

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 791330 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 791330

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

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 24.04.1979

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 24.04.1979

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 01.01.1981

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

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

02.05.1978 JP 52281/78

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Nippon Steel Corporation, 6-3, Otemachi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan, JAPANI, (JP)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Nakagawa, Makoto, Japan, JAPANI, (JP)

2 •Mori, Takeshi, Japan, JAPANI, (JP)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

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

Menetelmä ja laite metallijohtojen ja -putkien valmistamiseksi.

Förfarande och anordning för framställning av metalledningar och metallrör.

Nippon Steel Corporation, 6-3, Otemachi 2-chome, Chiyoda-ku,
Tokio, Japani

Metalliputkien muotoilumenetelmä ja -laite - Förfarande och
anordning för utformning av metallrör

Tämä keksintö koskee menetelmää ja laitetta metalliputkien muotoilemiseksi, varsinkin selllaisten hitsattujen putkien, joiden saumaviiva on yhdensuuntainen niiden pituuskeskiviivan kanssa.

Sellaisten hitsattujen putkien, esim. sähköhitsattujen putkien, joiden saumaviiva on yhdensuuntainen niiden pituuskeskiviivan kanssa, valmistuksessa levyaihio eli etukäteen tarvittavaan kokoon leikattu liuska muotoillaan muotoiluteloilla melkein suljetuksi ympyräksi ja sitten sen molemmat toisiaan kohti olevat syrjät hitsataan kiinni toisiinsa. Ennestään ovat tunnettuja seuraavat menetelmät aihion esimuotoilemiseksi tällaisia hitsattuja putkia varten.

Ensimmäistä menetelmää nimitetään vaiheittain pyöristämiseksi. Tässä menetelmässä suoritetaan askelettainen muotoilu aihiolle, joka ajetaan pituussuunnassa useiden vaakasuorien valssiparien ja pitkin ajolinjaa sijaitsevien pystysuorien sivuvalssien välitse. Alkuvaiheessa koko tasainen aihio, joka on leikattu haluttuun kokoon, taivutetaan ajamalla se esimerkiksi kolmen parin läpi kaarevia vaakasuoria valsseja. Taivutuksen aste ei välttämättä ole kiinteä. Tasainen aihio muotoillaan U-muotoon vaiheittain. Välivaiheessa U-muotoinen

aihio muotoillaan O-muotoon taivuttamalla sen reunoja ja keskiosaa lisää esimerkiksi ajamalla se kolmen parin läpi pystysuoria sivuvalsseja ja yhden parin läpi kaarevia vaakasuoria valsseja, jotka sijaitsevat sopivin välimatkoin. Alkuvaiheen ja välivaiheen kautta aihio muotoutuu hyvin lähelle halutun lopullisen putken muotoa. Loppuvaiheessa laipalliset valssit, joissa kussakin on keskellä kehänmyötäinen laippa, muotoilevat aihion vastakkaiset syrjät valmiiksi hitausta varten.

Niin kuin edellä on selitetty, vaiheittaisessa pyöristysmenetelmässä etukäteen leikattu levyaihio muodostetaan ympyrän muotoiseksi. Levyaihion muoto muuttuu varsin suuresti jokaisessa muotoilutelaparisissa, koska kovin monta muotoilutelaparia ei ole sijoitettu välimatkojen päähän toisistaan pitkin valssauslinjaa. Tästä aiheutuu muotoiltuun aihioon muodon joustopalautumista ja reunojen aaltomaisuutta. Koska sovitus on sellainen, että jokaisessa muotoilutelojen parissa aihiolle suoritetaan suuri muodonmuutos, aihion reunat pitenevät pituussuunnassa jokaisen aseman sisääntulossa ja puristuvat sitten pituussuunnassa kokoon kun aihio vetäytyy lähelle teloja, ja puristuu lisää kokoon poistuessaan teloilta. Viimeistelymuotoiluvaiheessa, jossa muotoilutelat telakohtaisesti vaikuttavat suurilla pidätysvoimilla, kokoonpurostusvoima vaikuttaa alku- ja välivaiheessa pidentyneisiin reunoihin. Silloin kun aihio on tarpeeksi paksu, tämä kokoonpuristusvoima absorboituu puristusjännitykseksi. Mutta ohuemmalta aihiolta on taipumus kehittää pituussuuntaista kupruilemista.

Toisesta menetelmästä käytetään nimitystä häkkivalssimuotoilu tai luonnontointamumuotoilu. Tämän menetelmän mukaan levyaihio esimuotoillaan yksinkertaisen kaaren muotoon kaarevien vaakasuorien valssien parin läpi ajamalla, minkä jälkeen sille suoritetaan syrjänmuotoiluajo syrjänmuotoilu-valssiparin läpi ajamalla. Tämän alku-esimuotoilun ja syrjänmuotoilun jälkeen levyaihio ajetaan useiden pienten joutovalssien eli häkkivalssien välitse, jotka sijaitsevat pitkin valssauslinjaa, mikä puristaa levyaihiota sisäänpäin ulkoapäin, niin että O-muoto saadaan vähitellen ja sujuvasti. Tällä menetelmällä muotoillussa levyaihiossa tuskin esiintyy pystysuoraan taivutusta, joustopalautumista, syrjäin pitenemistä tai kupertumista. US-patenttijulkaisun 3 472 053 mukainen putkilaitos on esimerkki tämäntyyppisen muotoiluoperaation suorittamiseen sopivasta kalustosta.

