

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 921749 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 921749

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
B21D 41/00

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 16.04.1992

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 16.04.1992

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 20.10.1992

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 13.06.2019

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

19.04.1991 US 687629

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Compression Technologies Inc., 14100-B-21st Avenue North Plymouth, Minn. 55447, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Werner, John A., USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Boco IP Oy Ab, Itämerenkatu 5, 00180 Helsinki

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

Paineastoiden valmistus

Tillverkning av tryckkärl

Paineastioiden valmistus
Tillverkning av tryckkärl

Keksintö kohdistuu yleisesti parannettuun laitteeseen sylinterimäisten paineastioiden tai -säiliöiden muodostukseen ja valmistukseen metallin painosorvausoperaatioiden avulla ja tarkemmin esitettynä laitteeseen, jolla on mahdollista valmistaa kaksipäätyisiä astioita samanaikaisen päätyseinien muodostuksen ja /tai luomisen avulla pitkin onttoa, ohutseinämäistä sylinterimäistä putkiaihiota, joka on laitteessa pyörivästi kannatettuna. Esillä olevan keksinnön laite on suunniteltu aikaansaamaan ja mahdollistamaan kaksipäätyisten paineastioiden nopea tuotanto, jossa seinämäpaksuuden jakaantumista astian päätyosassa voidaan kontrolloida ennaltamäärätyn, oikeanlaisesti jakaantuneen seinämäpaksuuden aikaansaamiseksi, joka aikaansaa kasvatetun seinämäpaksuuden alueita sellaisiin kohtiin, missä sitä tarvitaan kestävyysvuoksi sekä paineastian tai -säiliön elininiän tai suoritusarvojen parantamiseksi.

Aikaisemmin paineastiat ja -säiliöt ja etenkin ohutseinämäiset säiliöt on tyypillisesti valmistettu putkimaisesta sylinterimäisestä keskirunko-osasta, johonka tarkoituksenmukaisesti suunnitellut päätyosuudet on liitetty tyypillisesti hitsaamalla. Tällaiset astiat on tietenkin todettu soveltuviksi laajalle valikoimalle fluidien säilytyssovellutuksia. Johtuen vaatimuksesta päätyosuuksien hitsaamisesta sylinterimäiseen putkiosuuteen ovat paineastoiden valmistuksessa työvoima- ja materiaalikustannukset olleet merkittävä tekijä niiden kokonaistuotantokustannuksista.

Esillä olevan keksinnön mukaisesti saadaan aikaan laite ja prosessi, joka mahdollistaa kaksipäätyisten astioiden valmistuksen käyttäen samanaikaista päätyseinämien muodostusta sylinterimäiselle ahioputkelle ja erityisesti pitkin ohutseinämäistä putkea. Nämä päätyseinämät voidaan myös muodostaa yleis-

sesti hyväksytyjen ja tunnustettujen säiliöiden ja astioiden mallien ja/tai konstruktioiden mukaisesti. Esimerkiksi esillä olevan keksinnön mukainen laite pystyy valmistamaan säiliöiden päätyjä, jotka ovat yhdenmukaisia ASME konstruktioiden mukaisille hyvin kuperille, elliptisille ja standinormien mukaisille päädyille, kuten myös ei normitetuille standardipäädylle. Esillä olevan keksinnön mukaisella laitteella valmistettujen säiliön päätyjen seinämänpaksuuden jakaantumaan voidaan vaikuttaa siten, että aikaansaadaan suurempi paksuus taivealueelle (alueelle, jonka kaarevuuden säde on pienin) suuremman lujuuden ja pidennetyn eliniän omaavan astian aikaansamiseksi. On tunnustettua, että esimerkiksi lähellä paineastian päätyä oleva taivealue on tyypillisesti paineastian heikoin kohta. Keksinnön mukaisella laitteella voidaan kuitenkin muodostaa säiliön pääty painosorvaustekniikan avulla, missä seinämänpaksuun taivealueella tehdään suuremmaksi kuin seinämänpaksuus säiliön muissa osissa. Aikaansaamalla tämä suurempi paksuus säiliön tällä alueella parantuvat säiliön yleiset ominaisuudet, kuten lujuus, luotettavuus ja turvallisuus.

Kuten osoitettu, keksinnön mukainen laite mahdollistaa paineastian tai säiliön valmistuksen painosorvaustekniikalla, missä vastakkaiset umpinaiset päädyt muodostetaan samanaikaisesti. Tällaisen samanaikaisen käsittelyn mahdollisuus vähentää merkittävästi säiliön valmistukseen tarvittavaa aikaa, koska tarvitaan ainoastaan yksi lämmitys-jäähdytyssykli koko päätyosuuden valmistusoperaatiolle. Lisäksi normaalisti tarvittavien käsittelyjen määrä on merkittävästi vähentynyt johtuen samanaikaisesta päätyosuuksien muodostusmahdollisuudesta.

Tämän johdosta keksinnön ensisijainen tarkoitus on aikaansaada parannettu laite säiliön päätyjen muodostamiseen metallin painosorvausprosessin avulla, missä säiliöt voivat olla valmistettu joutuisin ja tehokkain perustein tuloksena saatavan tuotteen omatessa parannetut mekaaniset ominaisuudet mukaanlukien kestävyys ja lujuus.

Lisäksi keksinnöllä on edelleen tarkoituksena aikaansaada laite kaksipäätyisten paineastioiden tai säiliöiden valmistukseen, missä vastakkaiset säiliön päädyt muodostetaan samanaikaisesti metallin painosorvausoperaation avulla.

Täten, esillä olevan keksinnön mukaisesti aikaansaadaan laite, joka mahdollistaa säiliön päätyjen muodostuksen ja/tai valmistuksen samanaikaisen tällaisten päätyjen painosorvausmuovauksen avulla ja missä painosorvausoperaatio käyttää hyväkseen vastakkaisissa päädyissä muovausrullia, jotka käyttävät hyväkseen voimia, jotka voivat vaihdella aksiaalisesti ulospäin ja radiaalisesti sisäänpäin suunnatun muovaavan kosketusliikkeen tai -iskun (engl. stroke) sekä päinvastaisen aksiaalisesti sisäänpäin radiaalisesti ulospäin suunnatun muovaavan kosketusliikkeen tai -iskunkin aikana. Säättämällä muovausrullien rataa ja liikemäärää ja siten voimien sovellutusta tällä tavalla, on mahdollista säätää sekä säiliön päädyn seinämänpaksuuden jakaantumista että sen profiilia ja vastaavasti aikaansaada suurempi seinämänpaksuus astian taivealueelle, mikä alue normaalisti sisältää säiliön ja/tai astian heikoimman kohdan.

Lisäksi keksinnöllä on edelleen tarkoituksena aikaansaada parannettu laite kaksipäätyisten astioiden tai säiliöiden valmistamiseksi samanaikaisen identtisen muotoisten tai ei-identtisen muotoisten päätyseinämien muodostamisella käyttäen hyväksi metallin painosorvaustekniikoita ja missä painosorvausoperaatiossa käytettävät muovausrullat on suunniteltu liikkumaan yhtä tai useampaa akselia pitkin peräkkäisten kosketusliikkeiden tai -iskujen aikana ja missä jokaisen kosketusliikkeen kaarimainen etäisyys on säädetty tarkoituksenmukaisesti muodostamaan tarkoituksenmukaisesti räätälöity seinämänpaksuusprofiili, joka aikaansaa säiliönpäädyn, jossa on kasvatettu paksuus sen taivekohdassa.

Esillä olevan keksinnön muut ja toiset tavoitteet tulevat alan ammattimiehelle ilmeisiksi tutustumalla seuraavaan esitykseen, oheistettuihin vaatimuksiin ja mukana seuraaviin piirustuksiin.

Kuvio 1 on sivukuvanto esillä olevan keksinnön mukaisesta laitteesta ja se kuvaa laitteeseen asetettua sylinterimäistä aihioputkea,

Kuvio 2 on päätykuvanto kuviossa 1 kuvatusta laitteesta ja se kuvaa osittain katkoviivoin kannatusrullien sijainnin päätyseinämän muodostusoperaation aikana

Kuvio 3 on leikkauskuvanto tyypillisistä säiliön päätyprofiileista ja se kuvaa näiden muotoa,

Kuvio 4 on kaaviollinen esitys muovausrullien erilaisista sijaintipaikoista esillä olevan keksinnön laitteen toiminnan aikana ja se edelleen kuvaa tyypillisiä kaarevia ratoja, joita muovausrullat seuraavat ja/tai suorittavat yksilöllisten ohikulkujen aikana,

Kuvio 5 on sivukuvanto esillä olevan keksinnön laitteen osasta ja se kuvaa leikattua osaa sylinterimäisestä aihioputkesta, joka pysytetään laitteessa, kuvion 5 edelleen kuvatessa yksityiskohtia lukitusvälineistä, sylinterimäisen aihioputken pyöritysvälineistä ja muovausrullien liikkeen säätövälineistä säiliön päätyjen muodostuksen aikana, ainoastaan leikatun osuuden sylinterimäisestä aihioputkesta ollessa kuvattuna ja vastakappaleen ollessa leikattu pois, jotta rakenteen yksityiskohdat kuvautuvat paremmin,

Kuvio 6 on vertikaalinen leikkauskuvanto kuvion 5 leikkausviivaa 6 - 6 pitkin ja nuolten suuntaan,

Kuvio 7 on vertikaalinen leikkauskuvanto kuvion 5 leikkausviivaa 7 - 7 pitkin ja nuolten suuntaan,

Kuvio 8 on vertikaalinen leikkauskuvanto kuvion 7 leikkausviivaa 8 - 8 pitkin ja nuolten suuntaan ja kuvion 8 ollessa esitetty hieman suuremmassa mittakaavassa,

Kuvio 9 on vertikaalinen leikkauskuvanto kuvion 5 leikkausviivaa 9 - 9 pitkin ja nuolten suuntaan ja se kuvaa tiettyjä yksityiskohtia laitteessa käytettävistä kannatus- ja pyöritysrenkaista vetohihnan ollessa poistettuna,

Kuvio 10 on pystykuvanto kuviossa 9 esitetyissä kannatus- ja pyöritysrengaskomponenteissa käytetystä lukitusmekanismista,

Kuvio 11A on edelleen kuvanto uritetusta kannatus- ja pyöritysrenkaasta kuvion 11A ollessa esitys kuvion 10 leikkausviivaa 11 - 11 pitkin ja nuolten suuntaan,

Kuvio 11B on kuviota 11A vastaava kuvanto ja se kuvaa ajoitushihnan pyöritysrengasjärjestelyä, jota käytetään esillä olevan keksinnön mukaisessa laitteessa ja jonka vetohihna on poistettu,

Kuvio 12 on yksityiskohtainen päätykuvanto esillä olevan keksinnön mukaisesta laitteesta kuvion 12 ollessa esitys kuvion 5 leikkausviiva 12 - 12 pitkin ja nuolten suuntaan siten, että ylempi osuus sylinterimäisestä aihioputkesta on leikattu pois ja kuvion 12 ollessa esitetty hieman suurennetussa mittakaavassa, ja

Kuvio 13 on yksityiskohtainen leikkauskuvanto kuvion 12 leikkausviivaa 13 - 13 pitkin ja nuolten suuntaan, joka kuvaa sylinterimäisen aihioputken ohjausrullia kannattavan rullanvarren piirteitä.

