

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 954970 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **954970**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
G01N 1/28

(22) Tekemispäivä - Ingningsdag - Filing date **05.04.1994**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **18.10.1995**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **18.10.1995**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **13.06.2019**

(86) Kansainvälinen hakemus - **05.04.1994 PCT/US1994/003724**
Internationell ansökan - International
application

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

23.04.1993 US 052558

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Troxler Electronic Laboratories Inc., 3008 Cornwallis Road Research Triangle Park, NC 27709, USA,
AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Eagan, John T., USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
2 • McAlister, Donald K., USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
3 • Minshall, David H., USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

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

Menetelmä ja laite ainetäytteiden tiivistämiseksi

Förfarande och anordning för komprimering av materialprov

Menetelmä ja laite ainenäytteiden tiivistämiseksi

Keksinnön alue

Tämä keksintö liittyy aineiden testauslaitteeseen ja -menetelmään ja vielä erityisemmin laitteeseen ja menetelmään päällystysaineen näytteiden tiivistämiseksi standardoiduiksi koekappaleiksi analyysiä varten.

Keksinnön tausta

Maaperäaineiden tai päällystysaineiden fysikaalisten ominaisuuksien, kuten tiheyden, kosteuspitoisuuden ja puristuslujuuden, mittaamiseksi muodostetaan maaperäaineen tai päällystysaineen löyhät näytteet tiivistetyiksi koekappaleiksi toistettavissa olosuhteissa käyttäen laboratoriotiivistyskoneita.

Laboratoriotiivistyskoneita, jotka käyttävät sullomista tiivistysmenetelmänä, on selostettu Marshalin US-patentissa nro 2 980 978 (myöhemmin US-patentti '978). US-patentin '978 laite käyttää toistuvia sullomisia maaperäaineen tai päällystysaineen näytteen tiivistämiseksi aksiaalaisesti. Sullomiset muodostetaan vasaralla, joka toistuvasti iskee näytteeseen. US-patentin '978 laitteella muodostettu tiivistys on kuitenkin rajoitettu ainoastaan aksiaaliseen tiivistykseen.

Lisäksi tiivistyskoneita, jotka muodostavat aksiaalisen puristuksen, samalla kun maaperäaineen tai päällystysaineen näytettä hyrräkierretään näytteen sotkemiseksi tehokkaasti, on selostettu McRaelle myönnettyissä US-patenteissa nro 2 972 249, 3 478 572, 4 942 768 ja 5 036 709 (myöhemmin vastaavasti US-patentit '249, '572, '768 ja '709), samoin kuin julkaisussa nimeltään Gyrotory Shear Compacting Press, jonka on julkaissut Materials des Laboratoires des Ponts et Chaussees (jäljempänä "MLPC-julkaisu"). Hyrräkiertävä toiminta yhdessä näytteen aksiaalisen puristamisen kanssa simuloi läheisemmin todellisia tieolosuhteita, joissa ajoneuvon renkaat tai muu tiivis-

tyslaite vierivät päällysteen yli. McRae-patentit samoin kuin MLPC-julkaisu esittävät laboratoriotiivistyslaitetta näytteen tiivistämiseksi puristusakselia pitkin, samalla kun hyrräkierretään rajattua näytettä. Hyrräkiertämisvai-
 5 kutus on muodostettu puristusakselin kulmasiirrolla näytettä sen hyrräkiertämisen aikana rajaavan muotin keskipituusakselista.

Erityisesti US-patentit '249- ja '572 samoin kuin MLPC-julkaisu esittävät tiivistyslaitetta, joka käyttää
 10 paria vastakkain sijoitettua hydraulitoimista iskumäntää näytteen aksiaalisesti tiivistämiseksi. Kahden hydraulitoimisen iskumännän käyttö vaatii kaksinkertaiset hydraulijärjestelmät, mikä tämän mukaisesti lisää järjestelmän mutkikkuutta sekä hydraulijärjestelmän virhetoimintojen
 15 todennäköisyyttä samoin kuin hydraulijohtojen vuotojen todennäköisyyttä.

Lisäksi US-patenttien '249 ja '572 esittämiä tiivistyslaitteita varten oleva kiertomekanismi sisältää kak-
 20 si vastakkain sijoitettua rullaa asennettuna kiertyvän muotin ulospäin ulottuvan laipoitetun ylähuulen vastakkaisen puolen viereen. Tämä hyrräkiertomekanismi ja siihen liitetyt käyttölaitteet on asennettu koekappaleen sisältävän muotin yläpuolelle. Hyrräkiertomekanismin sijaintin muotin yläpuolella voi lisätä näytteen ja muotin panos-
 25 tamisen ja poistamisen vaikeutta. Lisäksi käyttäjän täytyy noudattaa tinkimättömästi turvallisuusprosesseja sen varmistamiseksi, että henkilökunta on vapaa muotista ja hyrräkiertomekanismista ennen tiivistämisen aloittamista.

Toinen tiivistyslaite, joka muodostaa aksiaalisen
 30 tiivistämisen samalla kun ainenäytettä hyrräkierretään, on kuvattu FR-patentissa 2 260 432 (myöhemmin FR-patentti '432). FR-patentti '432 esittää tiivistyslaitetta, jossa on hydraulitoimiset ylä- ja alaiskumäntä, jotka voidaan pistää muotin vastakkaisten päiden sisään ainenäytteen
 35 puristamiseksi välissä. Alaiskumäntä on kiinnitetty var-

teen, jolla on muuttuva epäkeskisyys, niin että muottia voidaan kääntää kartion muodostamisviivaa pitkin tiivistysprosessin aikana. Vielä erityisemmin muottia käännetään FR-patentin '432 mukaan niin, että muotin kallistuskulma
5 määriteltynä kartion muodostamisviivan ja pystysuoran vertailuviivan välillä vaihtelee tiivistysprosessin aikana.

Keksinnön yhteenveto

Esillä olevan keksinnön tehtävänä on sen vuoksi muodostaa laite ja menetelmä aineiden tiivistämiseksi.

10 Esillä olevan keksinnön toisena tehtävänä on muodostaa laite ja menetelmä aineiden aksiaalisesti tiivistämiseksi samalla kun hyrräkierretään ainenäytettä.

Esillä olevan keksinnön tehtävänä on edelleen muodostaa laite ja menetelmä aineiden tiivistämiseksi puristusakselia pitkin samalla kun hyrräkierretään ainenäytettä
15 edeltä käsin määrätyllä kulmasiirroilla puristusakselistä.

Nämä ja muut tehtävät muodostetaan esillä olevan keksinnön mukaisesti ainenäytteen tiivistyslaitteella, jossa on muotti tiivistettävän ainenäytteen vastaanottamiseksi ja rajaamiseksi, tiivistyslaitteet rajatun ainenäytteen aksiaalisesti tiivistämiseksi ja pohjakokonaisuus
20 muotin ja sen rajaaman ainenäytteen tukemiseksi ja hyrräkiertämiseksi. Lisäksi muotti on edullisesti lieriömäinen.

Erityisesti tiivistyslaitteen muotissa on keskeinen
25 pituusakseli ja ainakin yksi avoin pää, joka on tarkoitettu tiivistettävän ainenäytteen vastaanottamiseksi. Vielä erityisemmin muotissa on kaksi vastakkaista avointa päätä. Tiivistyslaite sisältää edullisesti myös ensimmäisen ja toisen kiekon vastaanotettuina muotin avointen päiden sisään tiivistettävän aineen rajaamiseksi väliinsä.
30 Tiivistyslaitteet ovat edullisesti yhteistoiminnassa ensimmäisen kiekon kanssa ensimmäisen kiekon siirtämiseksi aksiaalisesti muotin sisällä toisen kiekon suhteen täten aksiaalisen puristusvoiman suuntaamiseksi muotin sisään
35 kiekkojen väliin rajattuun aineeseen puristusakselia pit-

kin, joka on olennaisesti kiekkojen pintojen normaali. Kiekkojen muoto on likimain muotin sisäosan rajaaman muoto ainenäytteen täydellisemmin rajaamiseksi sisään.

Ainenäytteen tiivistyslaitteen puristusvälineet sisältävät edullisesti iskumännän asennettuna liikkumista varten muotin ensimmäisen avoimen pään sisään aineen tiivistämiseksi käyttämällä puristusvoimaa, kuten puristavaa kosketusta kiekkojen kanssa, ainenäytteeeseen puristusakselia pitkin. Iskumäntää käytetään edullisesti sähköisesti sähkömoottorilla, kuten askelmoottorilla, ja se on toiminnallisesti asennettu rungolle niin, että se pakotetaan aksiaaliseen liikkeeseen. Käyttövälineitä voidaan ohjata manuaalisesti tai palautesignaaleihin reagoivalla ohjauspiirillä, kuten sellaisilla, jotka ilmaisevat ainenäytteen puristuksen. Vaihtoehtoisesti iskumäntä voi olla hydraulikäyttöinen tai mekaanisesti käytetty.

Tiivistyslaitteen alustakokonaisuus on sijoitettu tukemaan muotin toista päätä, kun aksiaalista puristusvoimaa käytetään sen sisään rajattuun ainenäytteeeseen. Alustakokonaisuus käsittää edullisesti välineet muotin jommankumman pään siirtämiseksi, edullisesti toisen pään, niin että muotin keskipituusakseli siirtyy neutraalista alkuasennosta, jossa muotin keskeinen pituusakseli on samassa linjassa puristusakselin kanssa, kallistettuun toiminta-asentoon, jossa muotin keskipituusakseli on kulman suhteen siirretty puristusakselista.

Siirtoväline myös edullisesti pyörii tai kiertää muotin toisen pään vastaanottaman kiekon keskustaa puristusakselin ympäri, samalla kun muotin ensimmäisen pään keskustaa pidetään olennaisesti liikkumattomana, sen jälkeen kun muotti on kallistetussa toiminta-asennossa. Tämä kiertäminen hyrräkiertää muottia ja aksiaalisen puristuksen kanssa yhdistettynä tehokkaasti tiivistää rajattua ainenäytettä.