Tämä häkkivalssimuotoilumenetelmä muotoilee kuitenkin levyaihion reunat ainoastaan pieniin kaarevuuksiin alku- ja välivaiheessa, verrattuna valmiin putken lopulliseen kaarevuuteen. Levyaihion kokonaisleveyskin tilee taivutetuksi vain rajoitetussa määrin. Suurin osa syrjänmuodostuksesta saadaan aikaan viimeistelymuotoiluvaiheen laippavalssien avulla. Näin ollen tämä viimeistelymuotoilu vaatii suuren muotoilukuorman ja siten varsin jäykän viimeistelymuotoilulaitteen. Jos muotoilukuorma ja laitteen jäykkyys ovat alhaiset, on vaikeata muodostaa suorakulmaista uurretta, joka on välttämätön puskusaumahitsauksen suorittamiseen tyydyttävästi pyöristetyn levyaihion molempien syrjien välillä.

Esillä oleva keksintö on ratkaissut edellä mainitut vaikeudet metalliputkien muotoilussa.

Keksinnön tarkoituksena on saada aikaan menetelmä ja laite metalliputkien muotoilemiseksi, jolla tasomainen metallilevy voidaan muotoilla sujuvaan ympyrän muotoon, varsinkin sellaiseen, jossa ei esiinny epäsäännöllistä syrjien toisiinsa sopivuutta, joka on epäedullista puskusaumauksessa.

Toisena keksinnön tarkoituksena on saada aikaan menetelmä ja laite metalliputkien muodostamiseksi, joka mahdollistaa viimeistelykuorman ja viimeistelymuotoilulaitteen jäykkyyden pienentämisen.

Edellä mainittujen tarkoitusten saavuttamiseksi tämän keksinnön menetelmän ja laitteen mukaan tasomaisen levyaihion reuna taivutetaan, jota aihiota syötetään pituussuunnassa kuperan ja koveran vaakasuoran valssin lävitse, niin että sen molemmat reunat kaartuvat sisäänpäin symmetrisesti valssauslinjaan nähden. Lähes pyöristyneelle levyaihiolle suoritetaan sitten viimeistelymuotoilu niin, että pyörivien laippavalssien laippa on sovitettuna syrjien välisen raon sisään. Reunantaivutusprosessi käsittää kaksi tai useampia vaiheita; levyaihion ulkoreunojen taivuttamisen ja sen jälkeen ensimmäisen taivutetun reunan vieressä olevan sisäpuolisen osan taivuttamiseen.

Oheisessa piirustuksessa:

kuvio 1 on tasokuvanto, joka esittää muotoiluvalssien sovitusta tavanomaisessa putkenvalssaimessa, joka perustuu häkkivalssi-muotoiluperiaatteeseen,

kuvio 2 on graafinen esitys vaiheittaisista muutoksista tavanomaisella häkkivalssi-muotoilumenetelmällä pyöristetyn levyaihion poikkileikkauksen muodossa,

kuvio 3 on etukuvanto levyaihiosta, joka on viimeistelymuotoiltavana tavanomaisen häkkivalssi-muotoilumenetelmän mukaisesti laippavalssia käyttäen,

kuvio 4 on suurempimittakaavainen poikkileikkauskuvanto kuviossa 3 viimeistelymuotoiltavana olevan levyaihion syrjistä,

kuvio 5 on tasokuvanto putkivalssaimesta, joka on suunniteltu tämän keksinnön mukaisen muotoilumenetelmän mukaan,

kuvio 6 on etukuvanto kuvion 5 mukaisesta esimuotoiluasemasta,

kuvio 7 on etukuvanto kuvion 5 mukaisesta reunamuotoiluasemasta,

kuvio 8 on etukuvanto, joka esittää poikkileikkauksen muutoksia reunamuotoiltavana olevassa levyaihiossa, jossa kuvannossa kolmen reunamuotoiluaseman valssit on projisoitu päällekkäin,

kuvio 9 on etukuvanto kuvion 5 mukaisesta häkkivalssiasemasta,

kuvio 10 on kaaviollinen esitys vaiheittaisista muutoksista tämän keksinnön mukaisella häkkivalssi-muotoilumenetelmällä pyöristetyn levyaihion poikkileikkauksimuodossa,

kuviot 11 ovat etukuvantoja, jotka esittävät miten levyaihio viimeistelymuotoillaan laippavalssilla tämän keksinnön mukaisella menetelmällä; kuvio 11a esittää alkuvaihetta ja kuvio 11b loppuvaihetta.

Tämän keksinnön ymmärtämisen helpottamiseksi edellä mainittu tavanomainen häkkivalssi-muotoilumenetelmä selitetään yksityiskohtaisemmin. Kuvio 1 on tasokuvanto, joka esittää muotoluvalssien sovitusta putkenvalssaimessa, joka perustuu tavanomaiseen häkkivalssi-muotoilumenetelmään. Ensiksi pituussuunnassa syötetty, tasomainen levyaihio 1 esimuotoillaan lievästi kaarevaan muotoon koko leveydeltään, sen kulkiessa kahden päällekkäin asennetun kaarevan valssin 11 välitse. Sitten seuraava parin reunamuotoiluvalsseja 12 taivuttaa levyaihion reunoja lisää sisäänpäin. Tämän alkuvaiheen jälkeen lievästi muotoillulle levyaihiolle 2 tapahtuu välimuotoilu, joka saattaa sen poikkileikkauksen vähitellen ympyränmuotoa kohti, sen kulkiessa häkkivalssien 13-17, kaarevien vaakasuorien valssien 18 ja häkkivalssien 19-23 kautta. Puoliympyrän muotoinen levyaihio 3 viimeistelymuotoillaan sitten laippavalssilla 24, 25 ja 26.

