



F1000098319B

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

98319

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(51) Kv.lk.6 - Int.cl.6

F 16C 13/00, 32/06

(21) Patenttihakemus - Patentansöknig	935165
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	22.11.93
(24) Alkupäivä - Löpdag	22.11.93
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	23.05.95
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	14.02.97

(71) Hakija - Sökande

1. Valmet Paper Machinery Inc., Panuntie 6, 00620 Helsinki, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Salavaanäki, Esa, Rauanlahti, 40950 Muurame, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Forssén & Salomaa Oy

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

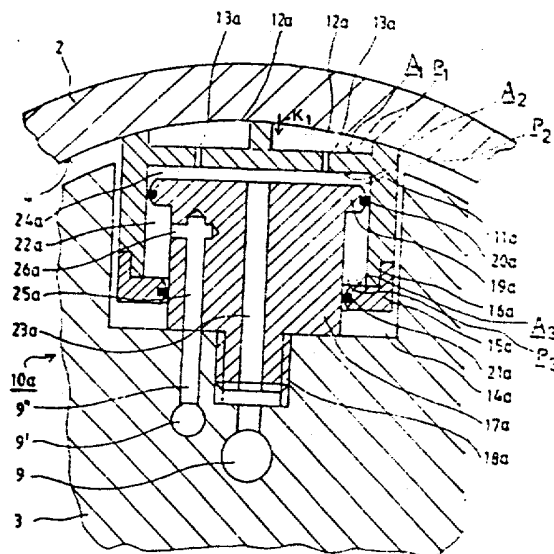
Taipumasäädetävä tela ja menetelmä taipumasäädetävän telan kuormituksen säädössä
En böjningsreglerbar vals och förfarande vid reglering av belastning av en
böjningsreglerbar vals

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

DE A 3918989 (F 16C 13/00), DE A 3909556 (F 16C 13/00), DE A 3843294 (F 16C 13/00)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on taipumasäädetävä tela ja menetelmä taipumasäädetävän telan säädössä. Taipumasäädetävän telan hydraulisiin kuormituselementteihin (10,10a) on järjestetty jatkuva hydraulisten kuormituselementtien kuormitussuuntaan nähden vastakkaissuuntainen kuormitus, joka yhdessä halutun nippipaineen kanssa määrää hydraulisiin kuormituselementteihin (10a) syötetyn kuormitus-paineen suuruuden. Kuormituselementit ovat keksinnön mukaisesti siten muodostettuja, että kuormituskengän hydraulitaskujen efektiivinen pinta-ala (A_1) on olennaisesti yhtä suuri kuin kuormituskengän sisäpuolinen pinta-ala (A_2). Tällöin vastapaineen (P_3) ollessa vakio kengän läpi virtaava öljyvirtaus pidetään myös vakiona.



Uppfinningen avser en böjningsreglerbar vals och ett förfarande vid reglering av en böjningsreglerbar vals. I det hydrauliska belastningselementen (10, 10a) av den böjningsreglerbara valsens har anordnats en kontinuerlig belastning som är motsatt riktad i förhållande till belastningsriktningen av de hydrauliska belastningselementen, vilken belastning tillsammans med önskat nytryck bestämmer storleken på belastningstrycket som matats till de hydrauliska belastningselementen (10a). Belastningselementen är enligt uppfinningen utformade på sådant sätt, att den effektiva ytan (A_1) av hydraulfickorna av belastningsskon är väsentligen lika stor som den invändiga ytan (A_2) av belastningsskon. Härvid, då mottrycket (P_3) är konstant hålls oljeströmmen som strömmar genom skon också konstant.

Taipumasäädettävä tela ja menetelmä taipumasäädettävän telan kuormituksen säädössä

En böjningsreglerbar vals och förfarande vid reglering av belastning av en böjningsreglerbar vals

5

10 Keksinnön kohteena on menetelmä taipumasäädettävän telan kuormituksen säädössä, joka tela käsittää stationäärisen telan akselin, jonka ympärille on järjestetty pyörivästi telavaippa ja jolla telalla muodostetaan nippi vastatelan kanssa, jolloin telavaipan taipumaa ja/tai nipin viivakuormaa säädetään telan akseliin tuetuilla ja telavaipan sisäpintaan nippitason suunnassa vaikuttavilla hydraulisilla kuormituselementeillä, joita kuormitetaan telavaipan sisäpintaa kohti kuormituselementteihin johdetun paineeltaan säädettävän paineöljyn avulla.

15

20 Keksinnön kohteena on myös taipumasäädettävä tela, joka on tarkoitettu muodostamaan nipin vastatelan kanssa ja joka taipumasäädettävä tela käsittää stationäärisen telan akselin, jonka ympärille on järjestetty pyörivästi telavaippa, jonka telavaipan ja telan akselin väliin on sovitettu telavaipan sisäpintaan vaikuttavat ja telan akseliin tuetut hydraulisen paineväliaineen avulla kuormitetut hydrauliset kuormituselementit, joihin syötettävän paineväliaineen paine on säädettävä nipin viivakuorman säätämistä varten.

25 Ennestään tunnetaan useita erilaisia paperikoneen tai paperin jälkikäsittelylaitteiden taipumasäädettäviä teloja, joista käytetään erilaisia nimityksiä, kuten taipumakompensoitu tela, vyöhykesäädettävä tela ja vastaavat. Nämä telat käsittävät yleensä massiivisen tai putkimaisen, stationäärisen tela-akselin ja sen ympärille pyörivästi järjestetyn telavaipan. Mainitun telan akselin ja vaipan väliin on sovitettu vaipan sisäpintaan vaikuttavat liukukenkäjärjestelyt ja/tai painefluidin kammio tai kammiosarja

30 siten, että telavaipan aksiaalista profiilia voidaan nipin kohdalla oikaista tai säätää halutulla tavalla. Nyt esillä oleva keksintö liittyy erityisesti sellaiseen taipumasäädettävään telaan, jossa telavaipan aksiaalista profiilia säädetään telavaipan sisäpintaan

vaikuttavien liukukenkäjärjestelyjen avulla, joita liukukenkäjärjestelyjä kuormitetaan vasten telavaipan sisäpintaa hydraulisen paineväliaineen avulla.

