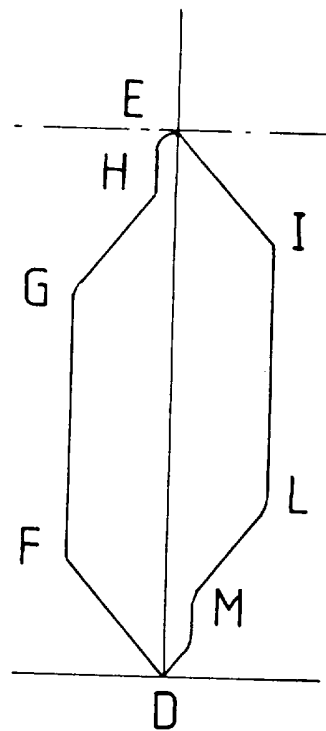
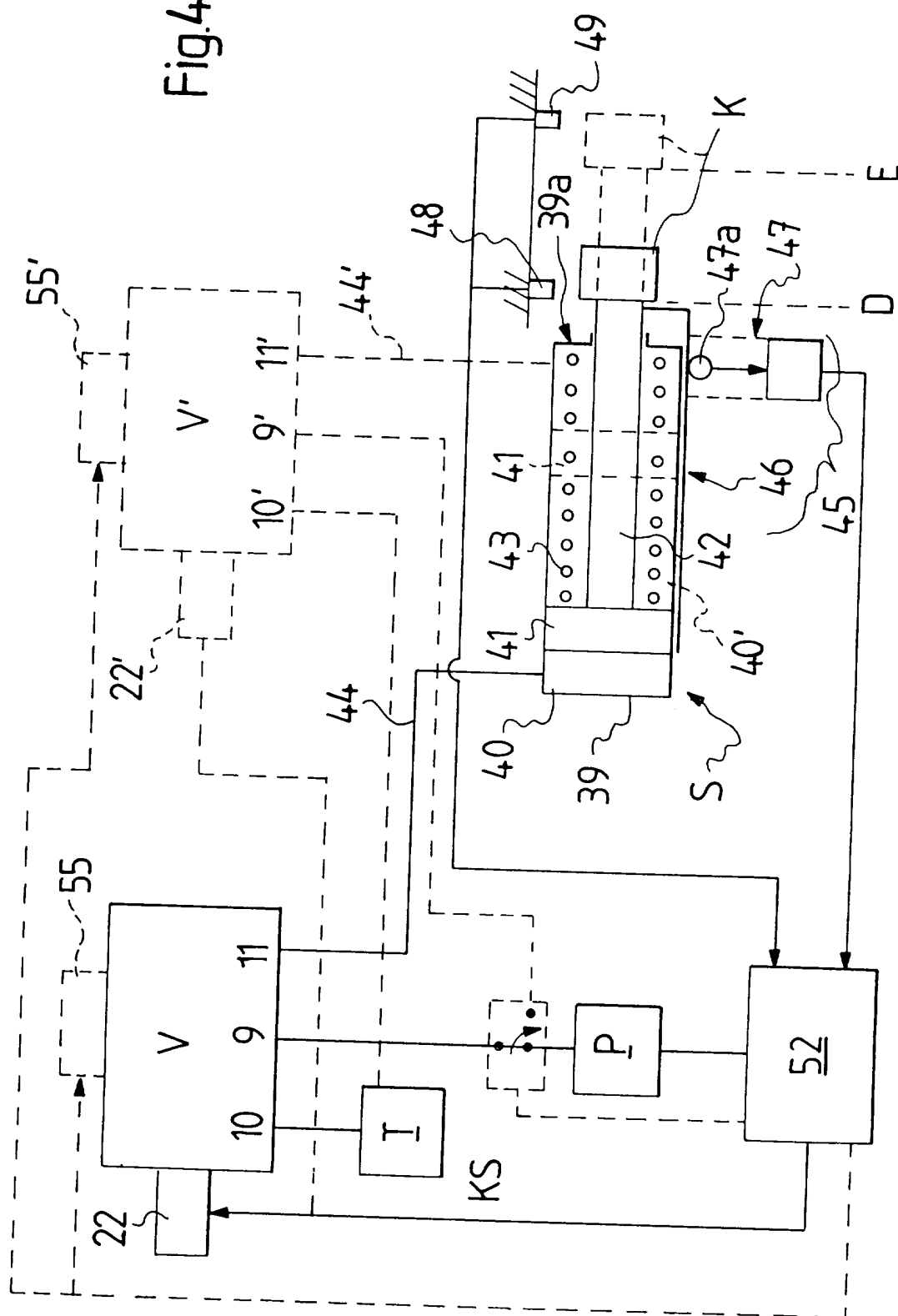