Kuvio 2 esittää vaiheittaisia muutoksia edellä selitetyllä menetelmällä muotoillun levyaihion poikkileikkauksessa. Tämän levyaihion

myötöraja on 40 kg/mm^2 . Valmiin putken ulkoläpimitta on 508 mm ja seinän paksuus 12,7 mm. Kuviossa 2 diagramman x-akseli esittää levyaihion leveyssuuntaista asemaa ilmaistuna %:na koko leveydestä, ja y-akseli levyaihion leveyssuuntaista kaarevuutta %:na lopullisesta kaarevuudesta. Piirretyille käyrille annetut viitenumerot vastaavat kuvion 1 muotoiluvalssien viitenumeroita. Niin kuin kuviosta 2 näkyy, levyaihion reuna, joka vastaa likimäärin 10 % koko leveydestä, on taivutettu yhdessä prosessissa kaarevuuteen, joka vastaa likimäärin 50 % lopullisesta kaarevuudesta. Näin rajoitetusti sekä leveyden että kaarevuuden puolesta taivutettuna levyaihiota ei kuitenkaan voidan viimeistelymuotoilla riittävän pyöreään muotoon. Kuviossa 2 käyrä 26 esittää laippavalssilla 26 viimeistelymuotoiltua poikkileikkausta. Niin kuin näkyy, kaarevuus likimäärin 20 % leveässä reunassa on huomattavasti pienempi kuin lopullinen kaarevuus. Viimeistelymuotoillussa levyaihiossa pitäisi olla kohtisuorat, toisiinsa päin olevat syrjät. Käyrän 26 esittämällä levyaihiolla ei kuitenkaan ole tyydyttävän ympyrämuotoista poikkileikkausta, vaan sen reunat ovat avoimina ylöspäin. Käyrät 26-23 osoittavat huomattavaa muutosta kaarevuudessa ja poikkileikkausmuodossa, mikä viittaa siihen, että viimeistelymuotoilu vaatii suuren muotoilukuorman.

Jos paksu levyaihio reunamuotoillaan vain rajoitetusti kaarevuuden ja leveyden puolesta niin kuin edellä on selitetty, se kehittää hankauskulutusta reunoihinsa. Kuviossa 3 esitetyn levyaihion 4 reunat ovat riittämättömästi esimuotoillut. Viimeistelymuotoilun alkuvaiheessa aihion syrjän särmät 4a ja 4b kuluvat, joutuen osaksi kosketukseen laippavalssin 24 kaarevan pinnan 24a ja laipan sivun 24b kanssa. Kuvio 4 esittää levyaihion 4 kuluneita syrjäsärmä 4a ja 4b. Molemmat syrjät eivät muodosta vaadittua kohtisuoraa rakoa, vaan sen sijaan kaksinkertaisen V-raon. Kosketus syrjäsärmien 4a ja 4b kanssa myös vahingoittaa kaarevaa valssin pintaa 24a ja laipan sivua 24b.

Tämä keksintö ratkaisee edellä mainitut tavanomaisen muotoilumenetelmän probleemat suurentamalla reunamuotoilun kaarevuutta ja leveyttä. Seuraavassa annetaan yksityiskohtainen selitys tämän keksinnön mukaisesta putkenmuotoilumenetelmästä ja -laitteesta.

Pituussuunnassa syötettynä niin kuin kuviosta 5 näkyy, tasainen levyaihio 1 menee esimuotoiluaseman 31 sisään. Niin kuin kuviosta 6 näkyy, esimuotoiluasema 31 käsittää porttikehyksen 51, joka kan-

nattaa kahta pyörivää vaakasuoraa alavalssia 52, jotka kannattavat levyaihion 5 molempia reunoja laakereitten 53 välityksellä. Kummankin vaakasuoran alavalssin 52 pinta on kaareva sillä tavoin, että levyaihio muuttaa muotoansa sen mukaisesti. Porttikehys 51 kannattaa myös pyörivää vaakasuoraa ylävalssia 54, joka painaa alas levyaihion 5 keskikohdan, laakereiden 55 tukemana. Vaakasuorat valssit 52 ja 54 taivuttavat levyaihion 5 tylsäkulmaiseen V-muotoon. Vaakasuorien ylä- ja alavalssien 54 ja 52 väliä voidaan asetella nostamalla ja laskemalla laakereita 55 ruuvimekanismin 57 avulla, jota voidaan ohjailla pyörittämällä käsipyörää 56.

Tämä koko leveyden poikki tapahtuva, reunamuotoilua edeltävä lievä esimuotoilu pienentää ohuiden levyaihioiden reunan pitenemistä ja auttaa paksujen levyaihioiden sisäänmenoa seuraavien vaakasuorien muotoiluvalssien väliin. Yhdistämällä tämä esimuotoilu alaspäin kaltevaan valssauslinjaan venyneiden reunojen aallottuminen ohuissa levyaihioissa voidaan myös tehokkaasti estää. Alaspäin kalteva tarkoittaa tässä sitä, että levyaihion alin linja on kalteva esimuotoiluasemaa 31 edeltävältä pöydältä kuvion 5 mukaiselle häkkivalssiasemalle 41. Kaltevuuden määrä vaihtelee likimäärin puolesta yhteen kertaan valmistettavan putken ulkoläpimitta.