Esillä olevan keksinnön edullisen suoritusmuodon mukaisesti ja kiinnittämällä erityisesti huomiota piirustusten kuvioihin 1 ja 2, yleisesti viitenumerolla 10 osoitettu laite kaksipäätyisten astioiden valmistukseen käsittää runkovälineet 11, jotka sisältävät ensimmäisen perusasennuslaatan 12, johon sisältyy pitkänomainen aksiaalinen ohjausrata tai -kisko vastakkaisten ohjausrataparien joukon suuntaisesti, joka joukko sisältää ensimmäiset vastakkaiset ohjausradat 13 ja 14 toisen vastakkaisten ohjausratojen 16 ja 17 parin suuntaisesti. Nämä ohjausradat ovat yleisesti yhtäläisesti ja vastakkain asetettuja laitteen 10 keskustaan nähden. Jokainen ohjausradoista 13 ja 14 sisältää sarjan päällekkäin asetettuja tai pinottuja liukuviksi sovitettuja laattoja ohjausradan 13 sisältäessä liukulaatat 13A, 13B ja 13C. Vastaavasti ohjausrata 14 sisältää liukulaatat 14A, 14B ja 14C. Liukulaatat 13A ja 14A ovat liikuteltavissa pitkänomaisen rungon 11 akseliin nähden poikittain olevaa akselia pitkin, kun taas laatat 13B, 13C, 14B ja 14C ovat kukin liikuteltavissa pitkänomaisen rungon 11 akselin kanssa yhdensuuntaisia akseleita pitkin. Jotta sallittaisiin systeemin täysi laajeneminen eripituisten säiliöiden mahdollistamiseksi, on havaittu hyödylliseksi yhdistää joukko liukuvia alustoja liikkumaan samoja akseleita pitkin, kuten alustat tai laatat 13B ja 13C, vastakkaisten alustojen 14B ja 14C mukaisesti. Tällä tavalla alustoja 13C ja 14C voidaan käyttää määrittämään laitteelle staattinen ulottuvuusasetus, kun taas laattoja 13B ja 14B voidaan hyödyntää hienosäädön tai dynaamisen säädön aikaansaamiseen. Tuotantolaitteen 10 molempiin päihin on järjestetty kuumennuspolttimen nivellysvälineet 18 ja 19, jotka polttimen nivellysvälineet 18 ja 19 on kiinnitetty ensimmäiseen vastakkaiseen pariin toisia perusasennusalustoja 20 ja 21. On järjestetty välineet kuumennuspolttimen kiinnittämiseksi säädettävästi nivellysvälineisiin kuumennuspolttiminen ollessa kuvattu kuten kohdissa 22 ja vastaavasti 23. Kuten tästä eteenpäin tullaan esittämään, toiset perusasennusalustat 20 ja 21 on järjestetty tukemaan, niveltämään ja säätämään painosorvausoperaatiossa käytettävien muovausrullien ohjelmoitua liikettä.

Huomion ollessa edelleenkin suunnattu kuviossa 1 kuvattuihin kuumennuspolttimiin, esitetään liekki kaaviona kohdissa 22A ja 23A, joissa nämä liekit on suunnattu kohden ja törmäämään suoraan yleisesti viitenumerolla 24 osoitetun sylinterimäisen ahioputken pintaan. Kuten osoitettu, kuumennuspolttimista 22 ja 23 tulevat liekit törmäävät sylinterimäisen ahioputken 24 vastaaviin päätyosiin 25 ja 26.

Suunnataan huomio edelleenkin piirustusten kuvioon 1. Sylinterimäisen ahioputken ohjausvarret 28 ja 29 ovat jokainen kiinnitetty toiseen vastakkaiseen pariin toisia perusasennusalustoja 16 ja 17, sylinterimäisen ahioputken ohjausvälineiden ollessa sovitettu asettamaan sylinterimäinen ahioputki 24 säädettävästi ja irroitettavasti laitteeseen 10. Kuten kuvion 2 esityksestä on ilmeistä, sylinterimäisen ahioputken ohjausvälineet, jotka sisältävät ohjausrullat 30 ja 31 on järjestetty ohjaavasti kosketuksiin ohjausrenkaan 32 kanssa sitä pitkin kaarella välimatkan päässä toisistaan olevissa paikoissa. Kuvion 2 päätykuvannossa ohjausrenkas 32 on sijoitettu suurinpiirtein sylinterimäisen ahioputken 24 ulommalle kehälle.

Kuten kuvioista 1 ja 2 on ilmeistä, ohjausradat 13 ja 14 on suunniteltu lineaariliikkeen sovittamiseksi akseliparia pitkin, kuten on kuvattu kaksipäisillä nuolilla 34 - 34 (kuvio 1) pitkin ohjausratoja 35 ja 36, jotka on myös esitetty kuviossa 1. Täten, ensimmäiset perusasennusalusta-asetelmat 13 ja 14 on suunniteltu sovittamaan lineaari- tai kääntöliike kahta toinen toisiinsa nähden suoraan kulmaan järjestettyä akselia pitkin.

Kuumennuspolttimen nivellysvälineet on kuvattu kuvioissa 1 ja 2 erityisesti ohjausratojen 34, 35 ja 36 mahdollistaman liikkeen kanssa. Tässä yhteydessä molemmat kuumennuspolttimet 22 ja 23 ovat muodostuselimien, kuten muovausrullien 40 ja 41 mukaisesti suunniteltu liikkumaan perusalustojen 13 ja 14 kahta akselia pitkin. Täten kuumennuspolttimen nivellysväli-

neet ja muovausrullat liikkuvat yksikkönä aikaansaaden tällöin helpon lämpötilan kontrollin siinä osassa sylinterimäistä aihioputkea 24, joka on metallin painosorvausoperaation kohteena.

Kiinnitetään nyt huomiota piirustusten kuvioon 2. Joskus on toivottavaa aikaansaada välineet muovausrullien, kuten muovausrullien 40 ja 41 pyörittämiseen. Vaihtuvanopeuksisia mootto-reita on järjestetty kuten kohdissa 42 ja 43, moottoreiden nopeuden ollessa suunniteltu pyörittämään muovausrullia 40 ja 41 siten, että aikaansaadaan oleellisesti täsmäävä nopeusarvo aihioputken 24 ja muovausrullien 40 ja 41 kosketuksissa olevien pintojen välille riippumatta radiaalisesta asemasta, jolloin vältetään kitkasyöpymistä. Vaihtuvanopeuksisten mootto-reiden 42 ja 43 asemasta voidaan käyttää hihnavetoa etäismoottorista muovausrullien 40 ja 41 pyörittämiseen tarkoituksenmukaisilla nopeuksilla. Hihna- ja hihnapyöräjäjärjestely on kuvattu kuviossa 5 kohdissa 42A ja 43A. Rullat 40 ja 41 voivat olla pyöritetyt elimen 42 vertikaalisen akselin ympäri niin haluttaessa ja kuten on osoitettu kuviossa 4.

Kuten on edelleen ilmeistä kuvioista 2, ohjausrullat 30 ja 31 on sovitettu olemaan säädettävästi sijoitettavissa kaksipäisen nuolen 46 mukaisesti. Säättämällä ohjaustukivarsien 28 ja 29 kulmasijoitusta aikaansaadaan aihioputkelle 24 tarkoituksenmukainen työskentelykorkeus. Kun ohjausvarsien 28 ja 29 välistä kulmanmukaista välimatkaa kasvatetaan siirtyy putken akseli alaspäin ja suuremman halkaisijan omaavia aihioputkia voidaan asettaa laitteeseen ja saattaa sen sisällä metallin-painosorvausoperaatioiden kohteeksi.

Suunnattaessa edelleenkin huomio piirustusten kuvioihin 1 ja 2 huomataan, että sylinterimäisen aihioputken pyöritys- ja tartuntavälineet on järjestetty kuten yleisesti on esitetty kohdassa 50, aihioputken pyöritys- ja tartuntavälineiden ollessa paikoitettu tai sijoitettu yleisesti tuotantolaitteen 10 keskelle ja vastakkaisten alustojen 20 ja 21 välille. Putken

pyöritys- ja tartuntavälineet sisältävät saranoidun ohjausrenkaan 51, minkä päällä on segmentoitu tai jaettu hammaskehä 52. Hammaspyörä 52 voi olla käännetyn hammashihnan muodossa ja on järjestetty toimimaan toisen hammaspyörän kanssa, kuten kohdassa 53. Myös hammaspyörä 53 voi olla käännetty hammas-hihna. Hydraulinen moottori 54 on suunniteltu aikaansaamaan pyörimisenergiaa ulostuloakselinsa 55 kautta pyörittämään sylinteriä 56, johonka hammaspyörä 53 on kiinnitetty. On järjestetty välineet pyöritys- ja tartuntavälineiden 50 säädettävää asemointia varten kaksipäisellä nuolella 58 osoitettua akselia pitkin. Asemoinnin säätövälineet on esitetty kuten kohdassa 59, jolloin nämä asemoinnin säätövälineet 59 ovat edullisesti paikoituspäällä 60 varustetun hydraulisylinterin muodossa. Pään 60 pidentyminen määrää luonnollisestikin veto-hammaspyörän tai -hihnan pidätyssylinterin 56 asemoinnin. Sylinteri 59 varustetaan sopivilla ohjaus- ja runkovälineillä, kuten kohdassa 61. Kuten on osoitettu, sylinteri 56 on laakeroidusti kannatettu kiinnitystuen 62 puitteisiin. Jäähdytysvälineitä kuten veden syöttöä voidaan käyttää pidätysvälineiden 131 - 131 ja 133 - 133 suojelemiseen.

Kuten piirustuksissa ja erityisesti kuviossa 1 on esitetty, lämpö painosorvausoperaatioihin saadaan normaalisti aikaan kuumennuspolttimilla 22 ja 23. Pienemmän halkaisijan omaavia astioita varten järjestetyissä sovellutuksissa voi yksi kuumennuspolttin kummassakin päädyssä osoittautua riittäväksi. Sellaisessa tapauksessa, jossa tarvitaan täydellä syyllä lisälämpöä metallin painosorvausoperaatiossa, lisäkuumennuspolttimia voidaan järjestää kuten kohdissa 64 - 64 ja 65 - 65. Kaasun syöttö apupolttimille on edelleen osoitettu kohdissa 66 ja 67. Samoin kaasun syöttö pääkuumennuspolttimille 22 ja 23 voidaan saada aikaan kuten kohdissa 68 ja 69. Vesisuihkun muodossa olevat jäähdytysvälineet voivat olla suunnatut lähelle säiliön päätyjä lämpötilan säädettävyyden lisäämiseksi.