Tiivistyslaitteen alustakokonaisuus käsittää edullisesti myös kiertopöydän ja tukilaatan, joka on tarkoitettu kantamaan kiertopöytää ja mahdollistamaan kierto-
 liikkeen tämän mukana. Tiivistyslaite käsittää myös edullisesti
 5 käyttövälineet, jotka on toiminnallisesti yhdistetty tukilaattaan, pyörittämään sekä tukilaattaa että kiertopöytää.

Tukilaatta käsittää edullisesti välineet kiertopöydän asentamiseksi tukilaattaan tukilaatan kiertämistä
 10 varten rajoitetun kulman kiertopöydän suhteen muotin siirtämiseksi alkuasennosta, jossa muotin keskipituusakseli on samassa linjassa puristusakselin kanssa, toiminta-asentoon, jossa muotin keskipituusakseli on kulman suhteen siirretty puristusakselista, täten kallistaen muottia.

Rajoitetun kulman kiertämisen aikana kiertopöytä
 15 kiertyy edeltä käsin määrätyn kiertoakselin ympäri, joka on puristusakselin suuntainen ja syrjässä tästä, kun tukilaatta kiertyy hyrräkiertoakselin ympäri. Alustakokonaisuus sisältää myös välineet sekä tukilaatan että kiertopöydän
 20 kiertämiseksi hyrräkiertoakselin ympäri seuraten kiertopöydän kiertymistä rajoitetun kulman verran. Hyrräkiertoakseli on samassa linjassa puristusakselin kanssa, ja tukilaatan ja kiertopöydän kiertyminen tämän ympäri kiertää muotin toisen pään vastaanottaman kiekon keskustaa
 25 puristusakselin ympäri täten tehokkaasti hyrräkiertäen kallistettua muottia. Kiertopöytä sisältää edullisesti sijoittamisvälineet, jotka ulottuvat ulospäin siitä tukilaatan määrittelemän kaarimaisen raon vastaanottamista varten; minkä yhdistelmä määrittelee rajoitetun kulman.
 30 Tukilaatta sisältää myös edullisesti akselin säätöpoikkeutusvälineet muotin keskipituusakselin kulman suhteen siirtämisen määrän puristusakselista ohjattavasti valitsemiseksi. Säätöpoikkeutusvälineiden akseli sisältää edullisesti ainakin yhden säädettävän pysäyttimen sijoitettuna
 35 kaarimaisen raon sisälle kaarimaisen raon kehän suuntaisen

pituuden valitsemiseksi. Säädettävä pysäytin sisältää myös edullisesti ainakin yhden tangon, joka on kierteytyvästi pistetty kaarimaisen raon ensimmäisestä päästä.

Vaihtoehtoisessa sovelluksessa säädettävä pysäytin sisältää edullisesti rengasmaisen levyn, joka on tukilaatan päällä ja jossa on ulkonema, joka ulottuu siitä kaarimaisen raon kehän suuntaisen pituuden samalla tavoin säätämiseksi. Rengasmaisen levyn sisältävä säädettävä pysäytin sisältää myös edullisesti pysäyttimen sijoitusvälineet, jotka on toiminnallisesti yhdistetty rengasmaiseen levyyhyn rengasmaisen levyn kehän suunnassa kiertämiseksi suhteessa alla olevaan tukilevyyn rengasmaisen levyn ulkoneman sijoittamiseksi kaarimaisen raon sisälle. Samalla kun kulmaa, jonka verran rako ulottuu, voidaan muuttaa muotille annetun kallistuksen säätämiseksi, kaarimainen rako ulottuu edullisesti suunnilleen 90° tukilaatan ympäri.

Ainenäytteen tiivistyslaite sisältää edullisesti myös ulospäin ulottuvan laipan, joka on muotin toisen pään kannattama. Lisäksi tiivistyslaitteen alusta sisältää edullisesti useita kehän suunnassa välimatkan päässä toisistaan olevia rullia, jotka ovat kiertopöydän kannattamia, ja sijoitettu ulospäin ulottuvan laipan vastaanottamiseksi ja tukemiseksi.

Ainenäytteen tiivistyslaite sisältää myös edullisesti välineet iskumännän antaman aksiaalisen puristusvoiman ohjaamiseksi. Ohjausvälineet sisältävät edullisesti välineet sen aksiaalisen puristusvoiman mittaamiseksi, jota käytetään ainenäytteeseen, ja edullisimmin sisältää punnituskennon aksiaalisen puristusvoiman mittaamiseksi. Aksiaalisen puristusvoiman mittaaminen on muodostettu edullisesti ohjaamaan piiriä, joka puolestaan edullisesti muodostaa signaaleja moottorin käyttämiseksi iskumännän aksiaalisen asennon säätämiseksi ja olennaisesti vakioisen puristusvoiman ylläpitämiseksi ainenäytteeseen.

Piirustusten lyhyt selostus

Samalla kun keksinnön joitakin piirteitä ja etuja on selostettu, muut käyvät ilmeisiksi yksityiskohtaisesta seuraavasta selostuksesta ja oheisista piirustuksista, joissa

5

kuvio 1 on edestä katsottu pystyleikkaus esillä olevan keksinnön tiivistyslaitteesta sen iskumännän ollessa nostetussa asennossa ja laitteen osia ollessa esitettyinä poikkileikkauksessa kuvauksen selvyuden vuoksi,

10

kuvio 2 on suurennettu yksityiskohtainen poikkileikkauskuva kuvion 1 tiivistyslaitteesta esitettyinä sen iskumännän ollessa lasketussa asennossa,

15

kuvio 3 on poikkileikkauskuva tiivistyslaitteen osasta otettuna olennaisesti kuvion 2 viivaa 3 - 3 pitkin ja esittäen laitetta neutraalissa alkuasennossa,

kuvio 4 on samanlainen kuva kuin kuvio 3 kuviossa 2 esitetyn tiivistyslaitteen kiertämisen jälkeen kallistettuun toiminta-asentoon,

20

kuviot 5 - 10 ovat kaavamaisia pohjapiirroksia esillä olevan keksinnön kiertyvästä muotista ja tiivistyslaitteen alustasta erilaisissa toiminta-asennoissa,

kuviot 5a - 10a vastaavat kuvioita 5 - 10 vastaavasti ja kuvaavat itse muotin suuntautumista erilaisissa toiminta-asennoissa,

25

kuvio 11 on osaa esittävä samanlainen poikkileikkauskuva kuin kuvio 3 mutta esittää tiivistyslaitteen alustan vaihtoehtoista sovellutusta,

30

kuvio 12 on osaa esittävä poikkileikkauskuva esittäen vielä toista vaihtoehtoista muotoa tiivistyslaitteen alustasta ja

kuvio 13 on poikkileikkauskuva kuviossa 12 kuvatun tiivistyslaitteen sovellutuksesta otettuna olennaisesti kuvion 12 viivaa 13 - 13 pitkin.

Parhaana pidettyjen sovellutusten selostus

Esillä olevaa keksintöä selostetaan täydellisemmin jäljempänä viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa on esitetty keksinnön parhaana pidetty sovellutus. Tätä keksintöä voidaan kuitenkin soveltaa monissa erilaisissa muodoissa eikä sitä ole tulkittava rajoittuneeksi tässä esitettyihin sovellutuksiin; pikemminkin nämä sovellutukset on muodostettu niin, että selostuksesta tulee perusteellinen ja täydellinen ja selostus välittää täydellisesti keksinnön piirin alan ammattilaisille.

Nyt viitataan kuvioon 1, jossa on kuvattu laite ainenäytteen, kuten maa-aineksen tai päällystysaineen, irtonaisen koekappaleen tiivistämiseksi sen fysikaalisten ominaisuuksien myöhempää laboratorioanalyysiä varten. Tiivistyslaite 10 käsittää muotin 11 tiivistettävän ainenäytteen 12 vastaanottamiseksi ja rajaamiseksi, puristusvälineet rajatun ainenäytteen aksiaalisesti tiivistämiseksi ja alustakokonaisuuden 13 muotin 11 ja sen rajaaman ainenäytteen tukemiseksi ja hyrräkiertämiseksi. Muotissa, jossa on keskipituusakseli 11a, on ainakin yksi avoin pää 14 tiivistettävän ainenäytteen 12 vastaanottamiseksi. Kuten on kuvattu kuviossa 1, muotin 11 toinen vastakkainen pää 15 voi myös olla avoin. Muotti 11 on edullisesti lieriömäinen ja se voidaan sopivasti ympäröidä eristysvaipalla 16, joka puolestaan on koteloitu päällysvaippaan 17 eristyksen edelleen suojaamiseksi. Eristysvaippa 16 ja päällysvaippa 17 pienentävät lämpöhäviötä ainenäytteestä 12 sen tiivistämisen helpottamiseksi.

Puristusväline on edullisesti iskumäntä 20, joka on asennettu liikkumaan muotin 11 avoimen ensimmäisen pään 14 sisään puristusvoiman käyttämiseksi muotin 11 sisään rajattuun ainenäytteeseen 12 puristusakselia 20a pitkin aineen tiivistämiseksi. Iskumäntä 20 on tuettu runkoon 21, joka rajoittaa iskumännän aksiaaliseen liikkeeseen. Iskumäntä 20 liikkuu ylemmästä nostetusta, kuviossa 1 esite-

tystä asennosta alempaan, kuviossa 2 esitettyyn asentoon ainenäytteen 12 tiivistämisen aikana.

Iskumännän aksiaalista liikettä runkoa pitkin ohjataan edullisesti sähköisesti käyttömoottorilla 25, kuten
5 sähköaskelmoottorilla. Käyttömoottoria 25 voidaan ohjata manuaalisesti tai säätöpiirin 59 välityksellä, joka reagoi palautesignaaleihin, kuten niihin, jotka ilmaisevat ainenäytteen 12 puristumisen. Vaihtoehtoisesti iskumännän aksiaalista liikettä voidaan ohjata hydraulisesti tai me-
10 kaanisesti.