Esimuotoillulle aihiolle 5 suoritetaan sitten reunamuotoilu kolmella reunamuotoiluasemalla 32, 33 ja 34. Kuvio 7 on etukuvanto ensimmäisestä reunamuotoiluasemasta 32. Reunamuotoiluasema 32 käsittää porttikehyksen 61, joka kannattaa kuperaa, vaakasuoraa ylävalssia 62 ja koveraa, vaakasuoraa alavalssia 63, molempia pyörivinä, asianomaisilla laakereilla 64 ja 65. Moottori 69 pyörittää vaakasuoraa ylävalssia 62 karan 64 ja hidastusvaihteen 68 välityksellä, ja vaakasuoraa alavalssia 63 karan 67 ja hidastusvaihteen 68 välityksellä. Vaakasuoraa ylävalssia 62 kannattava laakeri 64 on asennettu kehykseen 61 niin, että sitä voidaan siirtää ylös ja alas. Ruuvimekanismi 71, jota ohjataan pyörittämällä käsipyörää 70, nostaa ja laskee laakeria 64, siten asetellen ylä- ja alavalssin välistä rakoa.

Toinen ja kolmas reunamuotoiluasema 33 ja 34 ovat rakenteeltaan samanlaiset kuin edellä selitetty ensimmäinen reunamuotoiluasema 32.

Vaakasuorat ylä- ja alavalssi 62 ja 63 ensimmäisellä reunamuotoilu-

asemalla 32 ovat molemmat olennaisesti suorat keskeltä ja kaarevat molempia päitään kohti. Molemmilla valsseilla on sama kaarevuus, joka vaihtelee 70 ja 100 % välillä valmiin putken kaarevuudesta r. Näin ollen vaakasuoran ylä- ja alavalssin välisen raon 72 läpi ajamalla esimuotoillun levyaihion 5 molemmat reunat on kaarrettu kaarevuuteen, joka vastaa 70-100 % lopullisen putken kaarevuudesta r.

Ensimmäistä reunanmuotoiluasemaa 32 seuraavan reunanmuotoiluaseman 33 vaakasuorat ylävalssi 73 ja alavalssi 74 samoin kuin kolmannen reunanmuotoiluaseman 34 valssit 75 ja 76 ovat muodoltaan samankaltaiset kuin ensimmäisen reunanmuotoiluaseman 32 valssit, mutta valssin pituus tulee vähitellen lyhyemmäksi.

Kuvio 8 näyttää, miten reunamuotoilu suoritetaan näillä kolmella reunanmuotoiluasemalla. Jätettyään ensimmäisen reunanmuotoiluaseman 32 vaakasuorat ylävalssin 62 ja alavalssin 63 reunoistaan taivutettu levyaihio 6a kulkee toisen reunanmuotoiluaseman 33 vaakasuorien ylävalssin 73 ja alavalssin 74 välitse, jossa ensimmäisellä reunanmuotoiluasemalla taivutetun reunan viereinen sisäpuolinen osa taivutetaan samaan kaarevuuteen. Toisen reunanmuotoiluaseman 33 vaakasuorat ylävalssi 73 ja alavalssi 74 ovat lyhyemmät kuin ensimmäisen reunanmuotoiluaseman 32 valssit, jotta ne eivät joutuisi kosketukseen taivutettujen reunojen kanssa. Samalla tavoin kolmannen reunanmuotoiluaseman 34 vaakasuorat ylävalssi 75 ja alavalssi 76 taivuttavat toisella reunanmuotoiluasemalla 33 taivutetun osan sisäpuolella olevaa aluetta. Tämän johdosta taivutetun reunan leveys tulee olemaan 12,5 ja 25 % välillä aihion koko leveydestä.

Niin kuin edellä on mainittu, aihion reuna taivutetaan kaarevuuteen, joka on vähintään 70 % valmiin putken kaarevuudesta r. 70 %:a pienempi kaarevuus vaatisi suurta viimeistelymuotoilukuormaa ja vahingoittaisi aihion syrjäsärmää ja laippatelan pintaa. 100 %:a suurempi kaarevuus sen sijaan tekisi mahdottomaksi saada hyviä kohtisuoria toisiaan vasten olevia syrjiä.

Reunamuotoilun leveys rajoitetaan 12,5 ja 25 % välille aihion koko leveydestä. Häkkivalssiasemat pystyvät tuskin taivuttamaan kapeata reunaa, joka on alle 12,5 % aihion leveydestä. Mutta ne pystyvät taivuttamaan keskiosaa, jonka leveys on 25 ja 50 % välillä aihion leveydestä. Reunan taivuttaminen pienemmällä kuin 12,5 % leveydellä

johtaa riittämättömään muotoiluun, joka vuorostaan estää viimeistelymuotoilun kuorman vähentämistä ja hyvän raon aikaansaamista hitsaus- ta varten. Lisäksi muotoiluvalssit, jotka pyörivät eri suurilla kehänopeuksilla aihion keskellä ja sen reunoissa, aiheuttavat siihen liukumamerkkejä. Sen vuoksi reunataivutuksen leveys on mieluiten pysytettävä 12,5 ja 25 % välillä aihion leveydestä, riippuen muotoilunopeudesta ja tuotettavan putken koosta. Lisäksi, kun taivutuskaarevuus on suuri, taivutusleveyden suurentaminen aiheuttaisi valssiliukumamerkkejä aihion reunaan. Niinpä taivutuskaarevuus ja -leveys on valittava ottaen huomioon niiden keskinäinen riippuvuus.