Suunnataan nyt huomiota kuvioihin 5 ja 6 alustojen 20 ja 21 nivel- ja/tai liikkeensäätömekanismien ja vastaavasti muovaus-

rullien 40 ja 41 sekä ohjausrullien yksityiskohtien (katso kuvio 2) selittämiseksi. Kannatusvarret 28 ja 29 sisältävien ohjausrullamekanismien suhteen näiden elinten aksiaalinen paikoitus tai asemointi on tehty mahdolliseksi pyörivästi asennetun ja mutterin 76 sisällä toimivan kierteellisen akselin 75 avulla. Viitaten edelleen kuvioon 6, akseli 75A (joka voi olla varustettu sekä oikea- että vasenkätisesti kierteitettyillä osuuksilla) on suunniteltu säätämään alustan tai laatan 13C asemaa ja siten avustamaan tiettyjen komponenttien kokonaisu-sijoitusta asetelman sisällä. Mutteri 76 on kiinnitetty varsiin 28 - 28, ja akselin 75 pyörittäminen vuorostaan säätää varsien 28 ja 29 ja rullien 30 ja 31 aksiaalista sijoitusta. Vastaavasti systeemin vastakkainen pää on varustettu kierteitettyillä akseleilla 77 ja 77A yhdessä mutteriasetelmien, kuten 78, kanssa säätämään kannatusrullan 31 ja siihen liittyvän, sylinterin 24 vastakkaisella puolella olevan ohjausrullan aksiaalista sijoitusta. Akseli 77A (ei esitetty) on hyödynnetty alustan tai laatan 14C sijoittamisen yhteydessä. Ohjausrullat 30 ja 31 yhdessä vastaavan ohjausrullaparin (joista yhtä on osoitettu viitenumerolla 31) kanssa säädettävästi kehystävät ja kannattavat sylinteriä 24 sen pyörittämiseksi kontrolloidusti pituussuuntaisen akselinsa ympäri.

Siirrytään takaisin kuviossa 5 esitetyn asemointiasetelman yksityiskohtiin, missä hydraulimoottori 80 on liitetty kierteitettyyn akseliin 75 liitoksella 81. Akseli 75 on asennettu pyöriväksi laakeriasetelmaan 82 ja sisältää kierteitetyn akselin 75 pidennyksen linjauselimien 83 läpi. Laakeripesä, jota on osoitettu viitenumerolla 84, on estämässä akselin 75 pyörinnän aksiaalisuuntaista liikettä. Akselin 75 vastakkainen pää on vastaanotettu laakeripesään 85 ja lopulta kytkinasetelmaan, jota yleisesti on esitetty kohdassa 86, ja jossa on kytkinholkki 87, joka yhdistää akselit 75 ja 77 toisiinsa. Toinen laakeripesä on aikaansaatu akselille 77 kuten kohdassa 88.

Täten hydraulisen moottorin 80 pyörivä liike aiheuttaa vastakkaisiin suuntiin kierteitettyjen akseleiden 75 ja 77 pyörinnän yhteen suuntaan, jolloin se säättää ja jouduttaa ohjausrullien 31-31 ja niihin liittyvien, kuvion 5 esityksessä piiloon jäävään osaan sijoitettujen rullien 30-30 asettamista.

Jotta saataisiin aikaan hienosäätö ja toimintaliike muovausrullalle 40, tietokoneohjatut toiminnalliset pyöritysvälineet (ei esitetty) on järjestetty akselisegmentille 90, joka on liitetty kierteitettyyn akseliin 91 liitoselimellä 92. Laakeri 93 on järjestetty mahdollistamaan akselin 91 tarkoituksenmukaisen pyörinnän ja vastaava toisen asennusalueen 20 aksiaaliliike mutteriasetelman 95 läpi. Lisälaakeri on järjestetty kohdassa 96 kannattamaan akselin 91 pyörintää. Vastaavasti on huomattavissa, että muovausrullien 40 ja 41 x-akselin suuntainen staattinen säätöliike ohjataan akselin 75A ja 77A yhteisellä pyörinnällä yhdessä vastaavien mutteriasetelmien kanssa.

Siirrytään nyt kuviossa 6 esitettyyn yksityiskohtaan, jossa y-akselin suuntainen liike (99A) kehitetään kierteitetyn akselin 99 pyörityksellä, joka on tehty mahdolliseksi akselin jatkeella 100, joka on liitetty moottoriin (ei esitetty). Mutteriasetelmaa 101 käytetään hyväksi liikkeen aikaansaamiseen suoraan asennuslaattaan 102, kuten kuviossa 6 on osoitettu. Sen mukaisesti, kun kierteitettyä akselia 99 pyöritetään laakereiden 104 ja 105 sisällä, mutteriasetelma 101 aiheuttaa asennuslaatan 102 lineaarisen liikkeen. Kuten on osoitettu, akseli 99 on asetettu suorassa kulmassa akseliin 91 nähden ja täten tarkoituksenmukainen liike haluttuihin suuntiin voidaan saavuttaa aksелеiden 91 ja 99 ja niiden vastakappaleiden ohjautulla pyörityksellä. Kuten tulee olemaan ilmeistä, edellä asennettuun vastakkaisesti sijoitettu ja toiseen perusasennuslaattaan 21 kytketty osa on peilikuva kuviossa 6 esitetystä järjestelystä. Toisin sanoen, laite on varustettu vastakkain asetetuilla pareilla metallin painosorvauslaitteita.

Akseleiden 91 ja 99 ja niiden vastakappaleiden käyttömoottori-
välineisiin voidaan kytkeä tarkoituksenmukainen ohjelmoitu
ohjaus. Tätä liikettä osoitetaan kaksipäisillä nuolilla 91A
(kuvio 5) ja 99A (kuvio 6). Liikkeen tarkoituksenmukaisella
ohjelmoinnilla tai käyttämällä servo-ohjattuja moottoreita,
voidaan muovausrullille 40 suunnitella ryhmä poikkeavia liike-
ratoja. Nämä poikkeavat liikeradat on suunniteltu suorittamaan
tarvittavat metallin painosorvaus- ja muovausoperaatiot, jotka
tulevat lopullisesti sulkemaan putken 24 päädyn ja muodosta-
maan suljetun päädyn, kuten kuvion 1 kohdassa 106 on katko-
viivalla esitetty.

Suunnataan nyt huomio piirustuksien kuvioihin 7 ja 8, jotka
esittävät käyttömekanismia, joka sisältää sylinterimäisen
aihioputken käyttö- ja tartuntavälineet 50. Runkovälineet 110
sisältävät ylemmät ja alemmat poikittaistuet 110A ja 110B.
Sivukarmit 110C-110C on varustettu vahvistavilla kulmatuilla,
kuten esimerkiksi kohdassa 110D on osoitettu. On järjestetty
tarkoituksenmukaiset kulmien vinotuet, jotta aikaansaadaan
yleinen stabiliteetti runkovälineille 110. Tässä järjestelyssä
runkovälineet 110 kannattavat hydraulisylinteriä 111, johon on
liitetty liukukappale tai painin 112 sylinterin 111 ollessa
luonnollisesti kaksitoiminen sylinteri. Liukukappaleen tai
painimen 112 keskipisteestä poikkeavaan päähän on kiinnitetty
haarukkapääjärjestely 113, johonka on asennettu hydraulinen
moottori 54. Moottorin 54 ulosottoakselin pyörintä pyörittää
osoitetusti elintä 56, joka on vuorostaan yhteistoiminnassa
hammaspyörän 52 kanssa. Vertikaalinen säätö aikaansaadaan
painimella 112 halkaisijaltaan erilaisten säiliöiden mahdutta-
miseksi ja käsittelemiseksi.

Suunnataan nyt huomio kuvioon 8, joka edelleen esittää sylin-
terimäisen aihiosylinterin pyöriksen käyttömekanismin yksi-
tyiskohtia. Hydraulimoottori 54 on liitetty kytkinelementillä
115 akseliin 116, johonka käyttöelin 117 on kiinteästi asennet-
tu kiinni. Kohdat 118 ja 119 on varustettu tarkoituksenmukai-
silla laakereilla akselin 116 pyörivän liikkeen mahdollistami-

seksi. Akseli 116 on varustettu toisella kytkimellä, kuten kohdassa 120 saamaan tietoa kooderilta 121. Kooderi 121 on suunniteltu antamaan asemointitietoa takaisinkytkentänä systeemiin ja myöskin aikaansaamaan kontrolloitava pyörivä liike komponenttisysteemiin, ja tätä varten sopivat kooderit on tietenkin kaupallisesti saatavilla. Tietyissä sovellutuksissa hydraulisylinteri 111 voi olla ilmasylinteri näin haluttaessa.

Muovausrullan 40 X-Y liikkeen tarkoituksenmukaista ohjelmointia varten voidaan käyttää ohjelmoituja tietokoneavusteisesti servo-ohjattuja moottoreita. Muovausrullien, kuten rullan 40 asemoinnista huolehtivat liikkeensäätövälineet on myös edullisesti koordinoitu säiliön pyörimisnopeuden kanssa siten, että säiliön pinnan ja rullan 40 välisen liikkeen suoraviivaiset arvot täsmäävät oleellisesti.

Kohdistetaan nyt huomio kuvioon 9, jossa yleisesti viitenumerolla 123 osoitettu lukkolaiteysteemi on järjestetty saattamaan vetorengas 51 tiukaksi tarttumaan sylinterimäisen aihio-putken 24 ulkokehälle. Lukkosysteemi 123 on kytketty jommallekummalle puolelle jakoviivaa 125, jotta saavutettaisiin tarkoituksenmukainen renkaan 51 tartuntasuhde putken 24 ympäri. Useimmissa tapauksissa vetorengas 51 käyttää hyväksi lukkolaite-elintä 123, jossa on tartuntaelementti 126 ja jolla on 5 asteen kaariväli jakoviivan jommallakummalla puolella, esimerkiksi suunniteltuna siten, että tartuntavoima on tarkoituksenmukaisen luja. Kulma-asentojen suhteet on esitetty kuviossa 9.

Kohdistetaan huomio nyt kuvioon 10, jossa esitetään lisää lukkolaitemekanismin yksityiskohtia. Tässä järjestelyssä voidaan nähdä, että lukkolaiteysteemi 123 sisältää nivelvivun 127 tarkoituksenmukaisten sulkemisjärjestelyjen saavuttamiseksi.

Kuvio 11A esittää ohjausrenkaan 32 yksityiskohtaa. Ohjausrenkas 32 on varustettu ura-alueella, kuten kohdassa 130, vastaanottamaan rullatuet 30-30 ja 31-31 sisälleen. Ohjausrenkaat

32-32 yhdessä rullien, kuten 30-30 ja 31-31 täydentävät kokoonpanon tämän osan. Sopivat O-renkaat, kuten kohdassa 131 on järjestetty elimen 32 ja sylinteriputken 24 ulkokehän välisen joustavan tartunnan aikaansaamiseksi. Lukkolaitemekanismi 123 on esitetty molemmissa kuvioissa 11A ja 11B. Toiminnallisen tarkoituksenmukaisuuden vuoksi vain yhtä tässä kuviossa 11A esitetyn tyyppistä ohjausrengasta tarvitsee käyttää, jolloin toinen tai vastakkainen ohjain on tasaisen renkaan tai lyhyen sylinterin muodossa ilman tarvetta kauluksien 32A-32A läsnäololle. Tietenkin toiminnan stabiliteetin vuoksi voi joissakin yhteyksissä olla toivottavaa käyttää hyväksi kahta kauluksellista elintä siten, kuin on esitetty kuvion 1 kohdassa 32-32.