- Pienillä viivakuormilla ajettaviin, hydraulisilla kuormituselementeillä kuormitettaviin
- 5 taipumasäädettäviin teloihin liittyy tiettyjä ongelmia. Ne johtuvat telan lämpötilan hallinnasta sekä hydraulisten kuormituselementtien voitelutarpeesta. Hydraulisilla kuormituselementeillä telavaippaa kuormitettaessa osa kuormitukseen käytetystä hydraulisesta paineöljystä johdetaan normaaliin tapaan kuormituselementtien kuormituskenkiin järjestettyjen kapillaariporausten läpi kuormituskenkien ulkopintaan muodostettuihin taskuihin voitelemaan kuormituskenkiä ja varmistamaan, että kuormituskenkien ja telavaipan sisäpinnan välissä on aina voiteleva öljykalvo. Kun telaa ajetaan erittäin
- 10 pienillä viivakuormilla, on tästä seurauksena se, että kuormituselementtien läpi kuormituskenkien ja telavaipan sisäpinnan väliin virtaava öljymäärä on hyvin vähäinen, jolloin kuormituskenkien voitelu vaarantuu. Edelleen näistä kuormituselementtien läpi virtaavista vähäisistä öljymääristä aiheutuu ongelmia telan lämpenemisen suhteen. Erityisesti telavaipan koneen poikkisuuntaisen lämpötilaprofiilin saaminen tasaiseksi edellyttää yleensä varsin suuria öljymääriä, jolloin näillä öljyvirtauksilla on voitelun lisäksi myös jäähdyttävä vaikutus. Nykyisissä pienillä viivakuormilla ajettavissa teloissa on voitelun varmistamiseksi ja jäähdytysvaikutuksen aikaansaamiseksi
- 15 si jouduttu käyttämään hydraulisten kuormituselementtien paineöljyjärjestelmästä erillistä öljynsyöttöä.

- Tekniikan tason telaratkaisuisa telojen kuormituskengille menevää öljymäärää ei ole pystytty luotettavasti pitämään vakiona. Tässä hakemuksessa esitetään uusi laitekon-
- 25 struktio, jossa kuormituskengille menevä öljymäärä on pystytty pitämään vakiona kuormituspaineesta riippumatta. Tässä hakemuksessa esitetään myös menetelmä, jossa kuormituskengälle menevää öljymäärää voidaan säätää.

- Hakemuksen mukaisessa ratkaisussa hydraulisiin kuormituselementteihin aiheutetaan
- 30 nippitason suunnassa kuormituselementtien kuormitussuuntaan nähden vastakkaissuuntainen kuormitus. Tällöin kuormituspaineen tasoa voidaan nostaa halutun viivakuorman ja

kuormituselementteihin aikaansaadun vastakkaissuuntaisen voiman edellyttämälle tasolle. Keksinnössä on oivallettu muodostaa kuormituskenkä siten, että kengän hydraulioöljytaskujen yhteinen efektiivinen pinta-ala A_1 on yhtä suuri kuin kuormituskenkän sisäpuolinen pinta-ala A_2 , johon kuormituspaine P_2 vaikuttaa kenkää nostavasti. Mainitulla

5 oivalluksella pidetään kuormituskenkän öljytaskuun menevä voitelumäärä aina vakiona. Paine-ero ($P_2 - P_1$) kuormituspaineen P_2 ja kengän taskussa vaikuttavan paineen P_1 välillä on vakio, kun hydraulitaskun/hydraulitaskujen efektiivinen kokonaispinta-ala A_1 on yhtä suuri kuin kengän sisäpuolinen pinta-ala A_2 ja kenkään aiheutettu vastapaine P_3 on vakio. Tällöin mainittu paine-ero $P_2 - P_1 = P_3 \cdot A_3 / A_1$. Haluttaessa muuttaa

10 hydraulioöljyvirtausta kengän läpi, säädetään vastapainetta P_3 . Kyseisen säädön pääedellytys on, että kengän ja vaipan välinen efektiivinen pinta-ala A_1 eli hydraulioöljytaskujen tehollinen kokonaispinta-ala kengässä on yhtä suuri kuin kengän sisäpuolinen pinta-ala A_2 , johon vaikutetaan kuormituspaineella P_2 kenkää 11a nostavasti.

15 Keksinnölle on pääasiallisesti tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksissa.

Keksinnöllä saavutetaan merkittäviä etuja tunnettuun tekniikkaan nähden ja näistä eduista voidaan tässä yhteydessä tuoda esiin mm. seuraavat. Keksinnön mukaisessa menetelmässä ja telassa aiheutetaan hydraulisiin kuormituselementteihin puristussuuntaan nähden vastakkaiseen suuntaan vaikuttava voima, jolloin hydraulisten kuormituselementtien paineistukseen käytettävän paineöljyn paineena voidaan pitää olennaisesti suurempaa painetta kuin ilman edellä mainittua vastakkaissuuntaista voimaa. Hydraulisten kuormituselementtien läpi menevä öljyvirtaus saadaan kussakin kuormituselementissä tai kuormituselementtien muodostamassa vyöhykkeessä vakiolliseksi, jolloin

20 aiemmin lämpötilan suhteen ilmenneet ongelmat on täysin vältetty. Telan kuluttama öljymäärä saadaan siten valioksi ja suuremmaksi kuin ennestään tunnetuissa, pienillä viivakuormilla ajettavissa teloissa, minkä seurauksena saadaan telasta tasalämpöisempi ja varmistetaan hydraulisten kuormituskenkien voitelu.

30 Kuvio 1 esittää täysin kaaviollisesti konesuuntaisena pystyleikkauksena keksinnön mukaista taipumasäädettävää telaa, joka muodostaa nipin vastatelan kanssa.

Kuvio 2 esittää kaaviomaisesti koneen poikkisuuntaisena pystyleikkauksena keksinnön mukaista taipumasäädettävää telaa ja sen kanssa nipin muodostavaa vastatela.

5 Kuvio 3 on kaaviollinen ja osittainen pystypoikkileikkaus keksinnön mukaisen taipumasäädettävän telan erään edullisen toteuttamismuodon mukaisesta kuormituselementistä.

Kuvio 4 esittää kaavamaisesti telavaipan suunnasta katsottuna hydraulisen kuormituselementin kuormituskenkää.

10

Kuvioiden 5a-5f grafiikat liittyvät vyöhyketelaan, jossa on kahdeksan vyöhykettä.

Osakuva 5a esittää tilannetta, jossa kuormituspaineet ovat 10 bar ja 70 bar välillä ja esitys kuvaa tekniikan tason ratkaisua.

15

Kuvio 5b kuvion 5a tilanteen mukaista öljyvirtausjakautumaa kuhunkin vyöhykkeeseen.