Edellä selitetyssä sovellutusmuodossa reunanmuotoiluleveys vähitellen suurenee kolmen reunanmuotoiluaseman läpi mentäessä. Saman taivutusasteen aikaansaamiseksi yhdellä ainoalla reanamuotoiluasemalla täytyisi taivuttaa huomattavasti leveämpi reuna-alue suuremmalla kaarevuudella, minkä johdosta naarmuja saattaa esiintyä niissä aihion osissa, joissa aihion ja muotoiluvalssien nopeudet eroavat huomattavasti. Tämän puutteen eliminoimiseksi esillä olevassa keksinnössä käytetään useita reunanmuotoiluasemia, niin että yksi kapeampi leveys toisensa jälkeen tulee taivutetuksi vaiheittain asemien läpi mentäessä. Reunanmuotoiluasemien lukumäärä ei ole rajoitettu kolmeen, niin kuin edellä selitetyssä sovellutusmuodossa; niitä voi olla kaksi, neljä tai jokin muu lukumäärä riippuen tuotettavan putken koosta. Reunanmuotoiluvalssit voivat olla joko joutovalsseja tai pakkokäyttöisiä. Pakkokäyttöiset valssit antavat syöttövoimaa aihiolle.

Niin kuin kuvioista 5 näkyy, reunoistaan taivutetulle aihiolle 6c suoritetaan välimuotoilu häkkivalssiasemilla 35-41.

Kuvio 9 on etukuvanto, joka esittää yksityiskohtia kuudennesta häkkivalssiasemasta 40. Niin kuin näkyy, parittaiset, siirrettävät pöydät 82 lepäävät alustalla 81, joka on symmetrinen valssauslinjaan nähden. Alusta 81 kannattaa pyörivää käyttöakselia 84, jossa on kierteitetty osa 85. Kierteitetty osa 85 lomistuu siirrettävässä pöydässä 82 olevaan kierteitettyyn reikään 83. Pyörittämällä käyttöakselia 84 energianlähdeyksiköllä (esittämättä), joka käsittää moottorin, hidastusvaihteen jne, siirrettävää pöytää 82 voidaan siirtää sivusuunnassa alustaa 81 myöten.

Siirrettävä pöytä 82 kannattaa kehystä 86, joka ulkonee ylöspäin. Kehyksen 86 sille puolelle, joka on valssirakolinjaan päin, on kiinnitetty kannatin 87. Kierteitetty holkki 89 on kiinnitetty niveltyväksi tapin 88 varaan kannattimen 87 yläpäähän. Etenevän ja peräytyvän akselin 90 kierteitetty osa on lomistuksessa kierteitetyn holkin 89 kanssa. Valssin kannatusvarsi 92 on kiinnitetty niveltyväksi tapin 91 varaan kohtaan, joka on kannattimen 87 yläpään ja alapään likimäärin keskivälillä. Valssin kannatusvarsi 92 kannattaa tapin 93 varassa niveltyvää liitoselintä 94. Edestakaisin liikkuvan akselin 90 toinen pää on kytketty liitoselimeen 94 edestakaisin pyörivästi.

Valssin kannatusvarsi 92 kannattaa niveltyvästi lievästi koveraa ylähäkkivalssia 95. Kaksi ylähäkkivalssia 95 puristaa vinosti alapäin melkein pyöristetyn levyaihion 7 reunoja molemmilta puolilta valssauslinjaa.

Valssin kannatusvarsi 96 on kiinnitetty kannattimen 87 alaosaan. Tämä valssin kannatusvarsi 96 kannattaa pyörivänä lievästi koveraa alahäkkivalssia 97. Kaksi alahäkkivalssia 97 puristaa vinosti ylöspäin melkein pyöristetyn aihion 7 alaosa molemmilta puolilta valssauslinjaa.

Asettelemalla alustan 81 ja etenevän ja peräytyvän akselin 90 asemaa häkkivalssit 95 ja 97 saatetaan sellaisiin asemiin, jotka ovat sopivat valmiin putken koon kannalta.

Alustaan 81 on kiinnitetty kannatin 98. Kannatin 98 kannattaa valssin kannatuspöytää 99, jolle on asennettu kannatusvalssi 100 kannattamaan aihiota 7. Kannattimeen 98 sisältyy nosto- ja laskumekanismi (esittämättä), jolla valssin kannatuspöytää 99 voidaan nostaa ja laskea.

Muut häkkivalssiasemat 35, 36, 38, 39 ja 41 ovat kaikki rakenteeltaan samanlaiset kuin edellä selitetty kuudes häkkivalssiasema 40; kolmas häkkivalssiasema 37 on poikkeus.

Niin kuin kuvioista 5 näkyy, kolmas häkkivalssiasema 37 käsittää jouto-häkkivalssin 111 ja kaarevan vaakasuoran valssin 112, jota moottori 115 pyörittää karan 113 ja hidastusvaihteen 114 välityksellä. Aihion 7 alapuolella sijaitseva kannatusvalssi (esittämättä) on myös

pakkokäyttöinen. Kaareva vaakasuora valssi 112 ja tämä kannatusvalssi pitelevät aihiota 7 välissään aihion 7 taivuttamiseksi ja syöttämiseksi eteenpäin.

Kaikilla näin sovitetuilla häkkivalssiasemilla valssirako tulee yhä pienemmäksi eteenpäin mentäessä. Valssit ovat nimittäin sijoitetut lähemmäksi kunkin aseman valssauslinjaa. Pakkosyötettynä niiden läpi aihio muotoutuu yhä lähemmäksi pyöreätä muotoa, jolloin ennalta taivutetun reunan sisäpuolista osaa jatkuvasti pääasiassa muotoiluun.

Häkkivalssiasemien lukumäärä ei ole rajoitettu viiteen niin kuin edellä selitetyssä sovellutusmuodossa, se voi olla esimerkiksi kolme tai jokin muu.