Kuten kuviossa 1 on esitetty, käyttömoottori 25 on yhdistetty sähkömekaanisesti palloväkiruuviin 22, joka puolestaan ohjaa iskumännän 20 aksiaalista asentoa. Pallo-
väkiruuvi 22 sisältää vaipan 24, johon väkiruuvi 24a on
15 sijoitettu liukuvasti.

Runko 21 sisältää edullisesti ensimmäisen ja toisen yhdensuuntaisen ohjausvarren 26, 27. Iskumäntä 20 on edullisesti liukuvasti yhdistetty sekä ensimmäiseen että toiseen ohjausvarteen 26, 27 iskumännän 20 aksiaalisen liikkeen mahdollistamiseksi muotin 11 sisään ainenäytteen 12
20 tiivistämisen aikana. Edullisimmin iskumäntä 20 on yhdistetty liukuvasti ensimmäiseen ja toiseen ohjausvarteen 26, 27 ainakin yhdellä ylemmällä liukulevyllä 30, joka ulottuu niiden välissä ja on yhdistetty iskumäntään 20. Ensimmäinen ja toinen aukko 31 on muodostettu ylempään liukulevyyn
25 30 ohjausvarsien 26, 27 vastaanottamiseksi. Kuten on selostettu kuviossa 1, ylempi ja alempi liukukaulus 32 voi olla kiinnitetty ylemmän liukulevyn 30 vastakkaisille puolille aukkojen 31 viereen iskumännän aksiaalisen liikkeen
30 helpottamiseksi.

Edullisesti toinen erillään oleva alempi liukulevy 33 on myös asennettu ensimmäistä ja toista ohjausvartta 26, 27 pitkin tapahtuvaa liikkumista varten. Toisessa ohjauslevyssä 33 on myös ensimmäinen ja toinen aukko 34 muodostettuina vastaanottamaan ensimmäisen ja toisen ohjaus-
35

varren 26, 27. Liukukaulukset 35 voi olla kiinnitetty
 alempaan liukulevyyn 33 sijoitettuina aukkojen 34 viereen,
 kuten on esitetty kaulusten 35 luona, jotka on kiinnitetty
 toisen liukulevyn 33 alempaan pintaan 33a, kuvioissa 1 ja
 2.

Ylempi levy 30 on toiminnallisesti yhdistetty väki-
 ruuviin 24a. Kuten on kuvattu kuviossa 1, varsikaulus 36
 voi olla kiinnitetty esimerkiksi kierteitettyillä kiinnit-
 timillä 37 ylempään liukulevyn 30 yläpintaan 30a. Varsikau-
 lus 36 on puolestaan yhdistetty ylempään liukulevyyn 30
 esimerkiksi kierteitettyllä liitoksella varsikaulukseen 36
 muodostetun aukon ja väkiruuvien 24a välillä.

Lisäksi iskumäntä 20 on kiinnitetty ylempään liuku-
 levyn 30 alapintaan 30b. Iskumäntä sisältää edullisesti
 rengasmaisen levyn 38, joka on kiinnitetty iskumännän var-
 ren 20 ensimmäiseen päähän. Iskumäntä 20 voi täten olla
 liukuvasti kiinnitetty ylempään liukulevyyn 30 rengasmai-
 sella renkaalla 40, joka on kiinnitetty ylempään liukulevyn
 30 alapinnan 30b ensimmäiseen päähän ja jossa on toinen
 pää rengasmaisen levyn 38 alla rengasmaisen levyn 38 ja
 täten iskumännän 20 kiinnittämiseksi ylempään liukulevyyn
 30. Sivusuuntainen etäisyys rengasmaisen tukirenkaan 40
 välillä on edullisesti sellainen, että rengasmaista levyä
 38 pidätetään samalla kun mahdutetaan iskumännän varren 20
 sivusuuntainen liike vähäisten vaihtelujen mahdollistamiseksi
 sijoittamisessa ja muotin 11 kalistusiirroissa. Pintatuki
 41 on edullisesti sijoitettu ylempään liukulevyn 30 alapin-
 nan 30b ja rengasmaisen levyn 38 väliin näiden välisen
 suhteellisen kiertoliikkeen helpottamiseksi.

Alempi liukulevy 33 ja ylempi liukulevy 30 on esi-
 jännitetty erilleen ainakin yhdellä tai edullisemmin kah-
 della jousella 42. Täten tiivistyslaitteen 10 kuviossa 1
 esitettyssä nostetussa asennossa ylempi liukulevy 30 ja
 alempi liukulevy 33 ovat erillään toisistaan. Päinvastoin
 ylempi liukulevy 30 ja alempi liukulevy 33 ovat suhteelli-

sen vähän erillään toisistaan tiivistyslaitteen 10 laske-
tussa tiivistysasennossa, kuten on esitetty kuviossa 2.

5 Alemmassa liukulevyssä 33 on keskiaukko 33b; joka
on muodostettu siihen iskumännän varren 20 vastaanottami-
seksi. Toisen levyn 33 keskiaukon 33b halkaisija on suh-
teellisen suuri verrattuna iskumännän varren 20 halkaisi-
jaan täten mahdollistaen iskumännän varren 20 rajoitetun
sivusuuntaisen liikkeen mahdollittamaan vaihtelun muotin 11
alkuasennossa ja sivusuuntaisen liikkeet toiminnan aikana.

10 Lisäksi muotin sijoitusvälineet, edullisesti ren-
gasmainen rengas 42, on kiinnitetty esimerkiksi kierteite-
tyllä kiinnittimellä 43 alaliukulevyn 33 alapintaan 33a.
Kuten on parhaiten esitetty kuviossa 2, rengasmaisen muo-
tin sijoitusrenkaan 42 ulkopuolinen muoto on edullisesti
15 suunnilleen samanlainen kuin muotin 11 sisäpuolinen muoto,
niin että muotin sijoitusrengas 42 sopii tiiviisti makaa-
vasti muotin 11 sisään täten pidättäen muotin 11 avointa
ensimmäistä päätä iskumännän varren 20 keskiviivan ympä-
rillä. Muotin sijoitusrengas 42 määrittelee myös keskiau-
20 kon 42a, joka on sijoitettu olennaisesti samankeskisesti
alemman liukulevyn 33 keskiaukon 33b kanssa iskumännän
varren 20 vastaanottamiseksi. Muotin sijoitusrenkaan 42
keskiaukon 42a halkaisija on edullisesti ainakin yhtä suu-
ri kuin alemman liukulevyn 33 keskiaukon 33b halkaisija.

25 Sijoitusväline, edullisesti tappi 44, on asennettu
alempaan liukulevyyn 33 ja ulottuu siitä ulospäin. Lisäksi
muotin ensimmäisen pään 14 sivuseinässä on pitkittäinen
rako 45 muodostettuna sijoitusvälineen vastaanottamiseksi.
Sijoitusvälineen ja pitkittäisen raon 45 yhdistelmä hel-
30 pottaa alemman liukulevyn 33 ja sen vuoksi iskumännän 20
kohdistamista muotin 11 kanssa. Tämä yhdistelmä myös estää
muottia 11 kiertymästä sen hyrräkiertymisen aikana.

35 Iskumännän 20 toinen pää on edullisesti toiminnal-
lisesti yhdistetty tiivistyskiekkoon 46 esimerkiksi ruu-
vien 47 sarjalla, kuten on esitetty kuviossa 1. Tiivistys-

kiekon 46 sivusuuntaiset reunat on edullisesti kavennettu muotin 11 vähäisen kallistuksen mahdollistamiseksi iskumännän 20 suhteen ainenäytteen 12 hyrräkiertyessä. Kiekon 46 alapintaan 46a on kiinnitetty edullisesti keraaminen kiekko 48. Keraaminen kiekko 48 koskettaa ainenäytettä 12 ja suo-
5 jaa kiekkoa 46 liialliselta kulumiselta toistettujen kosketusten takia näytteen kanssa. Lisäksi keraaminen kiekko 48 muodostaa lisäeristeen lämpöhäviön vähentämiseksi ainenäyttestä 12 tiivistämisen aikana.

10 Iskumännän varren kaulus 50 on myös edullisesti sijoitettu iskumännän varren 20 ympärille kiekon 46 yläpinnan 46b viereen. Iskumännän varren kaulus 50 on kiinnitetty iskumännän varren 20 toiseen päähän esimerkiksi ruuvien 51 sarjalla, kuten on esitetty kuvioissa 1 ja 2, ja sillä
15 on porrastettu ulkohalkaisija. Täten iskumännän varren kauluksen 50 ensimmäisellä osalla 50a on suhteellisen pieni halkaisija, jotta se sopisi muotin sijoitusrenkaan 42 keskiaukon 42a sisään. Iskumännän varren kauluksen 50 toisella osalla 50b on kuitenkin suurempi halkaisija kuin
20 muotin sijoitusrenkaan 42 keskiaukon 42a halkaisija muotin sijoitusrenkaaseen 42 koskettamiseksi. Iskumännän varren kaulus 50 tukee täten muotin sijoitusrengasta 42 ja alemmaa liukulevyä 33, kun iskumäntä 20 on nostetussa asennossa, kuten on esitetty kuviossa 1.

25 Tiivistyslaite 10 sisältää edullisesti myös välineet iskumännän 20 aiheuttaman aksiaalisen puristusvoiman ohjaamiseksi. Nämä ohjausvälineet sisältävät edullisesti välineet ainenäytteesen 12 käytetyn aksiaalisen puristusvoiman mittaamiseksi kuten punnituskennon 49, kuten on
30 esitetty kuviossa 1. Punnituskennno 49 on edullisesti sijoitettu samalle viivalle väkiruuvien 24a ja iskumännän varren 20 kanssa varren kauluksen 36 sisälle. Punnituskennno 49 mittaa täten ainenäytteesen 12 iskumännän 20 käyttämän aksiaalisen puristusvoiman ja se voi tuoda signaaleja
35 ja ohjauspiiriin 59, joka puolestaan voi ohjata käyttö-

moottoria 25, niin että aksiaalisen puristusvoiman olennaisesti vakiomäärällä edullisesti vaikutetaan ainenäytteeseen 12.