Kuvio 5c esittää keksinnön mukaista toteutusta, kuvion 5a mukaisella kuormituksella, jossa on toteutettu vakiovirtaus kuhunkin vyöhykkeeseen.

20

Kuviossa 5d on esitetty muutettu kuormitustila.

Kuvio 5e esittää muutetun kuormitustilan tekniikan tason mukaista vyöhykevirtausjakautumaa ja

25

kuvio 5f keksinnön mukaista mainitulla kuormituspainejakautumalla esiintyvää tasaista vyöhykevirtausjakautumaa, joka vastaa samaa virtausjakautumaa kun on esitetty kuviossa 5c.

30 Kuvioiden 1 ja 2 on keksinnön mukaista taipumasäädettävää telaa merkitty yleisesti viitenumerolla 1. Näiden kuvioiden suoritusmuodossa taipumasäädettävä tela 1

käsittää massiivisen telan akselin 3 ja sen päälle pyöriväksi järjestetyn telavaipan 2. Telan akselin 3 ja telavaipan 2 väliin on sovitettu telavaipan sisäpintaan 4 vaikuttavat hydrauliset kuormituselementit, joiden vaikutussuunta on nippitason suuntainen. Kuvioiden 1 ja 2 suoritusmuodossa ei ole esitetty telavaipan 2 päätylaakeroointia eikä telan 1 muita lisälaitteita, koska ne eivät liity oleellisesti keksintöön eivätkä näin ollen muodosta osaa keksinnöstä. Taipumasäädetyt telan 1 akseli 3 on tavanomaiseen tapaan tuettu nivellaakereiden 5 avulla koneen runkoon. Taipumasäädettävä tela 1 muodostaa nipin N vastatelan 6 kanssa, joka vastatela 6 on myös sinänsä tunnetulla tavalla laakeroitu akselitapeistaan 7 laakereiden 8 avulla koneen runkoon.

10

Kuviossa 2 esitetyssä suoritusmuodossa taipumasäädettävä tela 1 on jaettu koneen poikkisuunnassa vyöhykkeisiin Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 siten, että kuhunkin vyöhykkeeseen Z_1-Z_4 kuuluvia hydraulisia kuormituselementtejä 10 säädetään vyöhykkeittäin. Tela 1 on näin ollen kuvion suoritusmuodossa vyöhykesäädettävä tela. Kuvion 2 suoritusmuodossa tela on jaettu neljään vyöhykkeeseen, mutta on toki ymmärrettävä, että vyöhykkeiden määrä voi olla jokin muukin. Edelleen on kuvion 2 suoritusmuodossa esitetty, että kuhunkin vyöhykkeeseen kuuluu kaksi hydraulista kuormituselementtiä 10, mutta on luonnollisesti selvää, että kuhunkin vyöhykkeeseen Z_1-Z_4 kuuluvien hydraulisten kuormituselementtien 10 lukumäärä voi kuviossa 2 esitetystä poiketa. Viitenumerolla 9 on esitetty kuvioissa 1 ja 2 vyöhykkeille Z_1-Z_4 johtavia paineöljykanavia ja viitenumerolla 9' on merkitty öljykanavaa eli ns. vastapainekanavaa, jonka merkitys käy yksityiskohtaisemmin ilmi piirustuksen kuvioiden 3 ja 4 selostuksen yhteydestä.

20

Kuviossa 3 on esitetty eräs edullinen toteuttamismuoto keksinnön mukaiseen taipumasäädettävään telaan tarkoitetusta hydraulisesta kuormituselementistä, jota kuviossa 3 on merkitty viitemerkinnällä 10a. Taipumasäädetyt telan akselia on kuviossa 3 merkitty viitenumerolla 3, telavaippaa viitenumerolla 2 ja telavaipan sisäpintaa viitenumerolla 4. Hydraulinen kuormituselementti 10a käsittää kuormituskengän 11a, joka on tunnetulla tavalla kuormitettu vasten telavaipan sisäpintaa 4. Niinpä on kuormituskengän 11a telavaippaan 2 päin olevaan pintaan muodostettu taskut 12a, joihin johdetaan öljyä kuormituskengän 11a läpi kapillaariporausten 13a kautta voitelemaan

25

30

kuormituskenkää 11a siten, että mainitun kuormituskengän 11a ja telavaipan sisäpinnan 4 välissä on aina öljykalvo. Öljynpainetta taskuissa 12a on merkitty P_1 :llä ja paineen P_1 efektiivistä vaikutuspinta-alaa on merkitty A_1 :lla. Kuviossa 4 on esitetty lähemmin esimerkiksi kuvion 3 mukaisen kuormituskengän 11 taskurakennetta. Kuormituskenkää 5 on kuviossa 4 merkitty viitenumerolla 11. Kuormituskengän 11 taskut 12a käsittävät näin ollen kuormituskengän 11 telavaippaan päin olevaan kaarevaan pintaan muodostetut syvennykset 12, joita rajoittavat pitkittäiset ja poikittaiset reunakannakset 12' sekä vastaavasti keskikannakset 12'. Kuormituskengän 11 muoto voi olla tietysti myös muunlainen. Kuormituskengän 11 syvennyksiin eli taskuihin 12 johdetaan kapillaari- 10 porausten 13 kautta öljyä siten, että taskut 12 muodostavat kuormituskengästä 11 hydrostaattisen laakerin, jolloin kuormituskengän 11 ja telavaipan sisäpinnan 4 välissä on telan pyöriessä öljypatja tai öljykalvo.