Välimuotoilun jälkeen edellä selitetyillä häkkivalssiasemilla aihio 8 viimeistelymuotoilullaan ensimmäisellä, toisella ja kolmannella viimeistelymuotoiluasemalla 42, 43 ja 44, joista jokaisessa on laippavalssi niin kuin kuviossa 5 näkyy. Ensimmäinen viimeistelymuotoilu-asema 42 käsittää laippavalssin 121, joka lepää kannatusvalssin (esittämättä) päällä, ja kaksi pystysuoraa valssia (esittämättä), jotka sijaitsevat symmetrisesti. Nämä neljä valssia muodostavat pyöreän valssiraon. Karan 126 ja hidastusvaihteen 128 välityksellä moottori 129 pyörittää laippavalssia 121, joka suorittaa viimeistelymuotoilua, jolloin sen laippa 112 on sovitettuna melkein 0-muotoisen aihion 8 syrjien väliseen rakoon g. Toinen ja kolmas viimeistelymuotoilu-asema 43 ja 44 ovat myös rakenteeltaan samanlaiset kuin ensimmäinen viimeistelymuotoilu-asema 42, paitsi että laipan leveys pienenee ja valssirako lähenee täsmällistä ympyrää eteenpäin mentäessä.

Hitsausasema (esittämättä) seuraa viimeistelymuotoiluasemaa 44.

Kuvio 10 esittää edellä selitetyllä muotoilulaitteistolla pyöristetyn aihion poikkileikkausmuodon vaiheittaisia muutoksia. Aihio on samanlainen kuin kuviossa 2 esitetty, niin että sen myötöraja on 40 kg/mm. Tuoteputken ulkoläpimitta on 508 mm ja seinän paksuus 12,7 mm. X- ja y-akselit edustavat samoja suureita kuin kuviossa 2, ja käyrille on annettu viitenumerot, jotka vastaavat kuvion 5 muotoiluasemien viitenumeroita. Niin kuin tästä diagrammasta näkyy, aihio

on taivutettu syrjästä sisäänpäin keskimäärin likimäärin 8 %:n erinä, kolmella reunanmuotoiluasemalla 32, 33 ja 34. Viimeisenä näistä asemista alue, joka muodostaa likimäärin 25 % aihion leveydestä, on tullut taivutetuksi likimäärin 75 % kaarevuuteen. Erotukseksi kuvion 2 tapauksessa tämä pienentää viimeistelymuotoilua ja niin ollen siihen tarvittavaa kuormaa. Viimeistelymuotoillun aihion kaarevuus on olennaisesti 100 % ja yhdenmukainen koko leveydellä. Tämä tietää sitä, että aihio on muotoiltu melkein suljetuksi ympyräksi.

Kuvio 11a näyttää muotoiluolosuhteita ensimmäisellä viimeistelymuotoiluasemalla 42 laippavalssia 121 käyttäen. Aihion 9 syrjä koskettaa läheisesti laipan sivua 124. Toisin kuin kuviossa 3, syrjän särmät eivät tule osittaiseen kosketukseen evän sivun 124 tai valsin pinnan 123 kanssa. Kuvio 11b esittää muotoiluolosuhteita kolmannella viimeistelymuotoiluasemalla 44, laippavalssilla 132. Aihion 10 syrjä koskettaa läheisesti sopivasti kiilamaisen laipan sivua 133, niin että molemmat syrjät muodostavat kohtisuoran, hitsaukseen nähdessä ihanteellisen raon.

Joskin kuvion 5 sovellutusmuodossa on seitsemän häkkivalssiasemaa ja kolme viimeistelymuotoiluasemaa, näiden asemien lukumäärä ei ole rajoitettu näihin lukuihin vaan se voi olla suurempi tai pienempi riippuen tuoteputken koosta. Laippavalssien ei tarvitse olla pakko-käyttöisiä kaikilla viimeistelymuotoiluasemilla.

Patenttivaatimukset

1. Metalliputkien muotoilumenetelmä, johon kuuluu:

valssauslinjaan nähden symmetrisen levyaihion reunojen reunamuotoilu, jota aihiota syötetään pituussuunnassa kuperan ja koveran vaakasuoran valssin välitse;

mainitun aihion pääasiassa muotoilemattoman osan välimuotoilu valssauslinjaan nähden symmetristä pyöreätä muotoa kohti pakottamalla reunamuotoiltu aihio useiden häkkivalssien välitse, jotka on sijoitettu pitkin valssauslinjaa, sen kanssa symmetrisesti; ja lähes pyöreän aihion viimeistelymuotoilu sovittamalla pyörivien laippavalssien laippa aihion syrjien väliseen rakoon;

t u n n e t t u siitä, että reunanmuotoilumenettely käsittää kaksi tai useampia vaiheita, joissa ensiksi taivutetaan uloin reuna ja sitten ensiksi taivutetaan reunan viereinen sisäpuolinen osa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen metalliputkien muotoilumenetelmä, t u n n e t t u siitä, että reunamuotoilu, aihion kummallakin reunalla, suoritetaan 12,5-25 %:selle alueelle aihion leveydestä, kaarevuudella, joka vastaa 70-100 % lopullisesta kaarevuudesta.