Kuvio 11B on vastaava kuvion 11A kanssa, mutta se esittää pyöritysrenkaan 51 yksityiskohtaa. Pyöritysrenkaan 51 ulkokehä voidaan varustaa hammaskehällä tai hammashihnalla 52 hihnan 52 ollessa hammashihna, jonka hampaat on käännetty ulospäin. Lukkolaitemekanismi, kuten yleisesti on esitetty kohdassa 123 on järjestetty vastaavalla tavalla kuin mitä on esitetty kuviossa 9, jolloinka pieni luoksepääsyaukko on leikattu hammastukseen tai hihnaan. Myöskin O-renkaat on järjestetty kuten kohdissa 133-133 tarkoituksenmukaisen tiiviin tartunnan saavuttamiseksi vetorenkaan 51 ja sylinteriputken 24 ulkokehän välille.

On havaittu, että esillä olevan keksinnön järjestely antaa mahdollisuuden työskennellä halkaisijoiltaan erilaisten sylinterimäisten ahioputkien kanssa. Esimerkiksi putki 24 voi olla halkaisijaltaan vaihteluvälillä 12" - 30" (30.5 - 76.2 cm), suurempien tai pienempien putkien ollessa yhtähyvin tarkoituksenmukaisia. Vastaavasti pyöritysrengas 51 yhdessä muiden tukirenkaiden kanssa, kuten rengas 32, voidaan valmistaa rengassarjaksi siten, että työskentely halkaisijoiltaan erilaisten putkien kanssa tulee mahdolliseksi. Täten sylinteriä 59 voidaan käyttää hyväksi sekä säädettävästi pitämään käsiteltävät putket että ylläpitämään käyttövoimaa putken pinnalla siten, että sille saavutetaan tasainen, ennustettavissa oleva

ja luotettava pyöräminen. Tällainen pyöräminen on tietenkin tavoiteltavaa ajatellen tapaa, jolla voima suunnataan muovausrulliin niiden liikkuaessa metallin painettavan ja/tai pyöräytettävän työalueen yli.

Kohdistetaan huomio nyt piirustusten kuvioon 12, missä on esitetty kannatusjärjestely sylinteriputkelle 24. Erityisesti kannatusrullat 30 ja 31 on suunniteltu aikaansaamaan kehtomekanismi putkelle 24 ja kaarimainen välimatka kannatusrullien 30 ja 31 välillä säädetään oikeakätisesti ja vasenkätisesti kierteitettyjen akselien 135 ja 136 parilla. Akselit 135 ja 136 ovat vastaavasti oikeakätisesti ja vasenkätisesti kierteitettyjä segmenttejä ja ne on liitetty yhteen kytkimellä 137. Kohdissa 138-138 akselin segmentille 135 ja kohdassa 139-139 akselin segmentille 136 on järjestetty laakeripesät. Mutteriasetelmat on järjestetty kuten kohdassa 140-140 tarkoituksenmukaisen välimatkan aikaansaamiseksi ja siten kulma-asennointiin, jolloin siinä on järjestetty tappien pidätyshahloja kohdissa 141-141 varsien 28 ja 29 kulma-asennon säädön saavuttamiseksi.

Kohdistetaan huomio nyt piirustusten kuvioon 13, missä on edelleen esitys kuviossa 12 esitetyn järjestelmän yksityiskohdista. Kuvion 13 järjestelyssä varsi 29 on suunniteltu kääntymään asennuskohtansa 144 ympäri ja siten saavuttamaan tarkoituksenmukaisen sijainnin kannattavan kehtomaisen tuen aikaansamiseksi sylinterimäiselle aihioputkelle 24.

Kohdistetaan huomio nyt piirustusten kuvioon 4, missä on saatu aikaan tyypillinen sarja kaaria esittämään sylinterimäisen aihioputken muovausrullien 40 ja 41 poikittaisia ja/tai kaarevia kulkureittejä. Kuvion 4 kaaviomaisessa esityksessä muovausrulla 40 tyypillisesti kulkee kaarevaa rataa putken 24 ulkokehällä olevasta pisteestä vaiheen no. 1 osoitettuun päätepisteeseen. Vaihe no. 1 on saavutettu 15" (38.1 cm) säteellä, jolloin muovausrullan 40 liike ja muut siirtymät saavutetaan yhdistetyllä ja koordinoitulla X ja Y -akselien siirtymän

säädöllä. Vaihetta no. 2 varten muovausrulla 40 kulkee poikittain siihen rataan tai reittiin nähden, jota on merkitty vaiheena no. 2, palatakseen lähellä putken 24 ulkokehää olevaan asemaan. Vastaavasti suoritetaan seuraavat vaiheet, kuten osoitettu, kunnes viimeinen on saavutettu viimeinen vaihe kuten on määritetty pitkin vaihetta no. 11. Vaiheessa 11 käytetään normaalisti hyödyksi 30" (76.2 cm) sädettä, jotta saavutettaisiin tarkoituksenmukainen ulkomuoto säiliön päädyille. Taivealue, joka halkaisijaltaan 30" (76.2 cm) astialle on 3/4" (1.9 cm), muodostetaan kuten kuviossa 4 on osoitettu.

Siinä tapauksessa, että halutaan käyttää muunnettua muovausrullan 40 kallistuskulmaa vertikaaliakselin 42 suhteen, voidaan se saavuttaa kuviossa 4 katkoviivoin esitetyn mukaisesti. 10 asteen kallistuskulma voi tietyissä yhteyksissä aikaansaada systeemille parannetun suoritustehon.

Siinä tapauksessa, että pyritään jatkuvatoimiseen laitteeseen, voi olla tietyissä yhteyksissä suotavaa varustaa muovausrullat nestejäähdytyksellä, mukaanlukien muovausrulla 40. Jäähdytysneste voidaan syöttää muovausrullan 40 sisälle halutun jäähdytyksen saavuttamiseksi. Tässä järjestelyssä sopivat kääntyvät liitokset on järjestetty jäähdytysnesteeseen, kuten veden virtauksen säilyttämiseksi muovausrullan, kuten muovausrullan 40, sisustan läpi. Säiliön vastakkaisissa päätyjen lopullisen sulkemisen aikaansaamiseksi säiliön akselia pitkin siinä voidaan käyttää hyväksi tavanomaisia kaasupolttimia metallin kuumentamiseksi liitoskohdassa ja sen ympärillä, jolloin metalli valuu sisäänpäin säiliön sisätilan sulkemiseksi pitävästi. Tällaiset tekniikat ovat tietenkin alalla tunnettuja ja yleisesti taitavien ammattimiesten käytössä.

Loppuyhteenvedon ja päätelmien myötä on huomattavissa, että edellä kuvailtu ja selitetty laite antaa välineet sylinterimäisten paineastioiden säiliönpäätyjen muodostuksen saavuttamiseksi hyödyntämällä alunperin sylinterimäisen putken säiliömateriaalia. Toistuvat muovausrullien poikkeavat liikeradat

tai kaarrokset kuviossa 4 osoitetusti suoritetaan sillä perusteella, että muovausrulliin aksiaalisesti ulospäin kulkevan kosketusliikkeen tai -iskun aikana kohdistettava voima voi olla suurempi tai pienempi tai samansuuruinen verrattuna siihen, mitä kohdistetaan käsiteltävää putkea aksiaalisesti sisäänpäin kulkevan kosketusliikkeen tai -iskun aikana. Tällä muodoin oleellinen osa sisäänpäin suunnatuista kaarimaisista kosketusliikkeistä tai -iskuista suoritetaan arvolla, joka on joko suurempi, pienempi kuin tai vastaava kuin se, mitä on kohdistettu aksiaalisesti ulospäin suuntautuneen kosketusliikkeen tai -iskun aikana. Laattojen 40 liikkeen tai asemoinnin tai niihin kohdistettavien voimien ja työskentelylämpötilan hallitulla ohjelmoinnilla saavutetaan metallin paksuuden hallinta ja jakauma päätyalueella, erityisesti taivealueella, jota on kuvattu kuvion 4 kohdassa 148. Työkappaleen (säiliön) pyöritysnopeuksien arvoja voidaan vaihdella, jotta ylläpidetään oleellisesti täsmäävää nopeuksien suhdetta muotoilurullan ja säiliön pinnan välisellä rajapinnalla. Säiliön pyöritysnopeutta kohottamalla muovausrullan 40 liikkuesssa säteittäisesti sisäänpäin antaa tämän tuloksen ja myös tuotantonopeus kohoaa kiertoajan vähennyksestä johtuen.

Tämän johdosta on huomioitava, että tässä esitetyt yksityiskohdat on annettu ainoastaan esitystarkoituksessa, eikä niitä tule pitää rajoituksena oheistettujen vaatimusten suojapirille.

Patenttivaatimukset

1. Laite (10) kaksipäätyisten astioiden valmistukseen päätyseinämien (106) samanaikaisella muodostuksella sylinterimäiseen aihioputkeen (24), t u n n e t t u siitä, että se käsittää:

(a) runkovälineet, jotka sisältävät ensimmäisen perusasennusalustan (12), joukon vastakkaisia ohjausratapareja (13, 14), jotka on asennettu perusalustan (12) päälle lineaariliikkeen mahdollistamiseksi ainakin yhtä akselia pitkin ja jossa jokaisella ohjausradalla (13, 14) on toinen perusasennusalusta (20, 21),

(b) kuumennuslähdevälineet (22, 23) ja välineet (18, 19) kuumennuslähteen säädettävään asennointiin aihioputkeen (24) nähden,

(c) sylinterimäisen aihioputken (24) ohjausvälineet (28, 29, 30, 31, 32), jotka on kiinnitetty kumpaankin vastakkaiseen toisen perusasennusalustan (16, 17) pariin sylinterimäisen aihioputken (24) asettamiseksi sille säädettävästi ja irroitettavasti ja joissa on välineet sylinterimäisen aihioputken pyörimyksen soveltamiseksi sen putkiakselin ympäri,

(d) sylinterimäisen aihioputken (24) käyttö- ja tartuntavälineet (50), jotka on järjestetty aihioputkelle toisten perusasennusalustojen (16, 17) välille sylinterimäisen aihioputken ohjausvälineisiin (28, 29, 30, 31, 32) sijoitetun sylinterimäisen aihioputken pyörimisen aikaansaamiseksi,