5 Muotin 11 toista päätä 15 tuetaan alustakokonaisuudella 13. Esillä olevan keksinnön eräässä sovellutuksessa muotin pohjan kiekko 58 on vastaanotettuna muotin 11 toisella päällä 15, kuten on esitetty kuvioissa 1 ja 2. Alustakokonaisuus 13 sisältää edullisesti myös välineet muotin 11 toisen pään 15 siirtämiseksi, niin että muotin 11 keskipituusakseli 11a siirretään neutraalista alkuasennostaan 10 kallistettuun toiminta-asentoon. Neutraali alkuasento on esitetty sekä kuvioissa 1, 2 että 5, joissa muotin 11 keskipituusakseli 11a on samalla linjalla iskumännän varren 20 akselin 20a kanssa, joka määrittelee puristusakselin. 15 Päinvastoin kallistettu toiminta-asento on esitetty kuviossa 6, jossa muotin 11 keskipituusakseli 11a on kulman suhteen siirretty puristusakselista 20a. Sen jälkeen kun alustakokonaisuus 13 on kallistetussa toiminta-asennossa, sitä voidaan siirtää muotin 11 suhteen, kuten on esitetty 20 kuvioissa 7 - 10, niin että muotin pohjakiekon 58a keskustaa pyörii tai kulkee kehää puristusakselin 20a akselin ympäri toisessa päässä 15, samalla kun ensimmäisen pään 14 keskustaa pidetään olennaisesti puristusakselin 20a kanssa yhteen sattuvana.

25 Lisäksi alustakokonaisuus 13 sisältää kiertopöydän 53 ja välineet muotin 11 toisen pään 15 tukemiseksi kiertopöydän 53 suhteellisen liikkeen mahdollistamiseksi sen alla. Tukivälineet käsittävät edullisesti useita rullia 54 kehän suunnassa välimatkan päässä muotin 11 toisen pään 15 30 ympärillä ja kiertopöydän 53 kannattamana. Lisäksi muotin 11 toinen pää 15 edullisesti sisältää ulospäin ulottuvan laipan 55. Kehän suunnassa välimatkan päässä toisistaan olevat rullat 54 on sijoitettu edullisesti vastaanottamaan ja tukemaan ulospäin ulottuvaa laippaa 55.

Kuten on esitetty kuvioissa 1 ja 2, toinen keraaminen kiekko 56 on edullisesti sijoitettu kiertopöydän 53 ja muotin pohjakiekon 58 väliin kiertopöydän 53 ja muotin 11 toisen pään 15 välisen suhteellisen liikkeen helpottamiseksi ja ainenäytteen 12 lämpöhäviön vähentämiseksi tiivistyksen aikana. Pidätysrengas 57 on edullisesti pistetty muotin 11 toisen pään 15 sisäpuoliseen pintaan ja pidetään siinä. Pidätysrengas 57 tukee ja pidättää kavennettua muotin pohjakiekkoa 58 rajoitettua aksiaalista liikettä varten.

Alustakokonaisuus 13 sisältää myös edullisesti tukilaatan 60, joka kannattaa kiertopöytää 53. Lisäksi alustakokonaisuus 13 sisältää edullisesti välineet kiertopöydän 53 asentamiseksi tukilaattaan 60. Välineet asentamista varten mahdollistavat kiertopöydän 53 kiertymisen rajoitetun kulman verran muotin 11 toisen pään 15 siirtämiseksi neutraalista alkuasennosta kallistettuun toiminta-asentoon. Asennusvälineet sisältävät edullisesti kierteitetyn tapin 61 pistettynä aukosta, joka on muodostettu tukilaattaan 60 kiertopöytään 53 sen ympäri kiertymisen sallimiseksi. Kierteitetty tappi 61 ja useat laakerit 64 määrittelevät kiertopöydän 53 edeltä käsin määrätyn kiertoakselin 53a rajoitetun kulman verran kiertymisen aikana olemaan puristusakselin 20a suuntainen ja siirrettynä siitä. Lisäksi kulumisrengas 62 ja tukilaakeri 63 voi olla sijoitettuna kierteitetyn tapin 61 ja tukilaatan 60 väliin pyörimisen helpottamiseksi ja niiden vaurioitumisen pienentämiseksi.

Kuten on esitetty kuviossa 2, kiertopöytä 53 on edullisesti tukilaatan 60 kannattama keskinavan 53b välityksellä, joka ulottuu alaspäin kiertopöydästä 53 ja on vastaanotettuna tukilaatassa 60 olevalla keskisisennyksellä. Useita laakereita 64, edullisesti kartiolaakereita, on sijoitettu kiertopöydän 53 keskinavan 53b kehän ympärille. Laakerit 64 on sijoitettu vierintärataan, joka on muodos-

tettu kiertopöydän 53 keskinavan 53b vastakkaisilla sivuseinillä ja tukilaatan 60 keskisisennyksellä.

Käyttövälineet on toiminnallisesti yhdistetty alustakokonaisuuteen 13 ja edullisemmin yhdistetty tukilaataan 60 tukilaatan 60 kiertämiseksi. Edullisimmin käyttövälineet käsittävät ketjurattaan 66, joka on aksiaalisesti samassa linjassa tukilaatan 60 alapinnan 53a kanssa ja kiinnitetty siihen. Kuten on esitetty kuviossa 3, ketjurattaassa 66 on useita hampaita kehän suunnassa välimatkan päässä toisistaan kehällä käyttöhihnan 67 vastaanottamiseksi ja olemiseksi rynnössä sen kanssa. Käyttöhihna 67 on puolestaan toiminnallisesti yhdistetty sopivaan käyttövälineeseen 68 käyttöhihnan 67 syöttämiseksi ketjurattaan 66 kiertämiseksi.

Ketjurattaan 66 toinen puoli on kiinnitetty hyrrätukiakseliin 70 ja sen tukema muotin edelleen tukemiseksi. Hyrrätukiakseli 70 on asennettu kiertymistä varten tuki-vaipan 71 sisällä hyrräkiertoakselin 70a ympäri, joka on samalla viivalla puristusakselin 20a kanssa. Hyrrätukiakselissa 70 on edullisesti asennuslevy 72 kiinnitettynä sen ensimmäiseen päähän käyttöketjupyörään 66 ja tukilaattaan 60 kiinnittämistä varten, kuten on esitetty kuviossa 1. Hyrrätukiakselin 70 kiertoliikettä helpotetaan useilla laakereilla 73, edullisesti kartiolaakereilla, jotka on sijoitettu hyrrätukiakselin 70 kehän ympärille radoille, jotka on muodostettu hyrrätukiakselin 70 ja vaipan 71 väliin. Hyrrätukiakselin 70 vaippa 71 voi puolestaan olla yhdistetty rungon 21 alaosaan, niin että iskumännän 20 ja muotin 11 suhteellisia asemia ja näiden välistä liikettä ohjataan.

Toiminnassa muotti 11 panostetaan ainenäytteellä 12 muotin ollessa neutraalissa alkuasennossa, kuten on esitetty kuviossa 1, jossa muotin 11 keskipituusakseli 11a on samalla linjalla puristusakselin 20a kanssa. Lisäksi sekä ensimmäinen pää 14 että muotin pohjakiekko 58 sattuvat yh-

teen muotin 11 keskipituusakselin 11a kanssa ja puristusakselin 20a kanssa. Tämän jälkeen iskumäntä 20 lasketaan muotin 11 ensimmäisen pään 14 sisään rajatun ainenäytteen 12 aksiaalisesti puristamiseksi, kuten on esitetty kuviossa 2. Jotta tarkemmin simuloitaisiin ajoneuvon renkaiden tai muiden tiivistävien laitteiden asfaltin tai muiden päällysteaineiden päällä aikaansaamaa vaaamisvaikutusta, muottia 11 kallistetaan tämän jälkeen ja kierretään, kun ainenäytettä 12 jatkuvasti puristetaan.

10 Muotin 11 kallistaminen aikaansaadaan kiertopöydän 53 asentamiseksi tukilaattaan 60 olevilla välineillä, mikä mahdollistaa kiertopöydän 53 kiertämisen rajoitetun kulman verran edeltä käsin määrätyn kiertoakselin 53a ympäri, kun tukilaatta 60 kiertyy hyrräkiertoakselin 70a ympäri ennen
15 kiertopöytään 53 tarttumista sen mukana kiertymistä varten. Tämä rajoitettu alkukiertäminen kiertopöydän 53 toimesta on edullisesti muodostettu ulkoneman 74 yhdistelmällä, kuten vaarnakepillä, joka ulottuu ulospäin kiertopöydästä kaarimaisessa raossa 75, joka on muodostettu tukilaatalla 60, kiertopöydän 53 ulospäin ulottuvan ulkoneman 74 vastaanottamiseksi. Edullisimmin kaarimainen rako 75 on keskistetty edeltä käsin määrätyn kiertoakselin 53a ympärille. Neutraalissa alkuasennossa ulkonema 74 sijaitsee kaarimaisen raon 75 ensimmäisessä päässä 75a.

25 Muotin kallistamiseksi tukilaattaa 60 kierretään käyttölaitteella 68. Tukilaatan 60 alkukiertämisen aikana hyrräkiertoakselin 70a ympäri kiertopöytä 53 pysyy olennaisesti kiertymisen suhteen liikkumattomana hyrräkiertoakselin 70a suhteen, kun kaarimainen rako 75 liikkuu ulkoneman 74 suhteen. Kaarimainen rako liikkuu kuviossa 3 kuvatussa alkuasennosta, jossa ulkonema sijaitsee raon 75 ensimmäisessä päässä 75a, kuviossa 4 esitettyyn loppuasentoon, jossa ulkonema 74 on kytkennässä raon 75 toisen pään 75b kanssa. Kiertopöydän 53 tämä liike edeltä käsin määrätyn kiertoakselin 53a ympäri tukilaatan 60 suhteen ja kaa-

rimaisen raon 75 liike ulkoneman 74 suhteen asteittain siirtää sivusuunnassa muotin pohjakiekon 58a keskustaa ja sen vuoksi muotin 11 toista päätä 15 puristusakselin 20a suhteen. Muotin 11 toisen pään 15 sivusuuntainen siirtyminen kallistaa tehokkaasti muottia 11, kun muotin 11 ensimmäisen pään 14 keskustaa pidetään olennaisesti puristusakselin 20a kanssa yhteen sattuvana rengasmaisen renkaan 42 sijoittamisen takia muotin 11 sisään.