3. Metalliputkien muotoilulaitteisto, johon kuuluu:

useita reunanmuotoiluasemia, joista jokainen käsittää kuperan ja koveran valssin sijoitettuna niin, että ne muodostavat kaarevan raon, joka on symmetrinen valssauslinjaan nähden pitkin valssauslinjaa, niin että niissä on yhä lyhemmät valssit, aihion taivuttamiseksi vaiheittain yhä sisemmältä osaltaan, molemmista reunoista;

useita häkkivalssiasemia, jotka on sijoitettu pitkin valssauslinjaa reunanmuotoiluasemien jälkeen, joihin häkkivalssiasemiin kuhunkin kuuluu symmetrisesti parittaiset häkkivalssit, jotka on sovitettu niin, että valssirako aina myöhemmällä asemalla on pienempi, muotoilemaan reunamuotoiltua aihiota pyöreätä, valssauslinjaan nähden symmetristä muotoa kohti; ja

useita viimeistelymuotoiluasemia, jotka on sijoitettu pitkin valssauslinjaa häkkivalssiasemien jälkeen, joista häkkivalssiasemista jokaiseen kuuluu useita koveria valsseja, niiden joukossa laippavalssi, jolloin valssit muodostavat pyöreän raon, antaakseen aihiolle viimeistelymuotoilu niin, että evä on sovitettu lähes pyöreän aihion molempien syrjien väliseen rakoon.