(e) sylinterimäisen aihioputken muovausrullat (40, 41), jotka on kiinnitetty toisten perusasennusalustojen (20, 21) kolmannen vastakkaiseen pariin ja jotka on varustettu välineillä muovausrullien (40, 41) liikuttamiseksi useita kaarevia kosketusliike- tai -iskuratoja pitkin manittuun putkiakseliin nähden lähellä, kauempana sekä säteittäisesti sisempänä ja ulompana sijaitsevien päätepisteiden välillä ja jossa mainitut kaarevat radat kulkevat kaarimaisesti toisistaan välin päässä ulottuvista radoista muodostuvan ennalta määritetyn joukon yhtä rataa pitkin, jolloin mainitun ennalta määritetyn joukon tietyt peräkkäiset kaarimaiset liikeradat konvergoivat maini-

tulla akselilla kohti siitä erillään olevaa päätepistettä, ja (f) välineet peräkkäisten kosketusliikkeiden tai -iskujen kaarevien välien säätämiseen, joissa jokaisen aksiaalisesti ulospäin säteittäisesti sisäänpäin suunnatun liikkeen käsittävän yksittäisen kosketusliikkeen tai -iskun kaareva väli ja muovausrullille (40, 41) kohdistettavan voiman suuruus on valikoidusti erilainen sitä edeltäneeseen aksiaalisesti sisäänpäin radiaalisesti ulospäin suunnattuun kosketusliikkeeseen tai -iskuun nähden, jolloin järjestely on sellainen, että mainittuihin muovausrulliin (40, 41) aksiaalisesti sisäänpäin radiaalisesti ulospäin suunnattujen kaarevien kosketusliikkeiden tai -iskujen oleellisen osan aikana kohdistettava liike on ohjattavasti suhteessa sitä välittömästi edeltäneeseen radiaalisesti sisäänpäin aksiaalisesti ulospäin suuntautuneeseen kaarevaan kosketusliikkeeseen tai -iskuun, ollen aina suurempi kuin, pienempi kuin tai samansuuruinen kuin mainittu välittömästi edeltänyt aksiaalisesti ulospäin radiaalisesti sisäänpäin suunnattu kaareva kosketusliike tai -isku.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite (10), t u n n e t t u siitä, että muovausrullien (40, 41) liikemäärä aksiaalisesti sisäänpäin radiaalisesti ulospäin suuntautuneiden kaarevien kosketusliikkeiden tai -iskujen oleellisen osan aikana eroaa sitä välittömästi edeltäneen aksiaalisesti ulospäin radiaalisesti sisäänpäin suuntautuneen kaarevan kosketusliikkeen tai -iskun liikemäärästä ollen aina suurempi kuin tai ollen aina pienempi kuin välittömästi edeltävän aksiaalisesti ulospäin radiaalisesti sisäänpäin suuntautuneen kaarevan kosketusliikkeen tai -iskun liikemäärästä.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite (10), t u n n e t t u siitä, että siinä on sylinterimäistä ahioputkea (24) varten jäähdytysvälineet pitkin putken akselia pitkin sellaisessa kohdassa, joka on sylinterimäisen ahioputken käyttö- ja tartuntavälineiden (50) ja jokaisen toisten perusasennus- alustojen (20, 21) ensimmäisen vastakkaisen parin toisten perusasennus- alustojen (20, 21) välillä.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite (10), t u n n e t t u siitä, että siinä on moottorivälineet (54, 42, 43) sylinterimäisen aihioputken (24) ja muovausrullien (40, 41) pyörittämiseksi nopeuksilla, jotka ovat riippuvaisia rullan säteittäisestä sijainnista suhteessa astian akseliin, jolloin järjestely on sellainen, että suhteelliset liikemäärät astian pinnan ja muovausrullan (40, 41) välillä pysyvät oleellisesti toisiaan vastaavina.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite (10), t u n n e t t u siitä, että kuumennuslähde käsittää kuumennuspolttimen (22, 23) ja missä mainitulla kuumennuspolttimella (22, 23) on nivellysvälineet, jotka on kiinnitetty jokaiseen mainitun toisen perusasennusalustan (20, 21) ensimmäiseen vastakkaiseen pariin ja välineet (18, 19) kuumennuspolttimen (22, 23) kiinnittämiseen niihin säädettävästi.

6. Laite (10) kaksipäätyisten astioiden valmistamiseksi muodostamalla päätyseinämät sylinterimäiseen aihioputkeen (24), t u n n e t t u siitä, että se käsittää:

(a) runkovälineet, jotka sisältävät ensimmäisen perusasennusalustan (12), joukon vastakkaisia ohjausratapareja (13, 14) lineaariliikkeen mahdollistamiseksi ainakin yhtä akselia pitkin ja jokaisen ohjausradan omatessa toisen perusasennusalustan (20, 21) päällään,

(b) kuumennuslähdevälineet (22, 23) ja välineet kuumennuslähteen säädettävään asennointiin aihioputkeen (24) nähden,

(c) sylinterimäisen aihioputken (24) ohjausvälineet, jotka on kiinnitetty jokaiseen mainittujen toisten perusasennuslaattojen (20, 21) toiseen vastakkaiseen pariin sylinterimäisen aihioputken asettamiseksi niille säädettävästi ja irroitettavasti ja joissa on välineet sylinterimäisen aihioputken pyö-

rittämisen mahdollistamiseksi putkiakselinsa ympäri,

(d) sylinterimäisen aihioputken (24) käyttö- ja tartuntavälineet (50), jotka on järjestetty ensimmäisille perusasennusvälineille toisten perusasennusaluksien (20, 21) ensimmäisen

parin välille aikaansaamaan sylinterimäisen aihioputken ohjausvälineisiin sijoitetun sylinterimäisen aihioputken (24) pyörintä,

(e) sylinterimäisen aihioputken (24) muovausrullat (40, 41), jotka on kiinnitetty vastakkaisten perusasennusalustojen pariin ja varustettu välineillä muovausrullien (40, 41) liikuttamiseksi useita kaarevia kosketusliike- tai iskuratoja pitkin mainittuun putkiakseliin nähden lähellä, kauempana sekä säteittäisesti sisempänä ja ulompana sijaitsevien päätepisteiden välillä ja missä nämä kaarevat radat kulkevat yhtä rataa pitkin sellaisesta ennalta määrätystä sarjasta toisistaan kaarimaisesti välin päässä sijaitsevia ratoja, missä edellä mainitun sarjan tietyt peräkkäiset kaarevat kulkuradat konvergoivat mainitulla akselilla siitä kauempana olevaa päätepistettä päin, ja

(f) välineet peräkkäisten kosketusliikkeiden tai -iskujen kaarevan keskinäisen välimatkan säätämiseksi, missä kunkin aksiaalisesti ulospäin säteittäisesti sisäänpäin suunnatusta liikkeestä muodostuvan yksittäisen kosketusliikkeen tai -iskun kaareva välimatka ja mainittuihin muovausrulliin (40, 41) kohdistuvan voiman suuruus on valikoidusti erilainen suhteessa sitä edeltävään aksiaalisesti sisäänpäin säteittäisesti ulospäin suuntatuvaan kosketusliikkeeseen tai -iskuun, jolloin järjestely on sellainen, että se liike, joka kohdistetaan muovausrulliin (40, 41) mainitun aksiaalisesti sisäänpäin säteittäisesti ulospäin suunnattujen kaarimaisten kosketusliikkeiden tai -iskujen olennaisen osan aikana on ohjattavasti suhteessa sitä välittömästi edeltävän aksiaalisesti ulospäin säteittäisesti sisäänpäin suunnattuun kaarimaiseen kosketusliikkeeseen tai -iskuun nähden, ollen aina suurempi kuin, pienempi kuin tai yhtä suuri kuin välittömästi edeltänyt aksiaalisesti ulospäin säteittäisesti sisäänpäin suunnattu kaareva kosketusliike tai -isku.

7. Menetelmä suljettujen sylinterimäisten säiliöiden muodostamiseksi metallisesta sylinterimäisestä putkesta (24), t u n n e t t u siitä, että menetelmä käsittää vaiheet:

(a) metallinen sylinterimäinen putki (24), jolla on pitkänomainen keskiakseli ja vastakkaiset päät, kiinnitetään irroitettavasti rungon puitteisiin metallisen sylinterimäisen putken (24) pyörittämiseksi putken pitkänomaisen akselin ympäri,

(b) pyöritetään metallinen sylinterimäinen putki (24) pitkänomaisen akselinsa ympäri,

(c) saatetaan sylinterimäisen putken (24) vastakkaiset päät alttiiksi voimakkaalle lämpöenergian lähteelle,

(d) suunnataan jäykkä putkenpintaa koskettava elin (40, 41) mainitun metallisen sylinterimäisen putken (24) päätyosien pintaa vasten, samalla kohdistaan siihen päädyn muodostava voima,

(e) se piste, jossa päädyn muodostava voima kohdistuu mainittuun metallia olevaan sylinterimäiseen putkeen (24), muutetaan samanaikaisesti edestakaisin pitkin kaarevia ratoja, jotka ulottuvat kyseiseen putkiakseliin nähden aksiaalisesti ja säteittäisesti, päätyä muodostavan kosketusliike- tai -iskusarjan muodostamiseksi mainitun sylinterimäisen putken (24) vastakkaisia päitä vastaan, jolloin tietyt peräkkäiset kosketusliikkeet tai -iskut etenevät säteittäisesti sisäänpäin putkiakseliin nähden, ja

(f) pidetään toistuvasti yllä muovausliikkeet tai -iskut kunnes metallisen sylinterimäisen putken (24) vastakkaiset aksiaaliset päät lähenevät toisiaan oleellisen suljetun päädyn muodostamiseksi sen kummassakin päässä.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että olennaisesti suljetut päädyt edelleen lämmitetään keskiakselin ympäriltä suljetun tilan muodostamiseksi.

9. Menetelmä suljettujen sylinterimäisten säiliöiden muodostamiseen metallisesta sylinterimäisestä putkesta (24), t u n n e t t u siitä, että se käsittää vaiheet:

(a) metallinen sylinterimäinen putki (24), jolla on pitkänomainen keskiakseli ja vastakkaiset päät, kiinnitetään irroitettavasti rungon puitteisiin metallisen sylinterimäisen

putken (24) pyörittämiseksi putken pitkänomaisen akselin ympäri,

(b) pyöritetään metallinen sylinterimäinen putki (24) pitkänomaisen akselinsa ympäri,

(c) saatetaan sylinterimäisen putken (24) vastakkaiset päät alttiiksi voimakkaalle lämpöenergian lähteelle,

(d) suunnataan jäykkä putkenpintaa koskettava elin (40, 41) mainitun metallisen sylinterimäisen putken (24) päätyosien lämmitettyä pintaa vasten, samalla kohdistuen siihen päädyn muodostava voima,

(e) se piste, jossa päädyn muodostava voima kohdistuu mainittuun metallia olevaan sylinterimäiseen putkeen (24), muutetaan edestakaisin pitkin kaarevia ratoja, jotka ulottuvat kyseiseen putkiakseliin nähden aksiaalisesti ja säteittäisesti, päätyä muodostavan kosketusliike- tai -iskusarjan muodostamiseksi mainitun sylinterimäisen putken (24) vastakkaisia päitä vastaan, jolloin tietyt peräkkäiset kosketusliikkeet tai -iskut etenevät säteittäisesti sisäänpäin putkiakseliin nähden,

(f) pidetään toistuvasti yllä muovausliikkeet tai -iskut kunnes metallisen sylinterimäisen putken (24) vastakkaiset aksiaaliset päät lähenevät toisiaan oleellisen suljetun päädyn muodostamiseksi sen kummassakin päässä, ja

(g) kuumennetaan oleellisesti suljetut päädyt keskiakselin ympäriltä suljetun tilan muodostamiseksi.