Fig.4



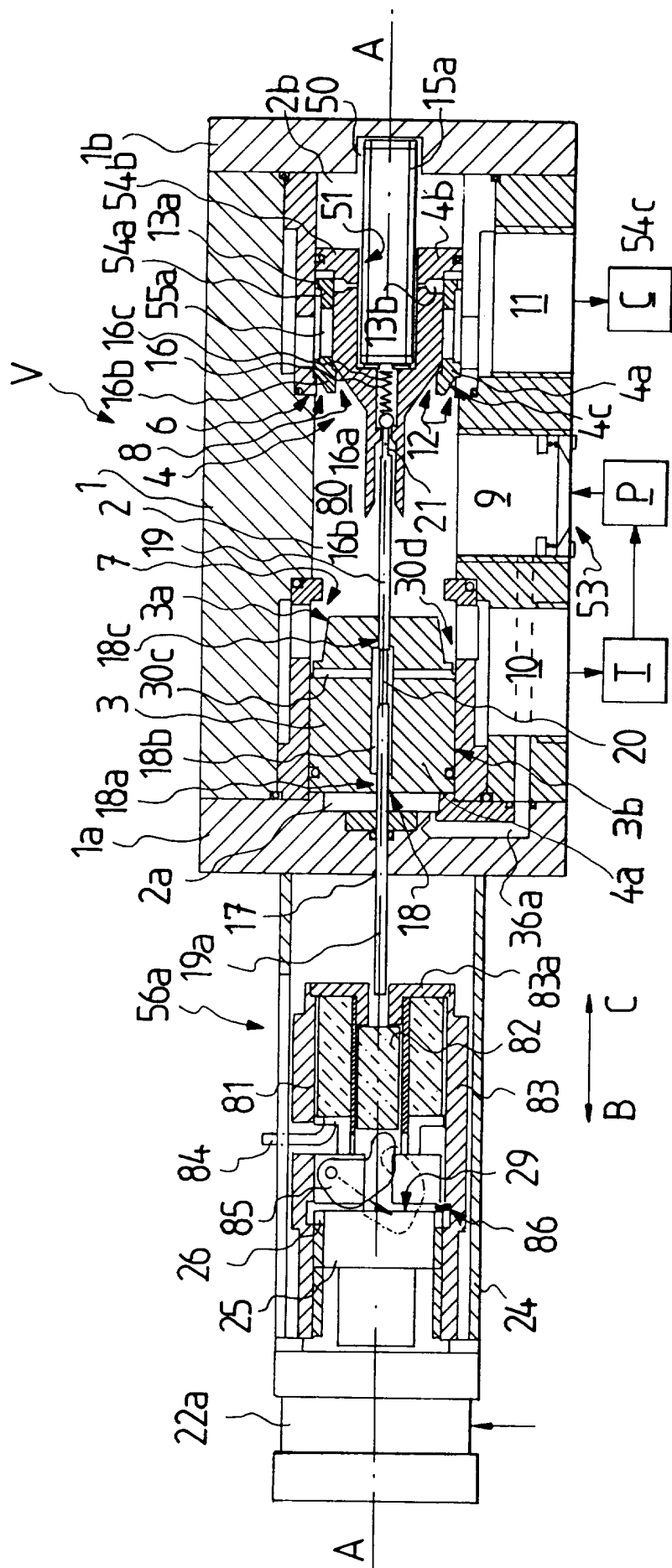


Fig.6