Telan akseliin 3 on kutakin hydraulista kuormituselementtiä 10a varten muodostettu 15 kuormituskengän 11a ulkopinnan muotoa vastaava syvennys eli ontelo 14a. Mainittu syvennys eli ontelo 14a on dimensioiltaan kuitenkin kuormituskengän 11a dimensioita suurempi siten, että kuormituskengän 11a ulkopinnan ja syvennyksen eli ontelon 14a seinämien väliin jää välys. Kuvion 3 suoritusmuodossa kuormituskenkä 11a on muodostettu pitkänomaiseksi siten, että mainittu kuormituskenkä 11a työntyy syvälle 20 telan akseliin 3 muodostettuun syvennykseen eli onteloon 14a. Kuormituskenkään 11a on muodostettu kuormituskengän aksiaalisuunnassa lieriömäinen ontelotila 24a. Kuormituskengän 11a ontelotilaan 24a rajoittuvaa yläpuolista kuormituspaineen P_2 vaikutuspinta-alaa on merkitty A_2 :lla. Tähän kuormituskengän 11a ontelotilaan 24a on sovitettu vastakappale 17a, joka on kiinnitetty ruuvikierteellä 18a telan akseliin 3 25 muodostetun syvennyksen eli ontelon 14a pohjaan siten, että vastakappale 17a on telan akseliin 3 nähden liikkumaton. Ruuvikierteen 18a pohjan läpi avautuu yhteys paineöljykanavaan 9. Vastakappale 17a on varustettu laipalla 19a, joka on tiivisteen 20a avulla tiivistetty ontelotilan 24a seinämäään. Kuormituskengän 11a alapäätyyn on sopivan liitoksen, kuten kierrelitoksen 16a tai vastaavan avulla jäykästi kiinnitetty sisänpäin 30 suunnattu laippaelin 15a, joka on tiivisteen 21a avulla tiivistetty vastakappaleeseen 17a. Vastapaineen P_3 rengasmaista vaikutuspinta-alaa on merkitty A_3 :lla. Vastakappaleen

laippa 19a ja kuormituskengässä 11a oleva laippaelin 15a rajoittavat näin ollen väliinsä vastakappaleen 17a ympärille, ontelotilan 24a sisään rengasmaisen painetilan 22a.

Vastakappaleeseen 17a on keskeisesti muodostettu läpimenevä paineöljykanava 23a, joka näin ollen on yhteydessä telan akseliin 3 muodostettuun paineöljykanavaan 9.

- 5 Telan akseliin 3 on edelleen muodostettu akselin suuntainen vastapainekanava 9' ja tähän vastapainekanavaan 9' on telan kunkin hydraulisen kuormituselementin 10a kohdalle muodostettu radiaalisuuntainen yhdyskanava 9", joka on yhteydessä vastakappaleeseen 17a muodostettujen aksiaalisuuntaisen kanavan 25a sekä poikittaiskanavan 26a kautta rengasmaiseen painetilaan 22a.

10

Kuvion 3 mukaisilla hydraulisilla kuormituselementeillä 10a varustetun esim. kuvioden 1 ja 2 mukaisen taipumasäädetyt telan 1 toiminta on periaatteessa seuraavanlainen. Ensinnäkin on selvää, että kukin kuvion 2 mukaisen taipumasäädetyt telan 1 hydraulista kuormituselementeistä on kuviossa 3 esitetyn kaltainen. Taipumasäädetyt telan 1

- 15 pyöriessä mainitun telan 1 ja vastatelan 6 muodostamaa nippiä N kuormitetaan hydraulisten kuormituselementtien 10,10a avulla johtamalla paineöljyä paineöljykanavien 9 kautta kullekin hydrauliselle kuormituselementille 10,10a. Paineöljy kulkee näin telan akseliin 3 muodostetusta paineöljykanavasta 9 vastakappaleeseen 17a muodostetun läpimenevän paineöljykanavan 23a kautta kuormituskenkään 11a muodostettuun
- 20 ontelotilaan 24a mainitun ontelotilan 24a pohjan ja vastakappaleen 17a väliin, jolloin mainittu paineöljy kuormittaa kuormituskenkää 11a vasten telavaipan sisäpintaa 4.

Telan akseliin 3 muodostetun akselin suuntaisen vastapainekanavan 9' kautta syötetään lisäksi edullisesti vakiopaineessa olevaa öljyä yhdyskanavan 9" ja vastakappaleeseen

- 25 17a muodostettujen aksiaaliskanavan 25a ja poikittaiskanavan 26a kautta vastakappaleen 17a ja kuormituskengän 11a väliseen rengasmaiseen painetilaan, jolloin tähän rengasmaiseen painetilaan 22a syötetty paineöljy aiheuttaa kuormituskengän 11a kuormitusvoimaan nähden vastakkaissuuntaisen voiman, joka pyrkii vetämään kuormituskenkää 11a irti telavaipan sisäpinnasta 4. Kuten kuvioista 2 voidaan havaita, kukin taipumasäädetyt
- 30 telan 1 hydraulisista kuormituselementeistä 10,10a on kytketty samaan ja yhteiseen vastapainekanavaan 9', jolloin vastapaine syötetään kuhunkin kuormituselementtiin

- 10,10a saman suuruisena, jolloin kuhunkin kuormituskenkään 11a vaikuttaa saman suuruinen voima, joka on vastakkaissuuntainen hydraulisten kuormituselementtien 10,10a kuormitussuuntaan nähden. Tämän vastavoiman tai vastapaineen ansiosta on ontelotilaan 24a syötettävän paineöljyn painetta vastaavassa määrin nostettava, jotta nippiin N
- 5 saataisiin aikaan halutun suuruinen nippipaine.

- Kun kuormituskengän 11a taskun efektiivinen pinta-ala A_1 on yhtä suuri kuin kuormituspaineen P_2 kengän sisäpuolinen vaikutuspinta-ala A_2 ja kun vastapaine P_3 on vakio, päästään tilanteeseen, jossa kunkin hydraulisen kuormituselementin 10a läpi kulkee
- 10 vakiosuuruinen öljyvirtaus, minkä ansiosta keksinnön mukaisesta telasta 1 saadaan koneen poikkisuunnassa täysin tasalämpöinen.

- Jotta keksinnön mukaisesti voitaisiin kengän läpi menevä öljymäärä pitää vakioarvoos-
saan, tulee kengän ja vaipan välisen efektiivisen pinta-alan A_1 olla yhtä suuri kuin
- 15 kengän sisäpuolinen pinta-ala A_2 , johon kuormituspaine P_2 vaikuttaa kuormituskenkää 11a nostavasti. Voimatasapainoyhtälöstä (1) voidaan muodostaa paine-erotus $P_2 - P_1$.

Voimatasapaino:

20

$$P_2 \cdot A_2 - P_1 \cdot A_1 - P_3 \cdot A_3 = 0$$

$$\rightarrow P_2 \frac{A_2}{A_1} - P_1 = P_3 \frac{A_3}{A_1}$$

$$\rightarrow P_2 - P_1 - P_2 \left(1 - \frac{A_2}{A_1}\right) = P_3 \frac{A_3}{A_1}$$

$$\rightarrow P_2 - P_1 = P_3 \frac{A_3}{A_1} + P_2 \left(1 - \frac{A_2}{A_1}\right)$$

$$\text{jos } A_2 = A_1$$

$$\rightarrow P_2 - P_1 = P_3 \frac{A_3}{A_1} + P_2 (1 - 1) \rightarrow P_2 - P_1 = P_3 \frac{A_3}{A_1}$$

(1)

- Paine-ero kuristimien yli ($P_2 - P_1$) ei ole riippuvainen kuormituspaineesta P_2 , kun

$$\frac{A_2}{A_1} = 1 \text{ ja kun termi } P_3 \cdot \frac{A_3}{A_1} \text{ on vakio } P_3 \text{ ollessa vakio.}$$

- Jos $A_2/A_1 \neq 1$, muuttuu paine-ero ($P_2 - P_1$) kuormituspaineen P_2 muuttuessa eli kuristimet läpäisevä tilavuusvirtakin muuttuu.