10. Sylinterimäinen säiliö, t u n n e t t u siitä, että se on valmistettu patenttivaatimuksessa 7 esitetyn menetelmän mukaisesti.

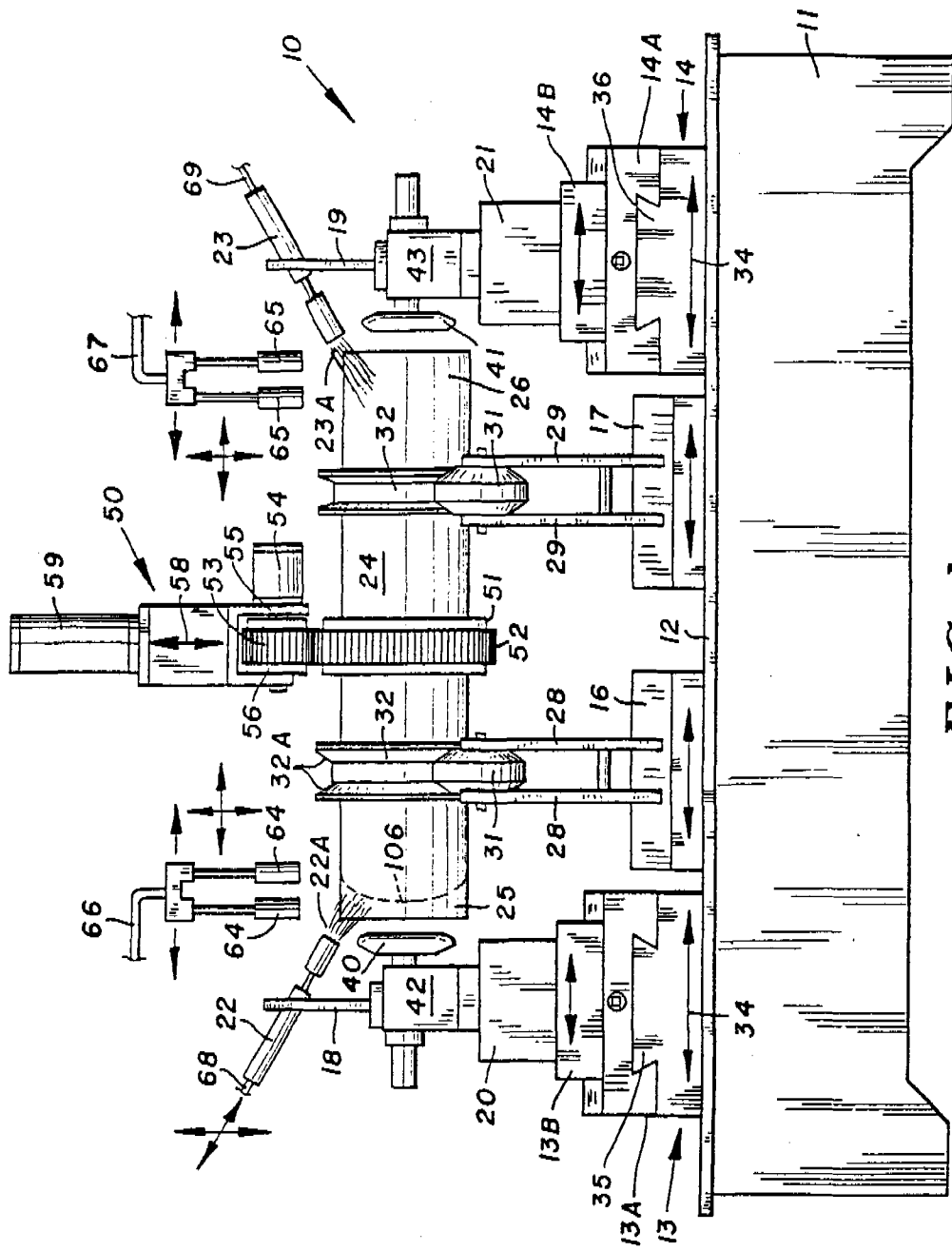


FIG. 1

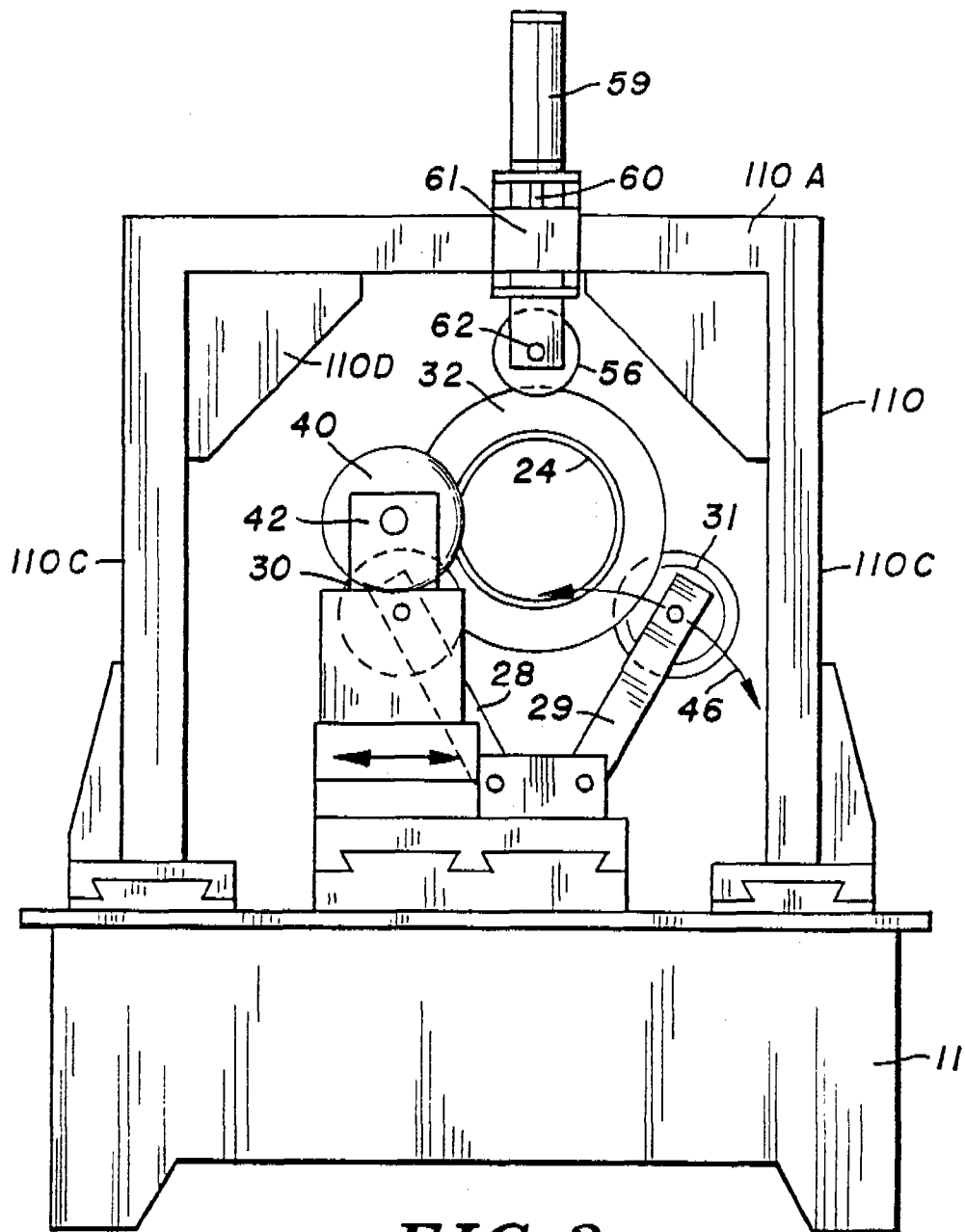