Muotin 11 kallistusaste ja täten kulmasiirto muotin 11 keskipituusakselin 11a ja puristusakselin 20a välillä on määritelty kaarimaisen raon 75 pituudella tukilaatassa 60 ja sivusiirtymän määränä puristusakselin 20a ja edeltä käsin määrätyn kiertoakselin 53a välillä.

Vaikka kaarimainen rako 75 voi ulottua minkä tahansa halutun kulman verran, rako 75 ulottuu edullisesti ainakin 90° tukilaatan 60 ympäri. Kuten on esitetty kuvioissa 3 ja 4, tukilaatassa 60 olevan kaarimaisen raon 75 pituutta voidaan säätää säädettävän pysäyttimen 76 avulla, joka on sijoitettu raon toiseen päähän. Säädettävä pysäytin 76 voidaan kytkeä kierteillä tukilaattaan 60 ja sijoittaa niin, että se ulottuu kaarimaisen raon 75 sisällä rajoittaakseen kaarimaisen raon 75 kehäpituutta. Kuten on esitetty kuvioissa 3 ja 4, säädettävät pysäyttimet 76 voidaan sijoittaa kaarimaisen raon 75 molempiin päihin muotin 11 kallistusasteen lisäohjaamiseksi. Kaarimaisen raon 75 ensimmäiseen päähän sijoitettu säädettävä pysäytin 76 muodostaa hienosäädön muotin 11 keskipituusakselin 11a suuntaamiselle puristusakselin 20a ollessa neutraalissa alkusasennossa.

Määrä, jolla säädettävä pysäytin, kuten kierteitetty tanko, voi mennä kaarimaiseen rakoon 75 ja täten rajoittaa sen kehäpituutta, on rajoitettu olennaisesti lineaarisen tangon lopullisen kosketuksen takia kaarimaisen raon 75 kaarevan sivupinnan kanssa.

Kuviossa 11 vaihtoehtoisessa sovellutuksessa useita säädettäviä pysäyttimiä 76' ja 76", edullisesti kierteitettyjä tankoja, voidaan sijoittaa kaarimaista rakoa 75 pitkin eri kohdissa sisään pistämiseksi. Erityisen kier-
 5 teitetyn tangon valinnaisesti sisään pistämisellä kaarimaiseen rakoon 75 on muodostettu lisäohjaus raon 75 kehäpituudelle. Täten pysäyttimen 76" sisään pistäminen, kuten on esitetty kuviossa 11, muodostaa lyhyemmän raon kuin tekee pysäyttimen 76' sisään pistäminen.

10 Vielä muussa vaihtoehtoisessa sovellutuksessa säädettävä pysäytin sisältää rengasmaisen levyn 80, joka on tukilaatan 60 päällä, kuten on esitetty kuvioissa 12 ja 13. Säättämällä säädettävän pysäyttimen tämän sovellutuksen asentoa vaihdellaan kulmasiirtoa muotin 11 keskipituusakselin 11a ja puristusakselin 20a välillä vastaavasti. Ren-
 15 gasmaisessa levyssä 80 on ulkonema 81, joka ulottuu kaarimaisen raon 75 yli kiertopöydän 53 ulospäin ulottuvaan ulkonemaan 74 tarttumiseksi ja pitkänomaisen kaarimaisen raon 75 toisen pään 75b muodostamiseksi. Rengasmaisen levy
 20 80 käsittää myös edullisesti sijoitusvälineet ulkoneman 81 valinnaisesti sijoittamiseksi tukilaatan 60 kaarimaisen raon 75 suhteen. Edullisimmin rengasmaisen levyn 80 kehä muodostaa hammaspyörästön, joka sisältää useita toisistaan välimatkan päässä olevia hampaita 82, ja sijoitusvälineet
 25 sisältävät kierteitetyn tangon 83, jonka korotetut kierreteet 84 risteävät rengasmaisen levyn 80 useiden hampaiden 82 kanssa ja ovat rynnössä niiden kanssa. Täten kiertämällä sijoitusvälineiden kierteitettyä tankoa 83 rengasmaista levyä 80 voidaan kiertää tukilaatan 60 suhteen siinä ole-
 30 van kaarimaisen raon 76 kehäpituuden säätämiseksi.

Sen vuoksi muotin 11 kallistamiseksi sen toiminta-asentoon kiertopöytä 53 kierretään edeltä käsin määrätyn kiertoakselin 53a ympäri suhteessa tukilaattaan 60. Kier-
 35 topöydän 53 kiertymisen takia kaarimainen rako 75 tukilaa-
 tassa 60 liikkuu ulkoneman 74 suhteen, joka ulottuu ulos-

päin kiertopöydästä 53 alkuperäisestä kuvioissa 3 ja 5 esitetystä asennosta kuvioissa 4 ja 6 esitettyyn loppuasentoon.

5 Tukilaatan 60 lisäkiertäminen käyttölaitteella 68
kiertää myös kiertopöytää 53 kiertopöydän 53 ulospäin
ulottuvan ulkoneman 74 kytkennän takia kaarimaisen raon 75
toisen pään 75b kanssa. Sekä tukilaatan 60 että kiertopöy-
dän 53 tämä lisäkiertäminen on hyrräkiertoakselin 70a ak-
selin ympäri, joka on samalla viivalla puristusakselin 20a
10 kanssa.

Kuten on kuvattu kuvioissa 7 - 10 ja vastaten ku-
vioita 7a - 10a, tuloksena oleva tukilaatan 60 ja kierto-
pöydän 53 kiertäminen hyrräkiertoakselin 70a ympäri siir-
tää kiertopöytää 53 ja täten kehän suunnassa välimatkan
15 päässä toisistaan olevia, sillä kannatettuina olevia rul-
lia 54 suhteessa muotin toiseen päähän 15. Täten muotin
pohjakiekon 58a keskusta kiertyy puristusakselin 20a ympä-
ri kulmasiirroilla, joka muodostetaan puristusakselin 20a
ja muotin 11 keskipituusakselin 11a välille. Tämän kierty-
20 misen aikana muotin 11 ensimmäisen pään 14 keskustaa pide-
tään olennaisesti puristusakselin 20a kanssa yhteen sat-
tuvana.

Muotin pohjakiekon 58a keskustan tämä kiertyminen
puristusakselin 20a ympäri hyrräkiertää tehokkaasti muot-
25 tia 11. Lisäksi aksiaalista puristusvoimaa käytetään sa-
manaikaisesti. Hyrräkiertymisen ja aksiaalisen puristami-
sen yhdistelmä vaivaa tehokkaasti ainenäytettä 12 simuloi-
dakseen tiivistyslaitteen tai näytteen yli vierivän ajo-
neuvon tiivistysvaikutusta.

30 Sen jälkeen kun ainenäytettä on hyrräkierretty
riittävästi, muotti 11 voidaan palauttaa neutraaliin alku-
asentoon muuttamalla tukilaatan 60 kiertymissuunta päin-
vastaiseksi. Tämä päinvastaiseksi kääntäminen siirtää kaa-
rimaista rakoa 75 kiertopöydän 53 ulospäin ulottuvan ulko-
35 neman 74 suhteen kuviossa 4 esitetystä loppuasennosta ku-

viossa 3 esitettyyn alkuasentoon. Samalla kun kuviot 5 - 10 ja vastaavasti 5a - 10a kuvaavat muotin 11 vastapäivään kiertymistä hyrräkiertymisen aikana, myötäpäivään kiertyminen on yhtä lailla käyttökelpoinen.

- 5 Piirustuksissa ja selityksessä on esitetty keksinnön tyypillisiä parhaana pidettyjä sovellutuksia ja vaikka erityisiä termejä on käytetty, niitä on käytetty ainoastaan yleisessä ja kuvaavassa tarkoituksessa eikä rajoittamistarkoituksissa, jolloin keksinnön puitteet on esitetty
- 10 seuraavissa patenttivaatimuksissa.

Patenttivaatimukset

1. Laite (10) aineen (12) tiivistämiseksi käsittää
 muotin (11), jossa on keskipituusakseli (11a) ja
 5 ensimmäinen avoin pää (14) tiivistettävän aineen vastaan-
 ottamiseksi, ja

puristusvälineet mainitun muotin mainitun ensimmäi-
 sen avoimen pään sisään liikkumista varten puristavan voi-
 man käyttämiseksi muotissa olevaan aineeseen puristusakse-
 10 lia (20a) pitkin aineen tiivistämiseksi, t u n n e t t u
 siitä, että mainittu tiivistyslaite käsittää lisäksi

kiertopöydän (53), joka kantaa mainitun muotin
 toista päätä (15), ja

tukilaatan (60), joka kantaa mainittua kiertopöytää
 15 ja on asennettu kiertopöydän kiertämistä varten tukilaatan
 suhteen rajoitetun kulman verran kiertoakselin (53a) ympä-
 ri, joka on puristusakselin suuntainen ja siirretty siitä,
 mainitun muotin siirtämiseksi neutraalista alkuasennosta,
 jossa muotin keskipituusakseli on samassa linjassa maini-
 20 tun puristusakselin kanssa, kallistettuun toiminta-asen-
 toon, jossa muotin keskipituusakseli on kulman suhteen
 siirretty mainitusta puristusakselista.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite (10) aineen
 (12) tiivistämiseksi, t u n n e t t u siitä, että se kä-
 25 sittää lisäksi välineet mainitun tukilaatan (60) ja maini-
 tun kiertopöydän (53) kiertämiseksi hyrräkiertoakselin
 (70a) ympäri mainitun kiertopöydän mainittua kiertymistä
 mainitun rajoitetun kulman verran seuraten, jolloin mai-
 nittu hyrräkiertoakseli on samassa linjassa mainitun pu-
 30 ristusakselin (20a) kanssa, niin että mainittu kiertyminen
 sen ympäri kiertää mainitun muotin (10) mainittua toista
 päätä mainitun puristusakselin ympäri.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite (10) aineen
 (12) tiivistämiseksi, t u n n e t t u siitä, että mai-
 35 nittu kiertopöytä (53) käsittää sijoitusvälineet (70),

jotka ulottuvat siitä ulospäin ja että mainittuun tukilaattaan (60) on muodostettu kaarimainen rako (75) mainittujen sijoitusvälineiden vastaanottamiseksi.