5

$A_1 =$ kengän ja vaipan välinen efektiivinen pinta-ala eli kengän hydrauliöljytas-
kujen tehollinen kokonaispinta-ala

$$A_1 = \frac{\text{vaippaan siirtyvä voima}}{\text{paine kengän ja vaipan välissä}}$$

10

$A_2 =$ kengän sisäpuolinen pinta-ala, eli se pinta-ala, johon vaikutetaan kuormi-
tuspaineella P_2 kenkää nostavasti

$A_3 =$ vastapainetilan rengaspinta-ala, eli se pinta-ala, johon vastapaine P_3
vaikuttaa aiheuttaen kenkään puristusnivistä poispäin suuntautuvan
voimakomponentin.

15

$P_1 =$ paine kengän ja vaipan välissä eli hydrauliöljytas-
kuissa

$P_2 =$ kuormituspaine

$P_3 =$ vastapaine

20 Lisäehto vastapaineen ja kuormituspaineen välille:

$$P_1 A_1 = P_2 A_2 - P_3 A_3$$

$$P_1 = P_2 \frac{A_2}{A_1} - P_3 \frac{A_3}{A_1}$$

$$\text{Ehto } P_2 \frac{A_2}{A_1} - P_3 \frac{A_3}{A_1} > 0$$

$$P_2 > P_3 \frac{A_3}{A_2}$$

(kuormituspaineen P_2 on oltava suurempi kuin vastapaineen P_3 ja pinta-alojen A_3/A_2 suhteen tulo)

Esimerkki

5

$A_3 / A_2 = 0,1$ ja vastapaine $P_3 = 80$ bar

=> kuormituspaineen on oltava > 8 bar, jotta kenkä toimisi.

- 10 Ilman ko. lisäehtoa kenkä siirtyisi akseliinpäin liikevaransa verran. Lisäehto osoittaa tarvittavan minimikuormituspaineen.

Näin ollen edellytys sille, että öljyn virtausta kengän läpi voidaan säätää tietyllä kuormituspaineella ja tietyllä viivakuormalla, tulee pinta-alojen A_1 ja A_2 olla olennaisesti yhtä suuret. Tällöin virtausmäärän säätö tapahtuu säätämällä vastapainetta P_3 .

- 15 Jos virtausmäärä halutaan pitää vakiona, tulee myös vastapaine pitää vakioarvossaan.

Kuviossa 4 on esitetty kuormituskenkä päältäpäin kuvion 3 nuolen K_1 suunnasta.

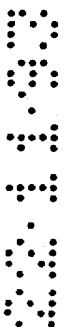
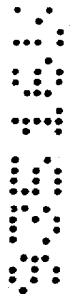
- 20 Kuviossa 5a-5f on esitetty graafisesti tekniikan tason mukainen ja keksinnön mukainen vakiovirtausmäärätoteutus telalla, joka käsittää kahdeksan vyöhykettä, jossa kussakin vyöhykkeessä on viisi kuormituskenkää.

- 25 Kuvassa 5a kuormituspaineet ovat 10 bar ja 70 bar välillä. Kyseistä kuormitustilannetta vastaavat öljyvirtaukset selviävät kuvista 5b ja 5c. Kuva 5b esittää tekniikan tason kenkärakennetta, kenkärakenteella virtausjakauma on kuormituspainejakaumaa vastaava. Kuvan 5c keksinnön mukaisessa vakiovirtauskonstruktiossa virtausjakauma on tasainen.

- 30 Muutettaessa kuormitustilaa (kuva 5d), tekniikan tason mukaisen konstruktion virtaukset muuttuvat kuormituspaineita vastaaviksi (kuva 5e). Kuvio 5f esittää keksinnön mukaista

vakiovirtausratkaisua. Kuvioa 5c ja 5f vertaamalla nähdään, ettei kuormituspainneiden muutos vaikuta vakiovirtausratkaisun virtausmääriin.

Jos vakiovirtauskengän läpäisevää tilavuusvirtaa halutaan muuttaa, se onnistuu vastapainetta muuttamalla. Tällöin telaan menevä kokonaisöljyvirtaus muuttuu, virtausjakauman pysyessä edelleen tasaisena.

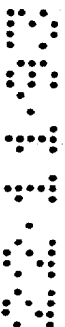


Patenttivaatimukset

1. Taipumasäädettävä tela, joka on tarkoitettu muodostamaan nipin (N) vastatelan (6) kanssa ja joka taipumasäädettävä tela (1) käsittää stationäärisen telan akselin (3),
 5 jonka ympärille on järjestetty pyörivästi telavaippa (2), jonka telavaipan (2) ja telan akselin (3) väliin on sovitettu telavaipan (2) sisäpintaan (4) vaikuttavat ja telan akseliin (3) tuetut hydraulisen paineväliaineen avulla kuormitetut hydrauliset kuormituselementit (10,10a), joihin syötettävän paineväliaineen paine on säädettävä nipin (N) viivakuorman säätämistä varten, t u n n e t t u siitä, että taipumasäädettävän telan hydraulisiin kuormituselementteihin (10,10a) on järjestetty jatkuva hydraulisten kuormituselementtien kuormitusasuuntaan nähden vastakkaissuuntainen kuormitus, joka yhdessä halutun nippipaineen kanssa määrää hydraulisiin kuormituselementteihin (10,10a) syötetyn kuormituspaineen suuruuden, kuormituselementit on siten muodostettu, että
 10 kuormituskengän hydraulitaskujen efektiivinen pinta-ala (A_1) on olennaisesti yhtä suuri kuin kuormituskengän sisäpuolinen pinta-ala (A_2), johon kuormituspaine (P_2) on sovitettu vaikuttamaan, jolloin vastapaineen (P_3) ollessa vakio kengän läpi virtaava öljyvirtaus pidetään vakiona.