FIG. 2

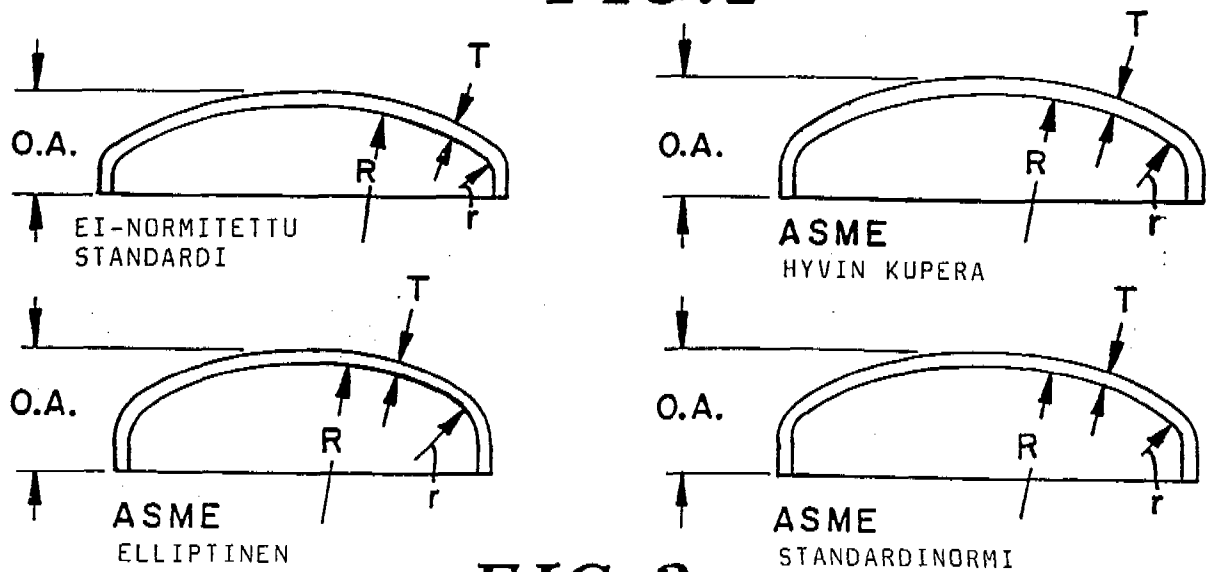


FIG. 3

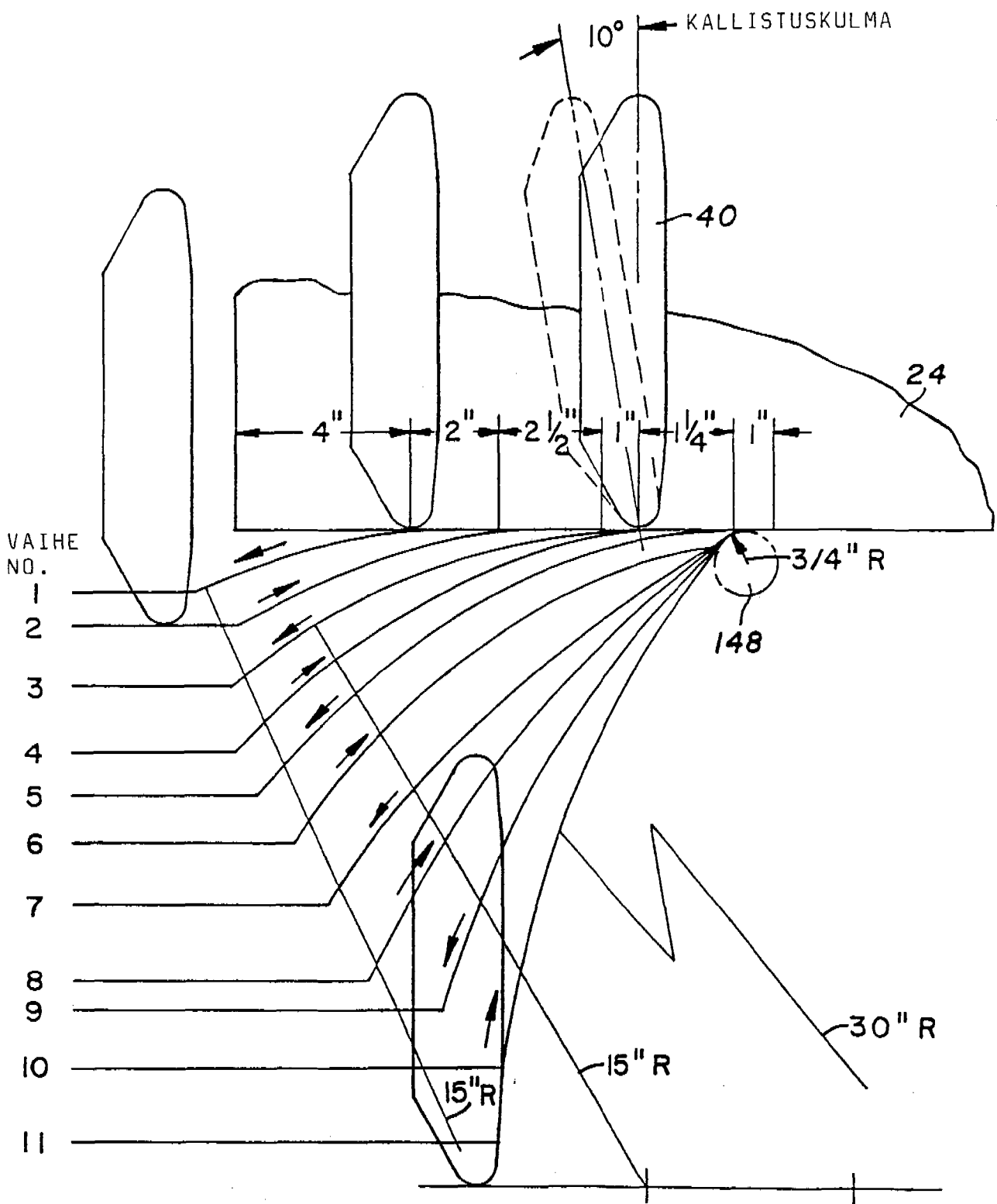


FIG. 4

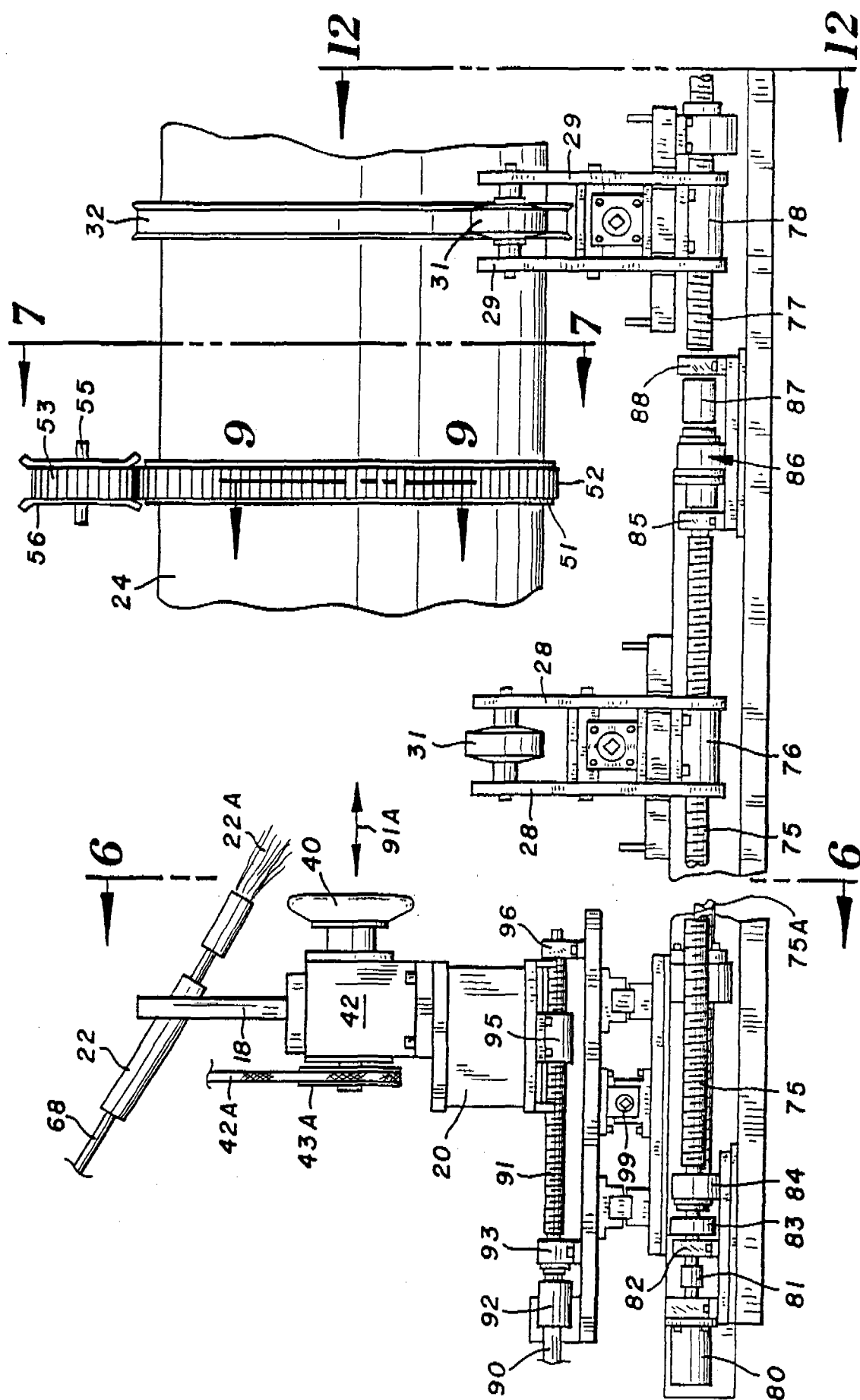
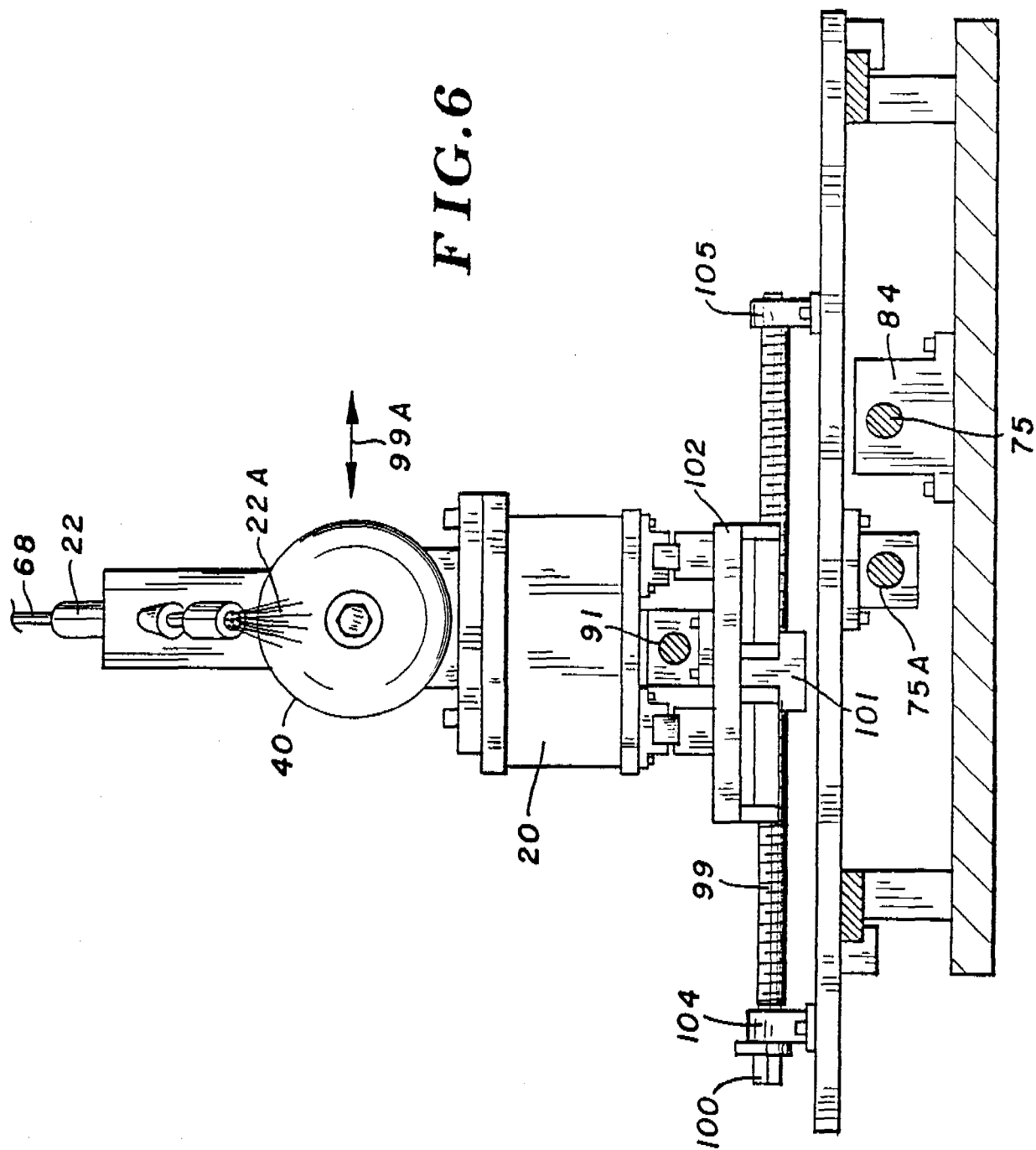