5 4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen laite (10) aineen (12) tiivistämiseksi, t u n n e t t u siitä, että mainittu tukilaatta (60) käsittää lisäksi akselin siirtovälineet muotin (11) keskipituusakselin (16) siirtymisen määrän tiivistysakselista (20a) ohjatusti valitsemiseksi.

10 5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite (10) aineen (12) tiivistämiseksi, t u n n e t t u siitä, että mainittu akselinsiirtovälineet käsittävät ainakin yhden säädettävän pysäyttimen (76, 76', 76"), jotka on sijoitettu mainitun kaarimaisen raon (75) sisään mainitun kaarimaisen raon kehäpituuden valitsemiseksi.

15 6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite (10) aineen (12) tiivistämiseksi, t u n n e t t u siitä, että se käsittää lisäksi käyttövälineet (68), jotka on toiminnallisesti yhdistetty mainittuun tukilaattaan (60) sekä mainitun tukilaatan että mainitun kiertopöydän (53) kiertämiseksi mainitun kiertoakselin (53a) ympäri.

20

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite (10) aineen (12) tiivistämiseksi, t u n n e t t u siitä, että se käsittää ulospäin ulottuvan, mainitun muotin (11) mainitun toisen pään (15) kantaman laipan (55) ja välineet mainitulla kiertopöydällä (53) kannatetun mainitun muotin mainitun toisen pään tukemiseksi, jolloin mainitut tukivälineet käsittävät useita kehän suunnassa välimatkan päässä toisistaan olevia rullia (54), jotka on sijoitettu mainitun ulospäin ulottuvan laipan vastaanottamiseksi ja tukemiseksi.

25

30

8. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite (10) aineen (12) tiivistämiseksi, t u n n e t t u siitä, että mainittu säädettävä pysäytin (76, 76', 76") sisältää ainakin yhden tangon kiertyvästi pistettynä mainitun kaarimaisen raon (75) ensimmäisestä päästä (75a).

35

9. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laite (10) aineen (12) tiivistämiseksi, t u n n e t t u siitä, että mainittu säädettävä pysäytin (76, 76', 76") sisältää rengasmaisen levyn (80), joka on mainitun tukilaatan (60) päällä ja jossa on ulkonema (81) siitä ulottuen kaarimaisen raon (75) kehän suuntaisen pituuden säätämiseksi.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen laite (10) aineen (12) tiivistämiseksi, t u n n e t t u siitä, että mainittu säädettävä pysäytin (76) sisältää sijoittavan pysäytysvälineen toiminnallisesti yhdistettynä mainittuun rengasmaiseen levyyn (80) mainitun rengasmaisen levyn kehän suuntaan kiertämiseksi mainitun alla olevan tukilaatan (60) suhteen mainitun ulkoneman (81) sijoittamiseksi mainitun kaarimaisen raon (75) sisään.

15. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laite (10) aineen (12) tiivistämiseksi, t u n n e t t u siitä, että mainittu kaarimainen rako (75) ulottuu ainakin 90° mainitun tukilaatan (60) ympäri.

20. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite (10) aineen (12) tiivistämiseksi, t u n n e t t u siitä, että mainitut puristusvälineet käsittävät iskumännän (20) ja että mainittu tiivistyslaite käsittää lisäksi välineet mainitun iskumännän käyttämän aksiaalisen puristusvoiman ohjaamiseksi.

25. Patenttivaatimuksen 12 mukainen laite (10) aineen (12) tiivistämiseksi, t u n n e t t u siitä, että mainitun välineet aksiaalisen puristusvoiman ohjaamiseksi käsittävät välineet aineeseen käytetyn aksiaalisen puristusvoiman mittaamiseksi.

30. Patenttivaatimuksen 13 mukainen laite (10) aineen (12) tiivistämiseksi, t u n n e t t u siitä, että se lisäksi käsittää välineet mainitun iskumännän (20) aksiaalisesti siirtämiseksi mainitun muotin (11) sisällä.

35. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite (10) aineen (12) tiivistämiseksi, t u n n e t t u siitä, että

mainitut aksiaaliset siirtovälineet on sähkömoottori (25), jolloin mainittu tiivistyslaite lisäksi käsittää ohjauspiirin (59), joka reagoi mainittuihin mittausvälineisiin mainitulle iskumännälle (20) mainitun sähkömoottorin aikaansaaman aksiaalisen siirtämisen ohjaamiseksi.

16. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite (10) aineen (12) tiivistämiseksi, t u n n e t t u siitä, että mainitut puristusvälineen käsittävät iskumännän (20) ja että mainittu iskumäntä sisältää olennaisesti ympyrämäisen kiekon (46) kiinnitettynä sen ensimmäiseen päähän mainitun aineen kanssa kosketusta varten, jolloin mainitun kiekon halkaisija on suunnilleen yhtä suuri kuin mainitun muotin sisäpuolinen halkaisija.

17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen laite (10) aineen (12) tiivistämiseksi, t u n n e t t u siitä, että se käsittää lisäksi toisen kiekon (58) vastaanotettuna muotin (11) toisen pään (15) sisään, niin että tiivistettävä aine on rajattuna ensimmäisen kiekon (46) ja toisen kiekon väliin, jolloin toisen kiekon halkaisija on suunnilleen yhtä suuri kuin mainitun muotin sisäpuolinen halkaisija.

18. Menetelmä aineen (12) tiivistämiseksi, t u n n e t t u siitä, että se muodostuu seuraavista vaiheista: aineen sijoittaminen muotin (11) ensimmäiseen avoimeen päähän (14), jolloin mainituissa muotissa on sen läpi menevä keskipituusakseli (11a),

mainitun aineen puristaminen mainitun muotin ensimmäisestä päästä puristusakselia (20a) pitkin,

mainitun muotin toisen pään (15) tukeminen kierto-
pöydällä (53) mainitun aksiaalisen puristuksen aikana,

mainitun muotin mainitun toisen pään siirtäminen niin, että mainitun muotin keskipituusakseli liikkuu neutraalista alkuasennosta, jossa muotin keskipituusakseli on samalla linjalla puristusakselin kanssa, kallistettuun toiminta-asentoon, jossa muotin keskipituusakseli on kulman suhteen siirretty puristusakselista, ja

mainitun muotin mainitun toisen pään siirtäminen, niin että muotin mainittu keskipituusakseli kiertää mainitun puristusakselin ympäri mainitun muotin mainitussa toisessa päässä samalla kun ylläpidetään väliin muodostettua kulmasiirtymää siirtovaiheella,

5

t u n n e t t u siitä, että mainittu siirtovaihe muodostuu seuraavista vaiheista:

kiertopöydän tukeminen tukilaatalla (60) ja

10

kiertopöydän kiertäminen suhteessa tukilaattaan rajoitetun kulman verran kiertoakselin ympäri, joka on puristusakselin suuntainen ja siirretty siitä, mainitun muotin siirtämiseksi neutraalista alkuasennosta kallistettuun toiminta-asentoon.

15

19. Patenttivaatimuksen 18 mukainen tiivistysmenetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu siirtovaihe käsittää vaiheen sekä mainitun tukilaatan (60) että mainitun kiertopöydän (53) kiertämiseksi hyrräkiertoakselin (70a) ympäri seuraten mainittua vaihetta mainitun kiertopöydän kiertämiseksi mainitun rajoitetun kulman verran, jolloin mainittu puristusakseli (20a) on sellainen, että pyöriminen sen ympäri kiertää mainitun muotin (11) mainittua toista päätä (15) mainitun puristusakselin ympäri.

20

25

20. Patenttivaatimuksen 18 mukainen tiivistysmenetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu vaihe kiertopöydän (53) kiertämiseksi tukilaatan (60) suhteen käsittää vaiheen muotin (11) keskipituusakselin (11a) siirtämisen määrän puristusakselista (20a) ohjatusti valitsemiseksi.