2. Menetelmä patenttivaatimuksen 1 mukaisen taipumasäädettävän telan kuormituksen säädössä, joka tela (1) käsittää stationäärisen telan akselin (3), jonka ympärille on järjestetty pyörivästi telavaippa (2) ja jolla telalla (1) muodostetaan nippi (N) vastatelan (6) kanssa, jolloin telavaipan (3) taipumaa ja/tai nipin (N) viivakuormaa säädetään telan akseliin (3) tuetuilla ja telavaipan sisäpintaan (4) nippitason suunnassa vaikuttavilla hydraulisilla kuormituselementeillä (10,10a), joita kuormitetaan telavaipan sisäpintaa (4)
 25 kohti kuormituselementteihin johdetun paineeltaan säädettävän paineöljyn avulla, t u n n e t t u siitä, että telan hydraulisiin kuormituselementteihin (10,10a) aiheutetaan nippitason suunnassa kuormituselementtien kuormitusasuuntaan nähden vastakkaissuuntainen kuormitus siten, että halutun kuormituspaineen aikaansaamiseksi telanippiin (N) hydraulisia kuormituselementtejä (10,10a) kuormittavan paineöljyn paine nostetaan
 30 halutun viivakuorman ja kuormituselementteihin (10,10a) aikaansaadun vastakkaissuuntaisen voiman edellyttämälle tasolle ja että menetelmässä säädetään kuormitusele-

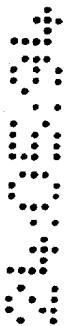
mentteihin (10,10a) johdettua hydraulioöljyn virtausmäärää säätämällä kuormituselementtiin johdetun vastapaineen (P_3) painetasoa.



Patentkrav

1. Böjningskompenserbar vals som är avsedd att bilda ett nyp (N) tillsammans med en motvals (6), och vilken böjningskompenserbar vals (1) innefattar en stationär valsaxel (3), kring vilken anordnats en roterbar valsmantel (2), varvid hydrauliska belastningselement (10,10a) som belastats med hjälp av hydrauliskt tryckmedium och är stödda mot valsaxeln (3) anordnats mellan valsmanteln (2) och valsaxeln (3), varvid trycket av tryckmediet som matas till dessa kan regleras för reglering av linjebelastningen av nypet (N), k ä n n e t e c k n a d därav, att i de hydrauliska belastningselementen (10,10a) av den böjningskompenserbara valsen har anordnats en kontinuerlig belastning som är motsatt riktad i förhållande till belastningsriktningen av de hydrauliska belastningselementen, vilken belastning tillsammans med önskat nyptryck bestämmer storleken på belastningstrycket som matats till det hydrauliska belastningselementen (10,10a), belastningselementen är sålunda utformade, att den effektiva ytan (A_1) av hydraulfickorna av belastningsskon är väsentligen lika stor som den invändiga ytan (A_2) av belastningsskon, på vilket belastningstrycket (P_2) är anordnat att verka, och då mottrycket (P_3) är konstant, hålls oljeströmmen som strömmar genom skon konstant.
2. Förfarande vid regleringen av belastningen av en böjningsreglerbar vals enligt patentkrav 1, vilken vals (1) innefattar en stationär valsaxel (3), kring vilken anordnats en roterbar valsmantel (2), och med vilken vals (1) man bildar en nyp (N) tillsammans med en motvals (6), varvid böjningen av valsmanteln (3) och/eller linjebelastningen av nypet (N) regleras med hydrauliska belastningselement (10,10a) som verkar i riktningen av nypplanet på den inre ytan (4) av valsmanteln och är stödda mot valsaxeln (3), vilka belastningselement belastas mot den inre ytan (4) av valsmanteln med hjälp av tryckolja av reglerbart tryck som letts till belastningselementen, k ä n n e t e c k n a t därav, att man i de hydrauliska belastningselementen (10,10a) av valsen förorsakar i riktningen av nypplanet en belastning som i förhållande till belastningsriktningen av belastningselementen är motsatt riktad på sådant sätt, att för att åstadkomma önskat belastningstryck på valsnypet (N) höjs trycket på tryckoljan som belastar de hydrauliska belastningselementen (10,10a) till en nivå som förutsätts av den motsatt riktade kraften

som åstadkommit i belastningselementen (10,10a) och önskad linjebelastning och att man vid förfarandet reglerar strömningsmängden av hydrauloljan som letts till belastningselementen (10,10a) genom reglering av trycknivån av mottrycket (P_3) som letts till belastningselementen.