FIG. 5



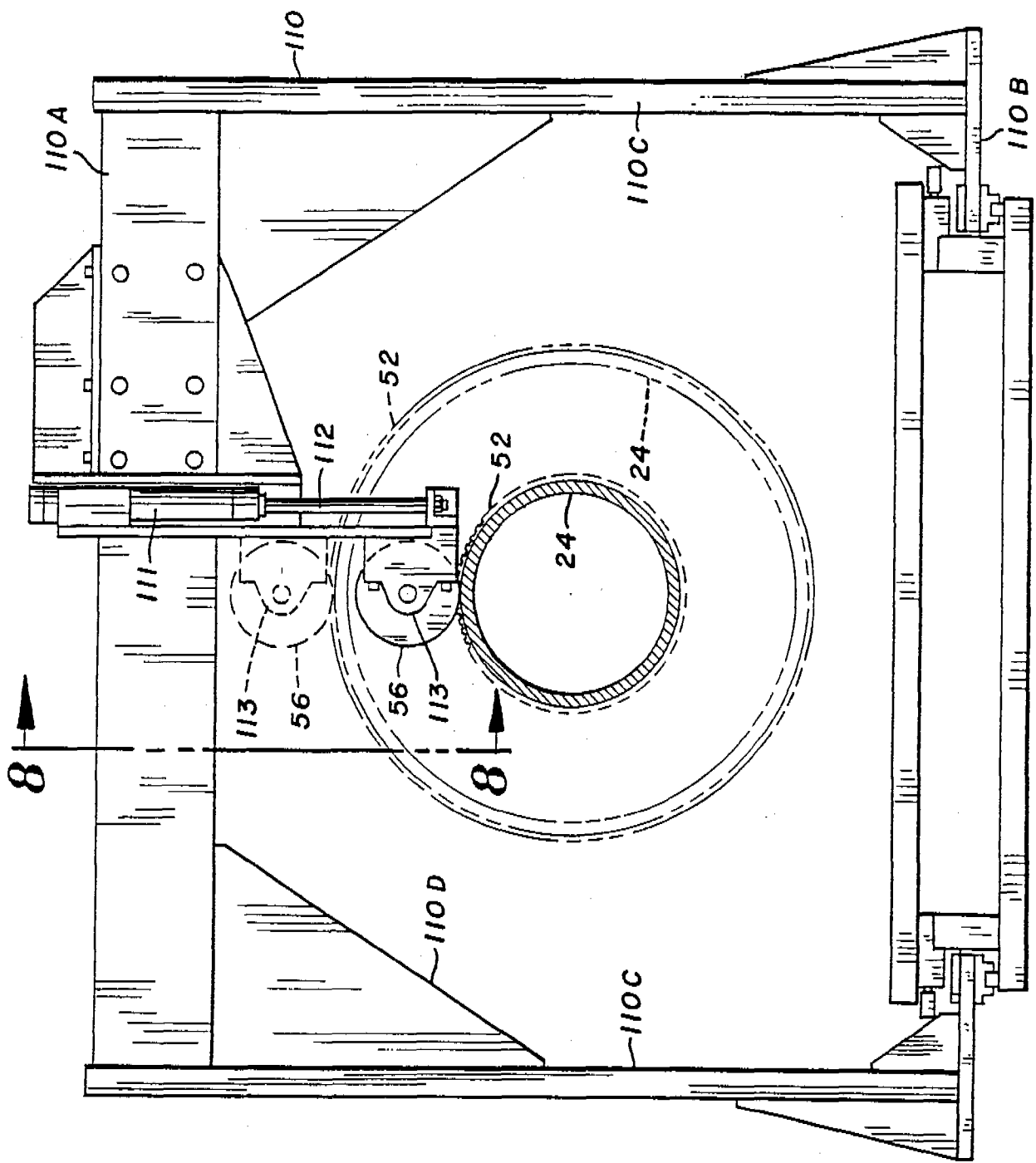
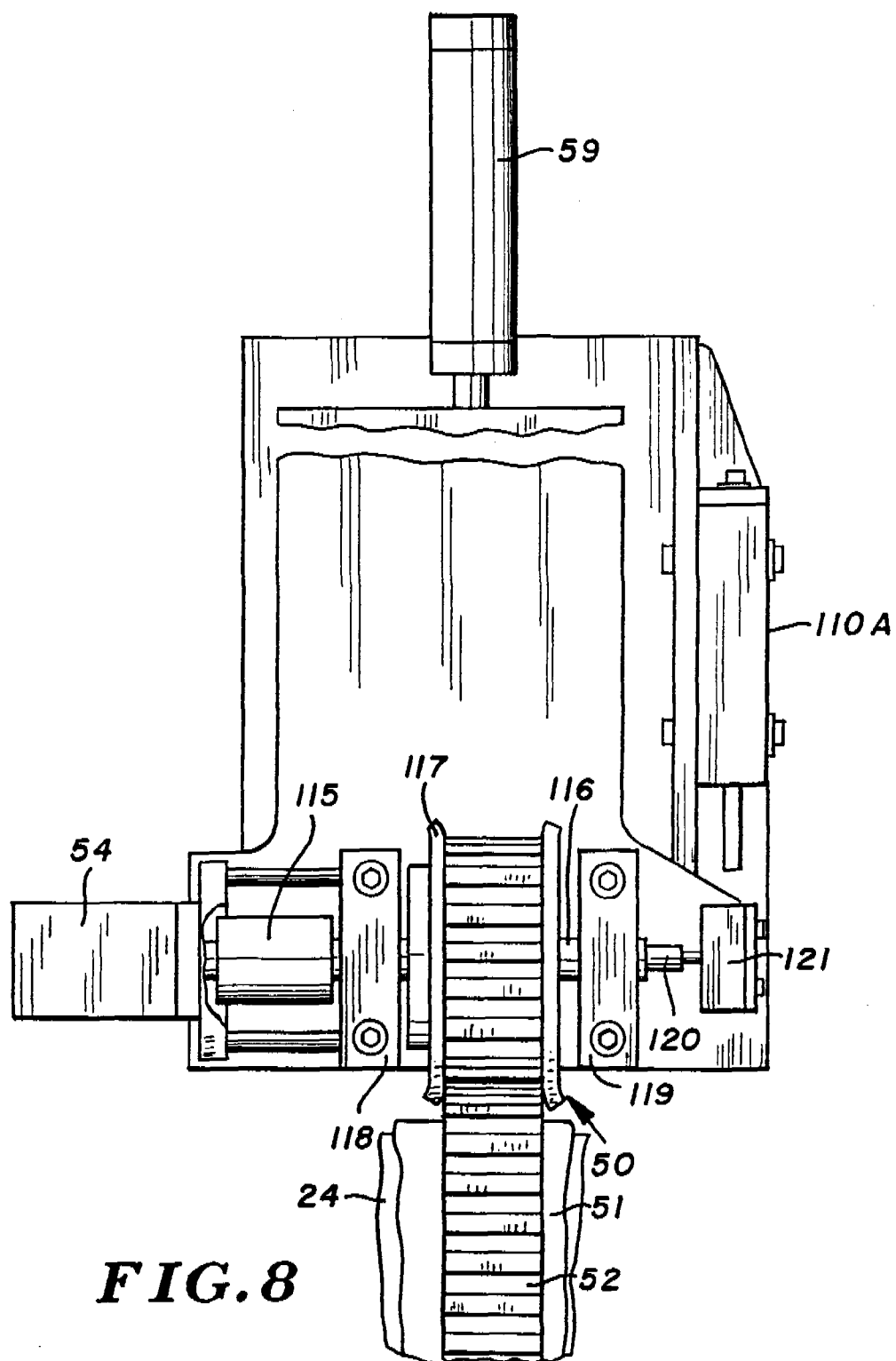


FIG. 7



3,404,833 32 1369

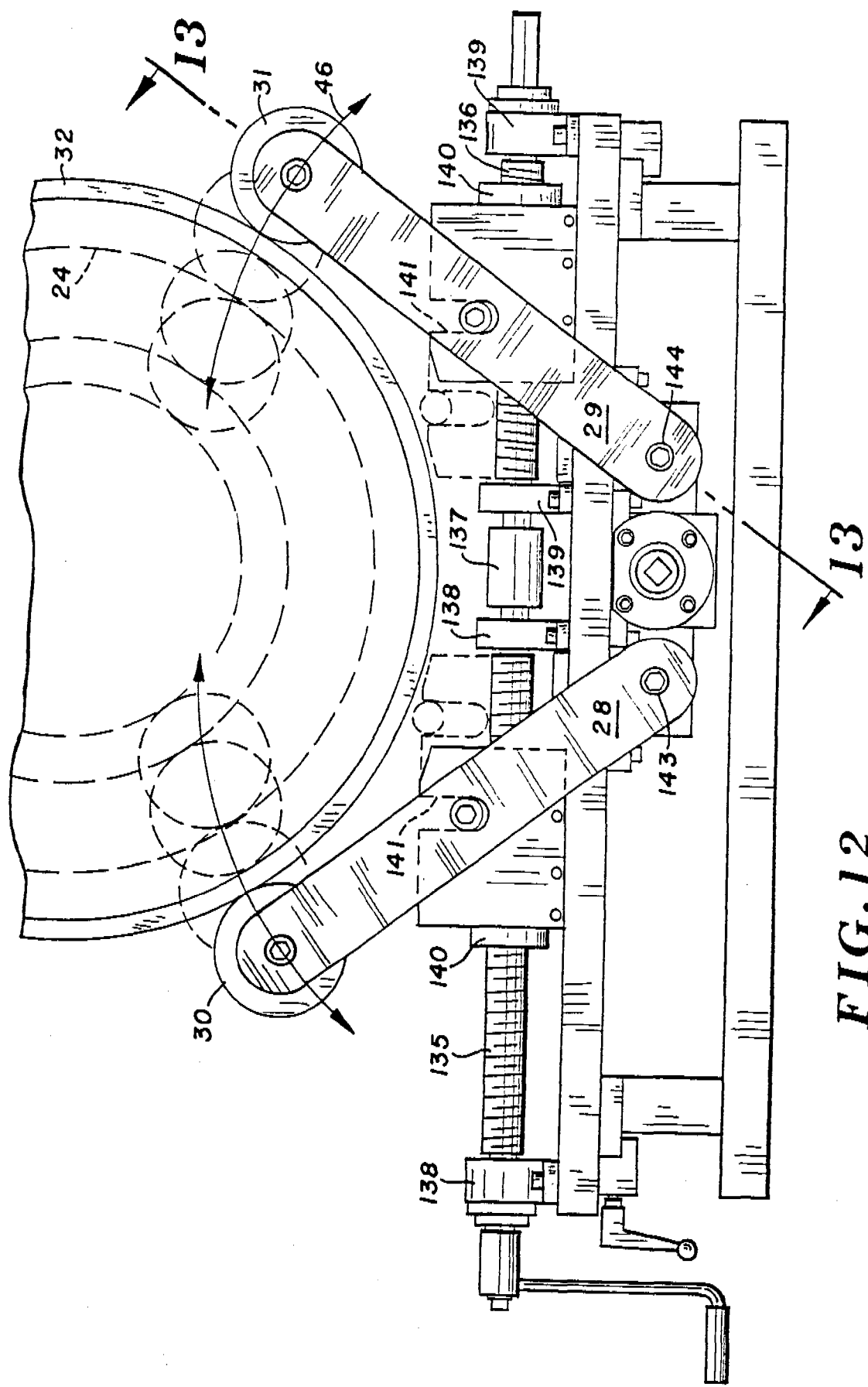


FIG. 12