30

21. Patenttivaatimuksen 18 mukainen tiivistysmenetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu tukivaihe käsittää vaiheen mainitun muotin (11) toisen pään (15) tukemiseksi useilla rullilla (54), jotka ovat kehän suunnassa välimatkan päässä toisistaan mainitun muotin toisen pään ympärillä, ja mainittu siirtovaihe käsittää vaiheen kaikkien kehän suunnassa välimatkan päässä olevien rullien

35

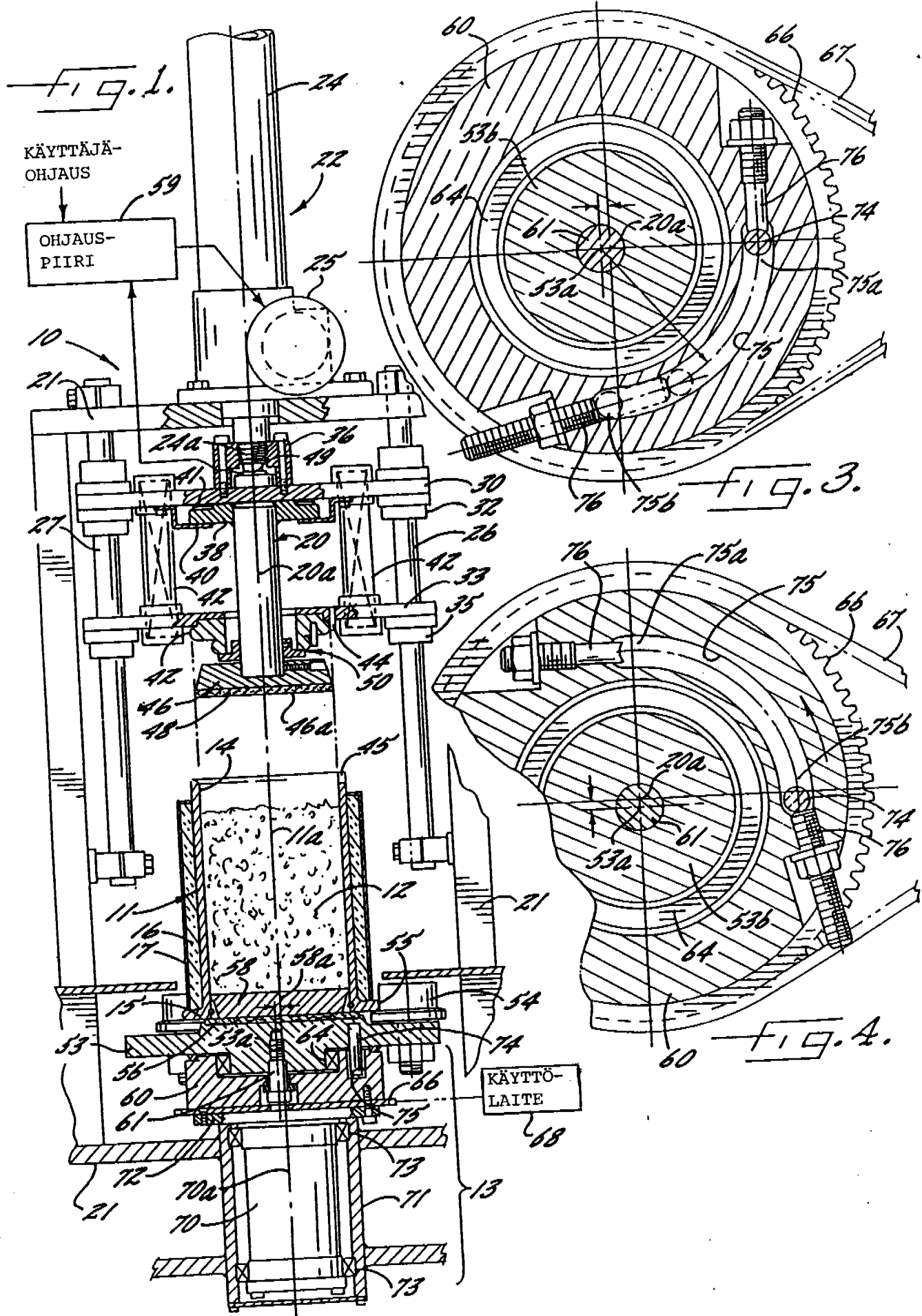
kiertämiseksi hyrräkiertoakselin (70a) ympäri, jolloin hyrräkiertymisen mainittu akseli on samalla linjalla puristusakselin (20a) kanssa.

5 22. Patenttivaatimuksen 18 mukainen tiivistysmenetelmä, t u n n e t t u siitä, että se lisäksi käsittää vaiheen muotin (11) keskipituusakselin (11a) ja puristusakselin (20a) väliin muodostetun kulmasiirron valinnaiseksi säätämiseksi siirtovaiheella.

10 23. Patenttivaatimuksen 18 mukainen tiivistysmenetelmä, t u n n e t t u siitä, että se lisäksi käsittää vaiheen mainitun aineen (12) puristuksen määrän ohjaamiseksi mainitun puristusvaiheen aikana.

15 24. Patenttivaatimuksen 23 mukainen tiivistysmenetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu ohjausvaihe käsittää vaiheen mainitun aineen (12) puristuksen määrän mittaamiseksi.

20 25. Patenttivaatimuksen 18 mukainen tiivistysmenetelmä, t u n n e t t u siitä, että se käsittää lisäksi vaiheen mainitulle aineelle (12) vaikuttavan puristuksen olennaisesti vakiomäärän ylläpitämiseksi.



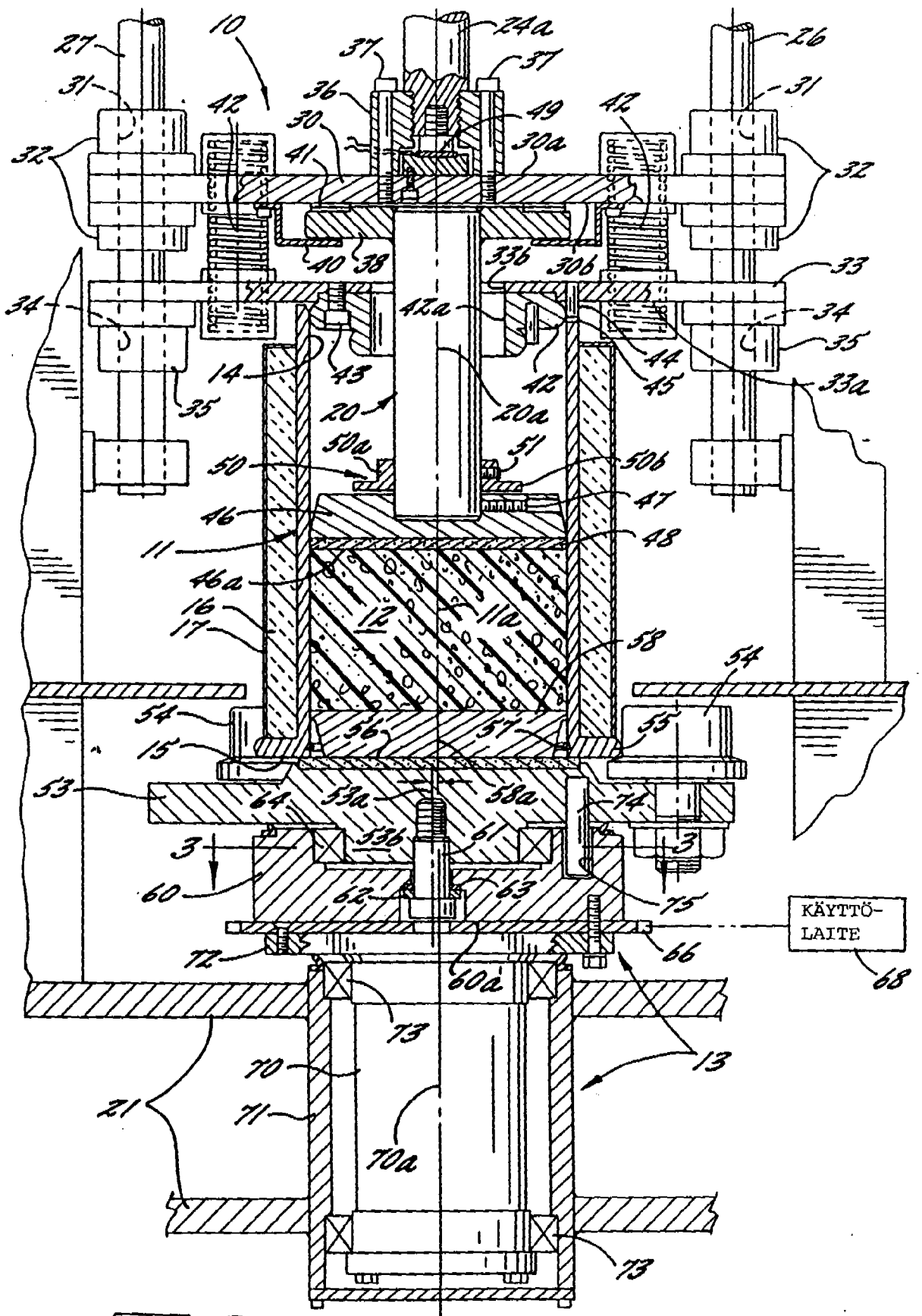
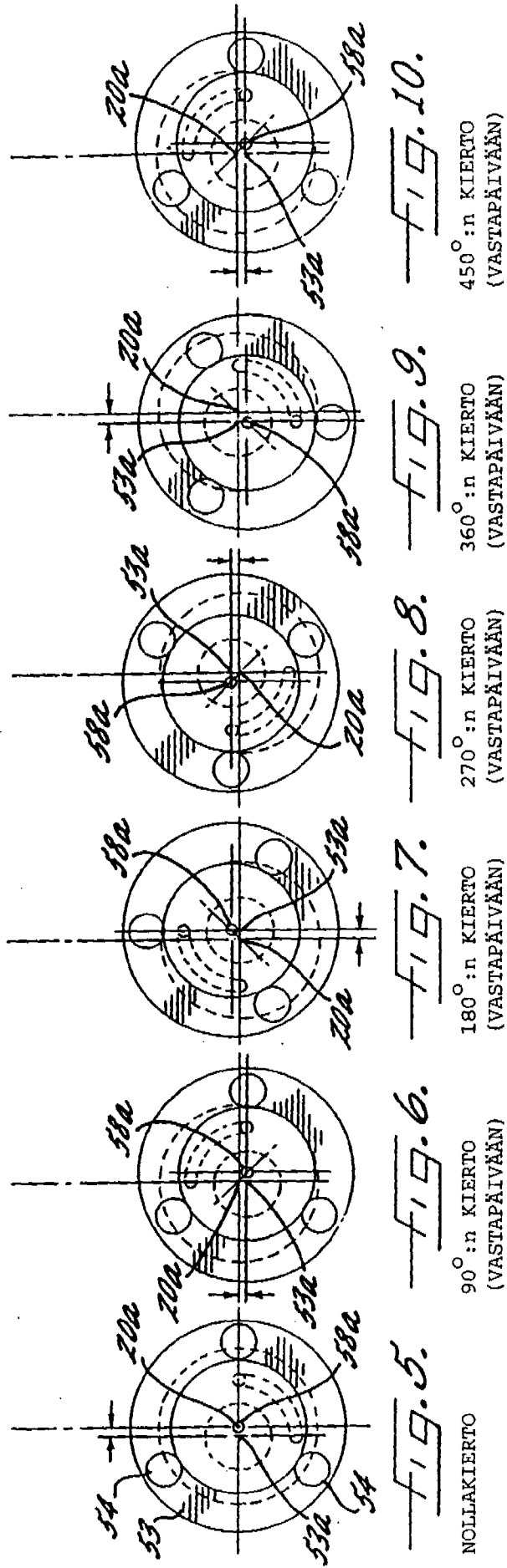
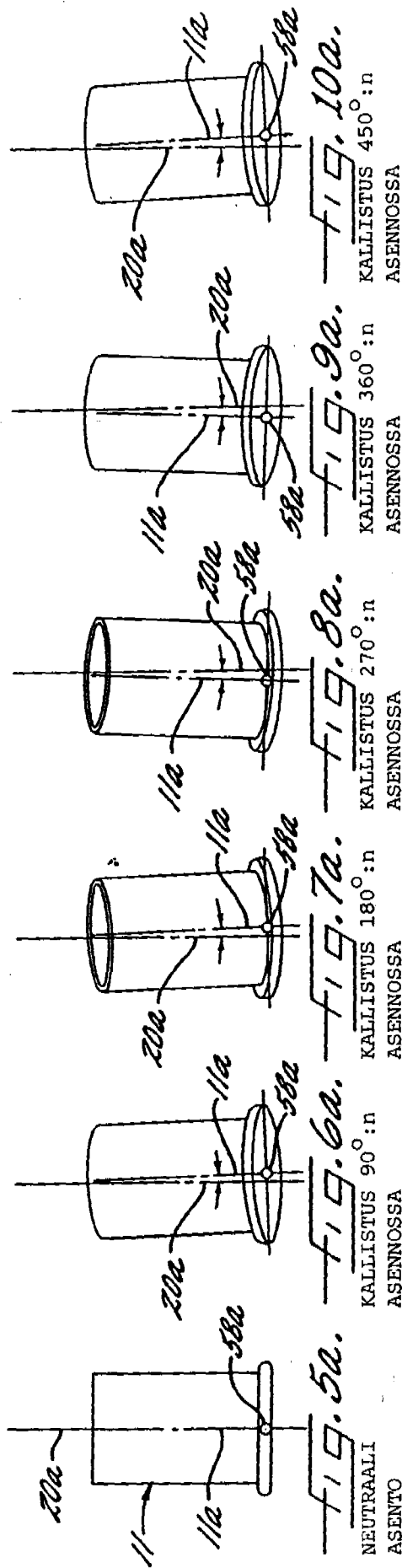