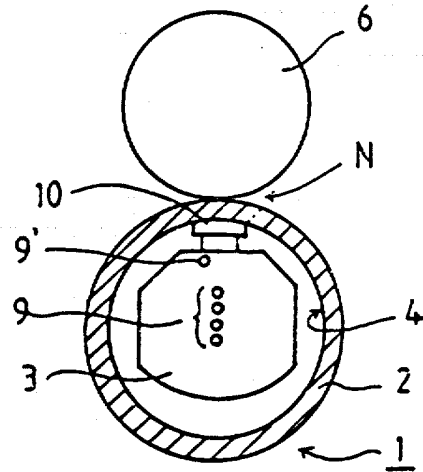


FIG. 1

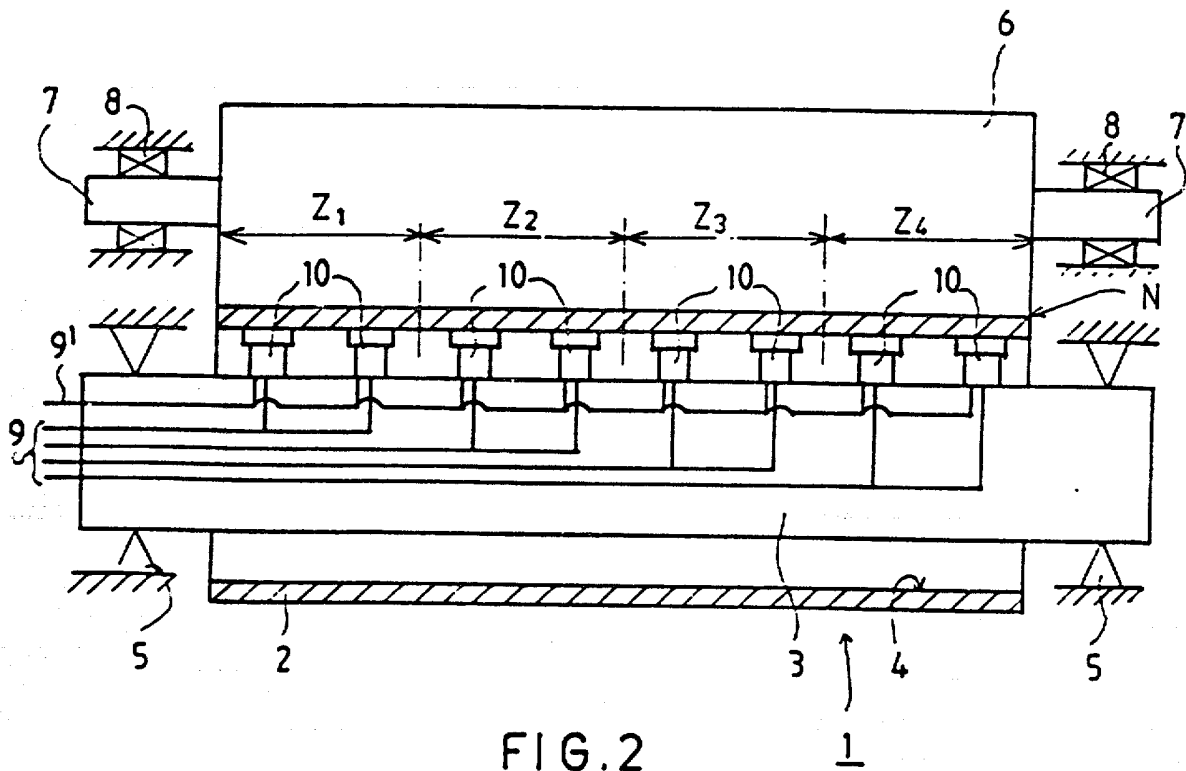


FIG. 2

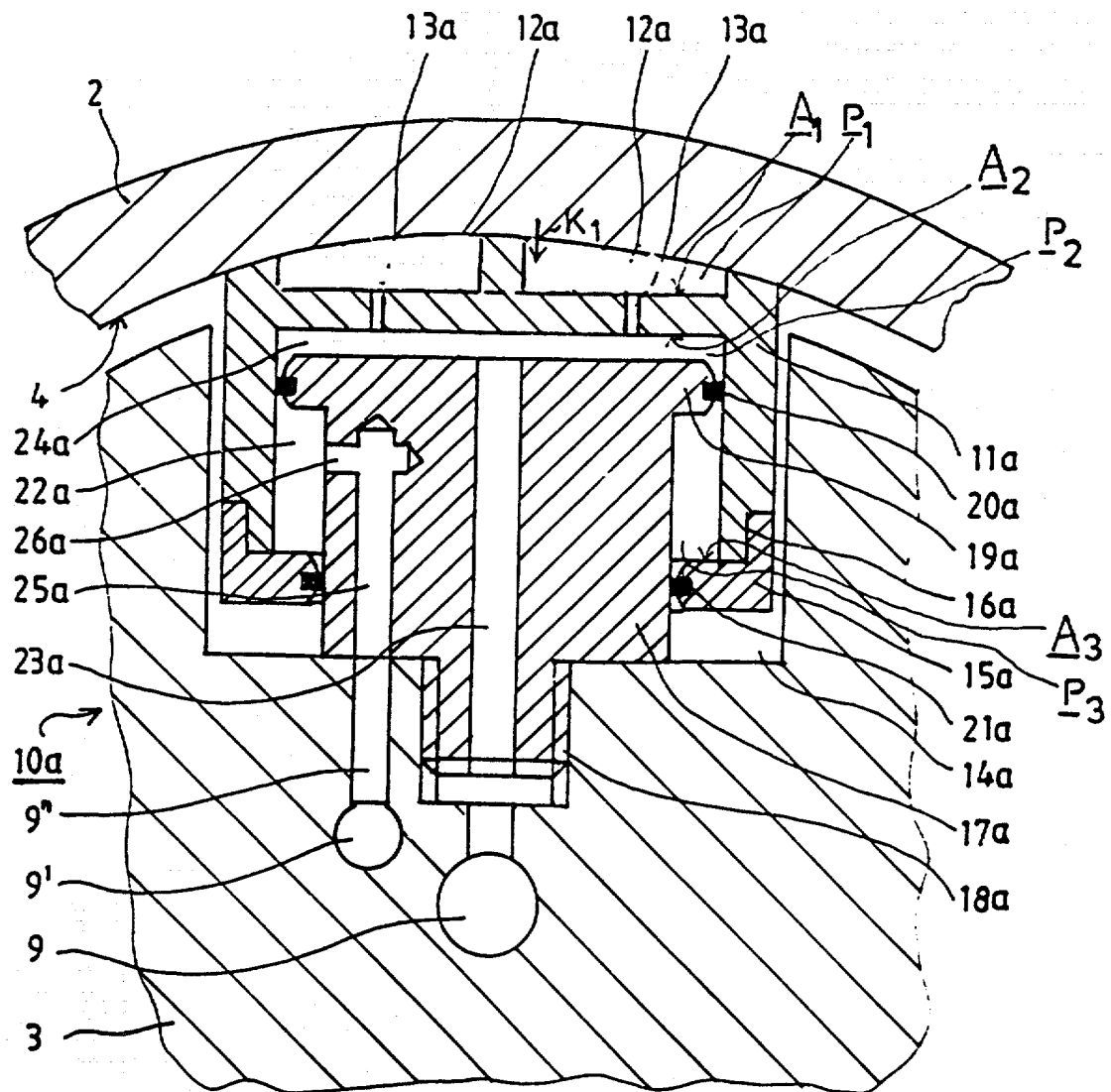


FIG.3

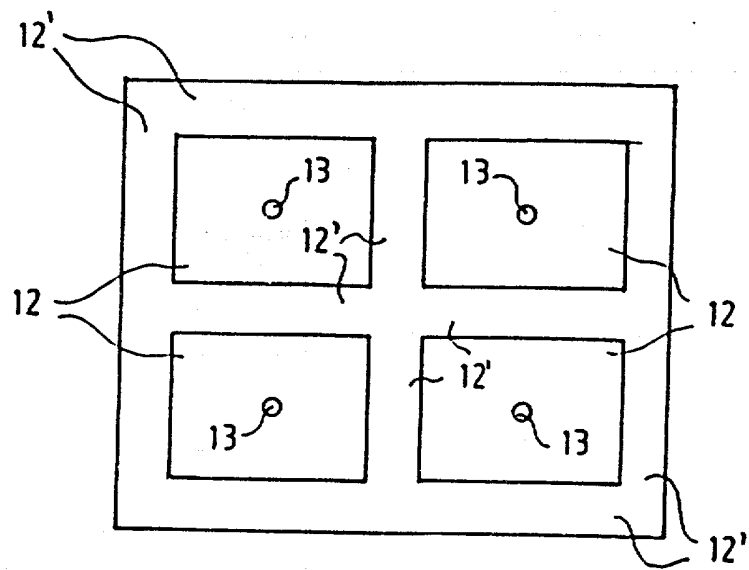
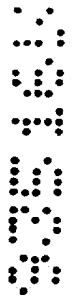


FIG. 4



KUORMITUSPAINEET

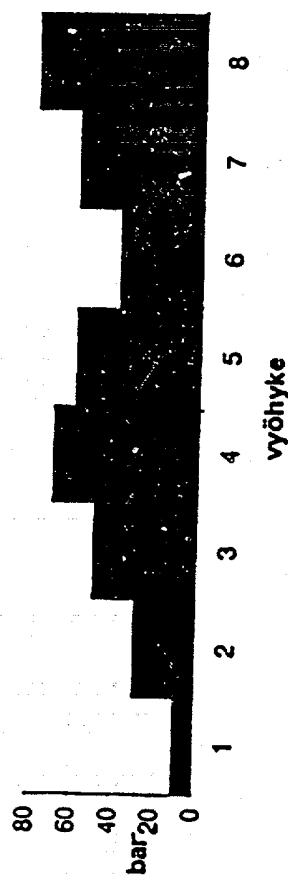


FIG. 5a

VYÖHYKEVIRTAUKSET [nykyinen kenkäkonstruktio]

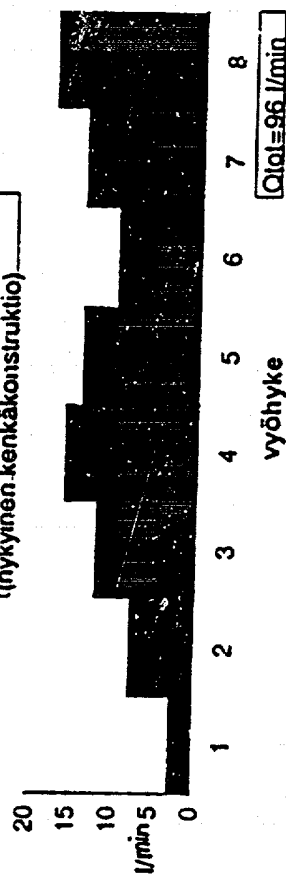


FIG. 5b

VYÖHYKEVIRTAUS [vakiovirtaus-konstruktio]

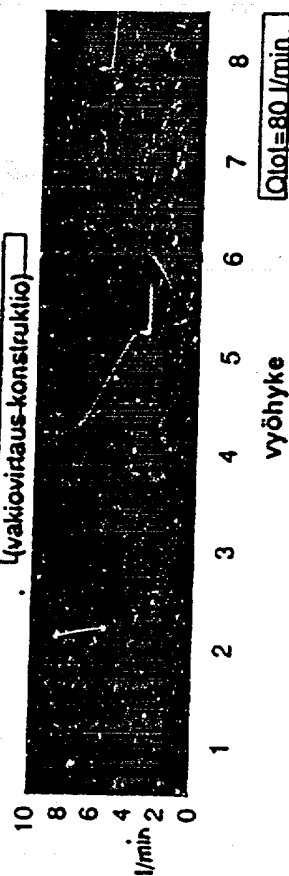


FIG. 5c

KUORMITUSPAINHEET

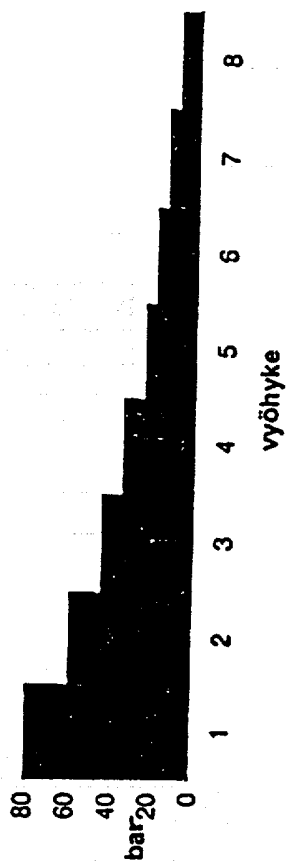
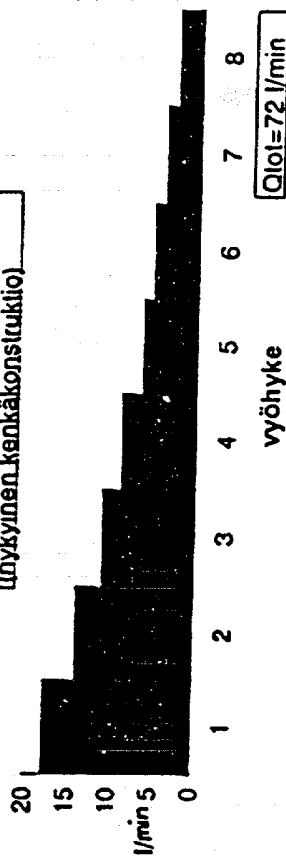


FIG. 5d

VYÖHYKEVIRTAKSET

[nykyinen verkko- ja rakennus]

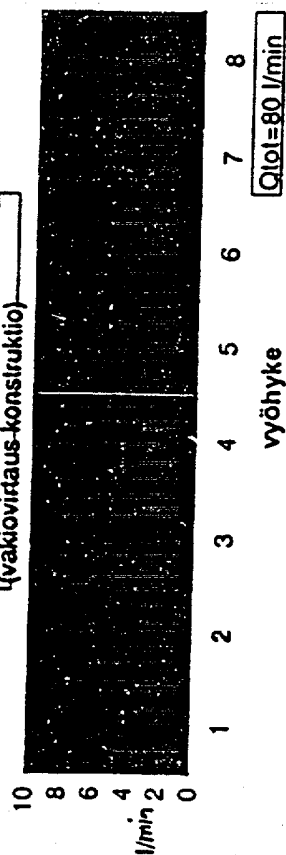


Q_{tot} = 72 l/min

FIG. 5e

VYÖHYKEVIRTAKSET

[vakiovirtaus-konstruktio]



Q_{tot} = 80 l/min

FIG. 5f