Fig. 2.



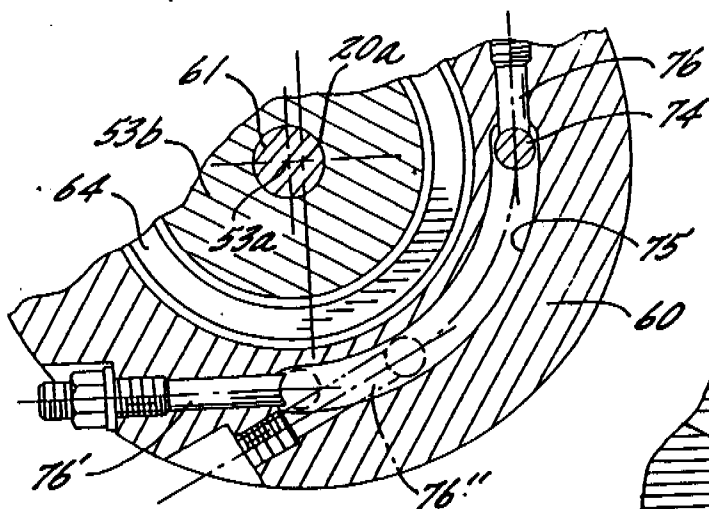


FIG. 11.

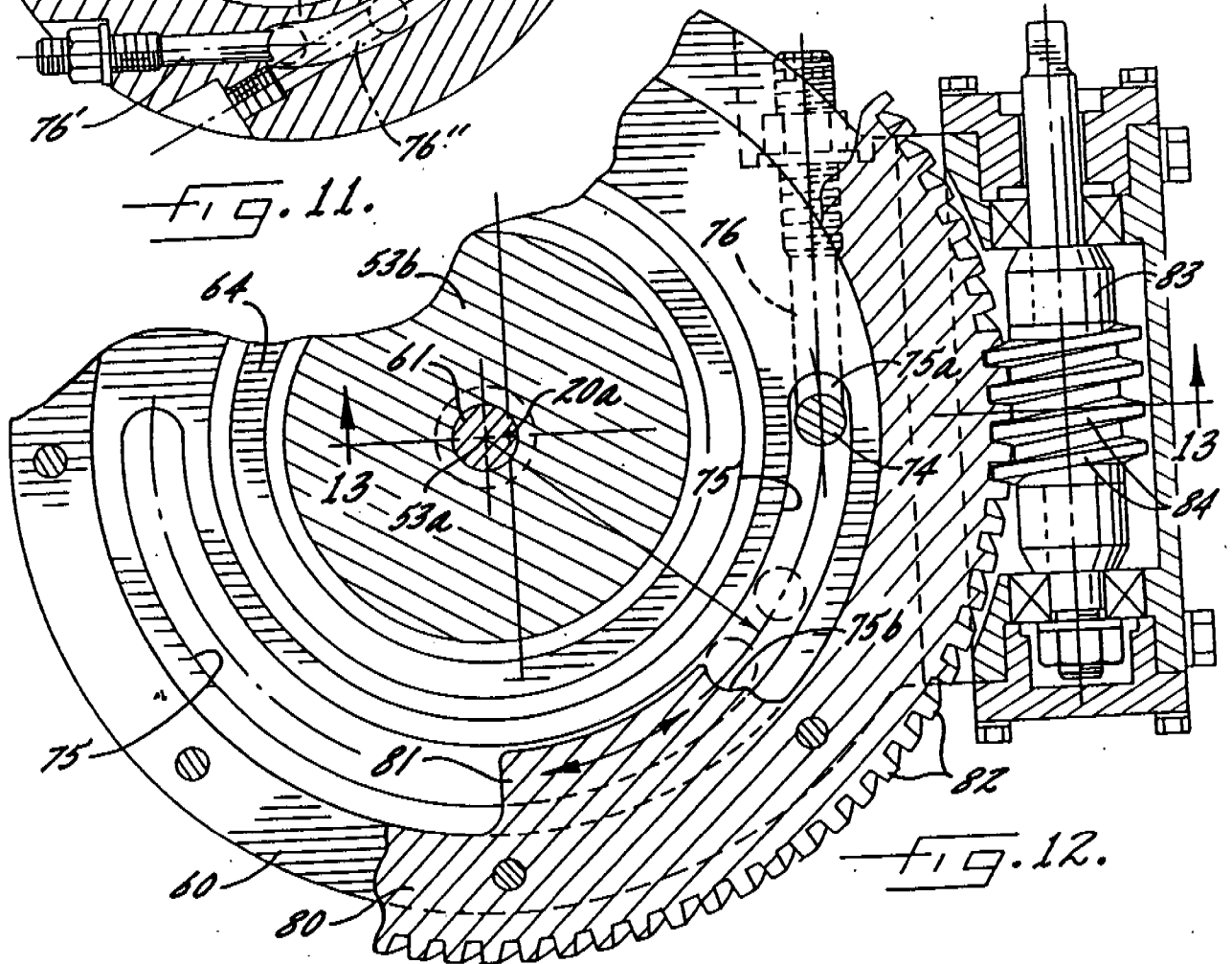


FIG. 12.

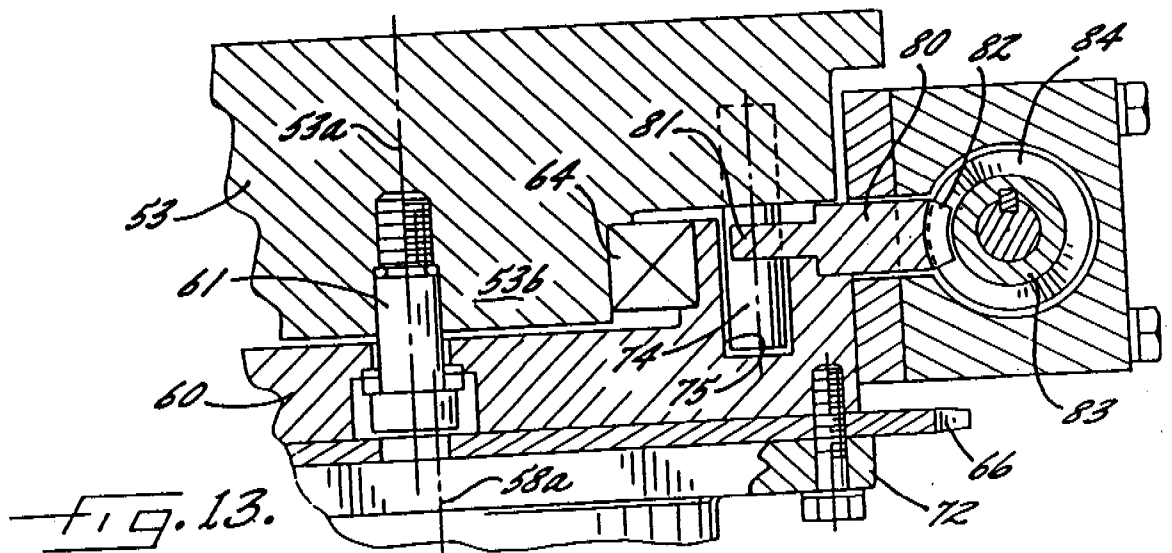


FIG. 13.