FIG. 1

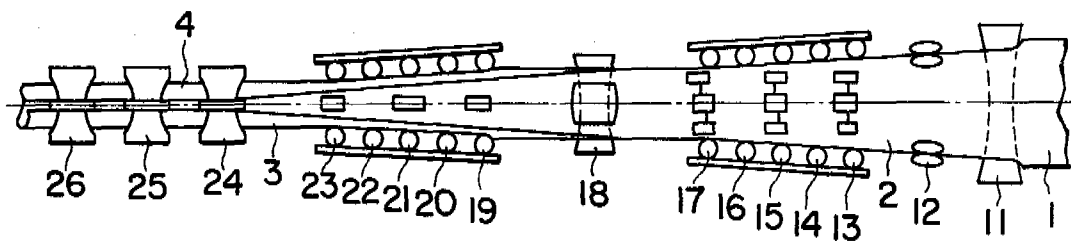


FIG. 2

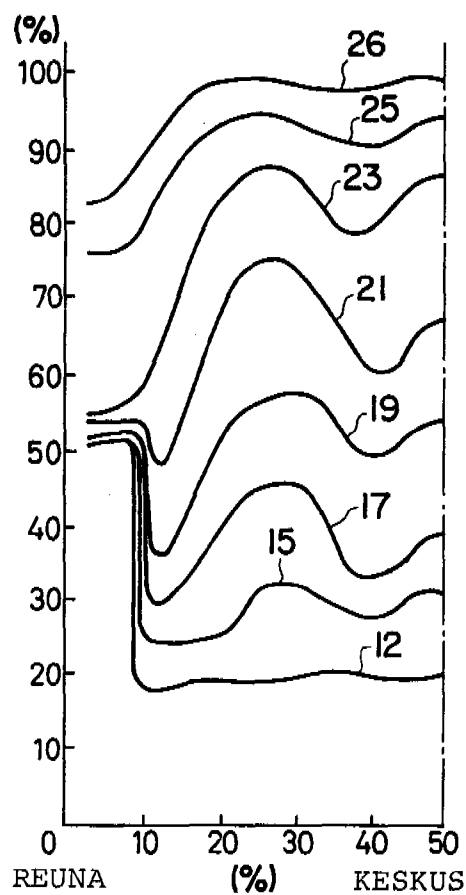


FIG. 3

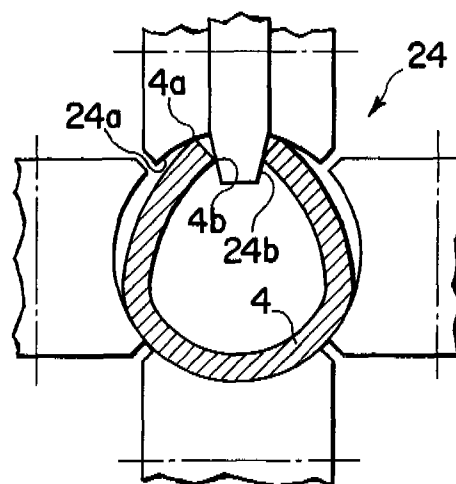


FIG. 4

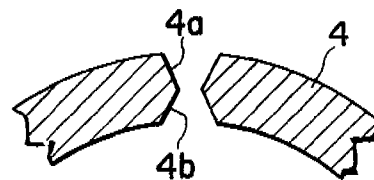


FIG. 5

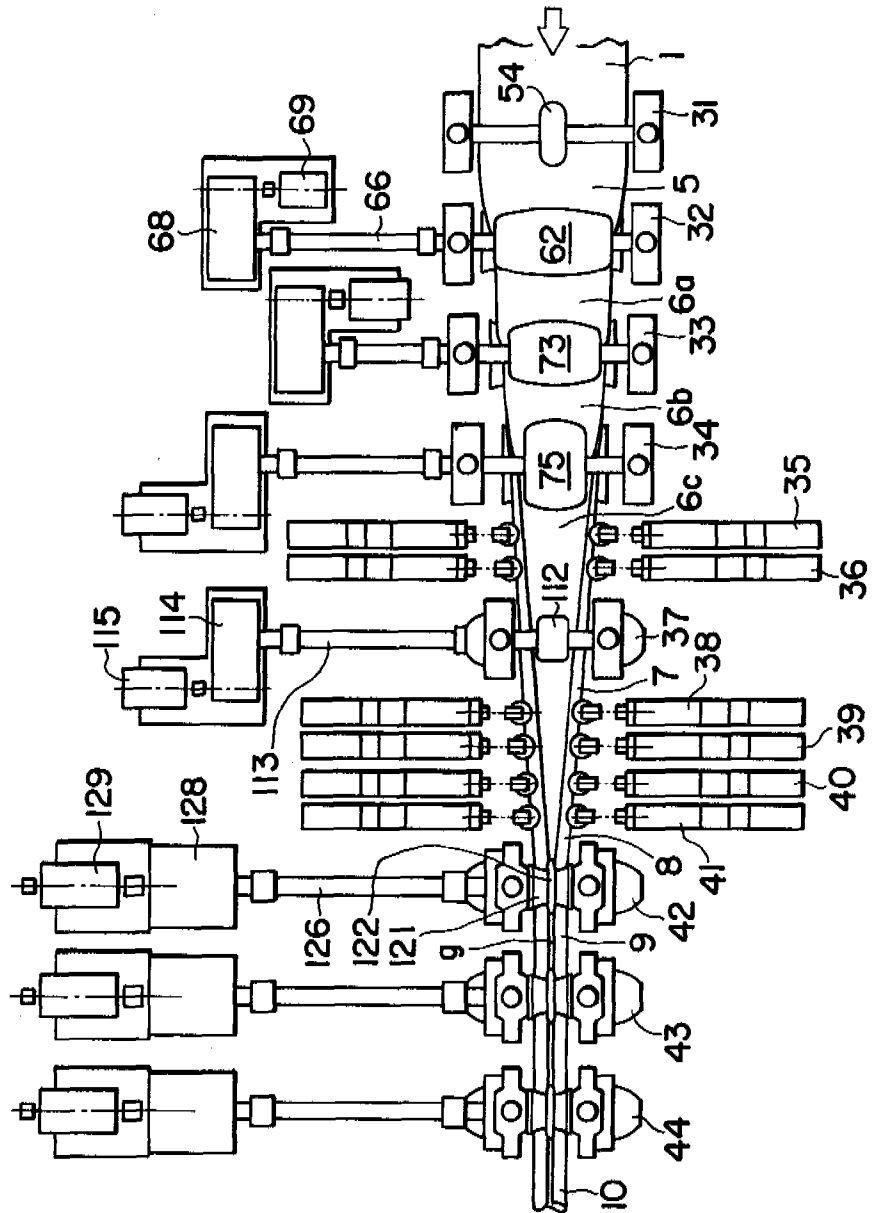


FIG. 6

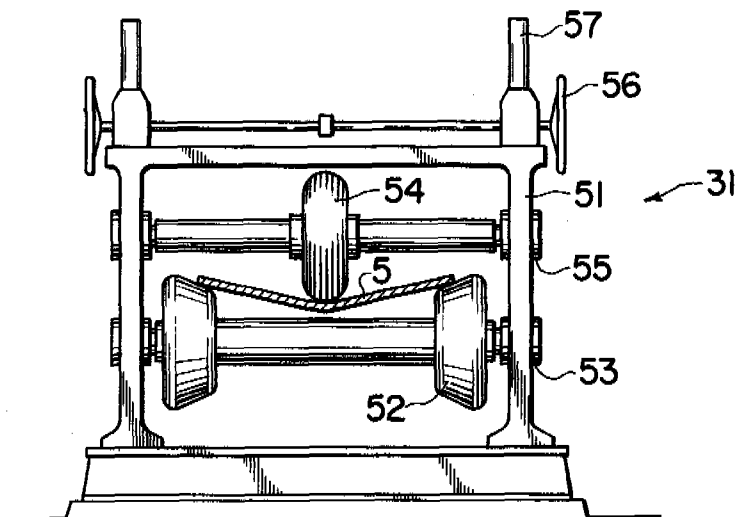
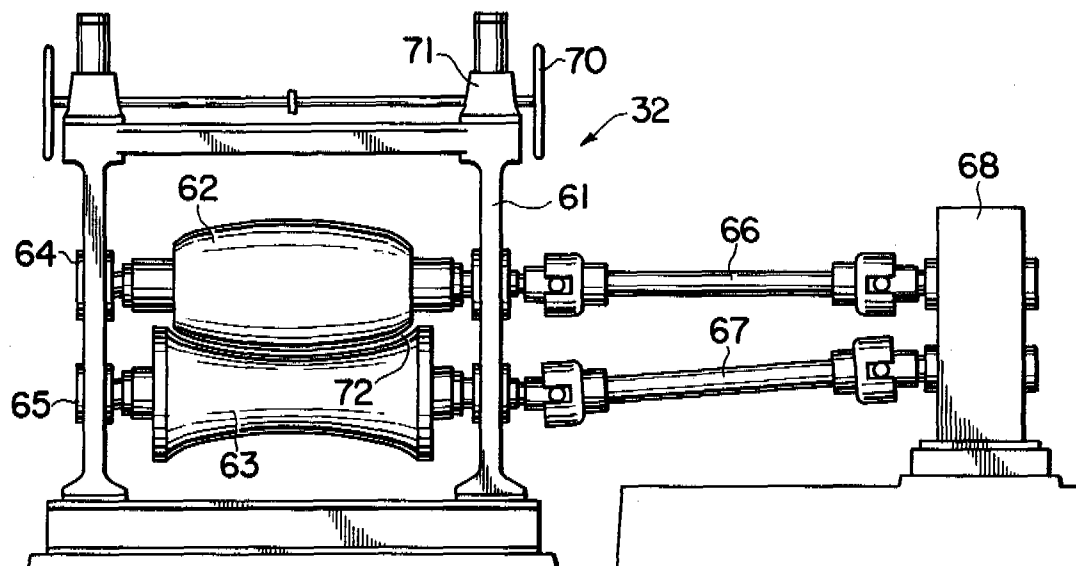


FIG. 7



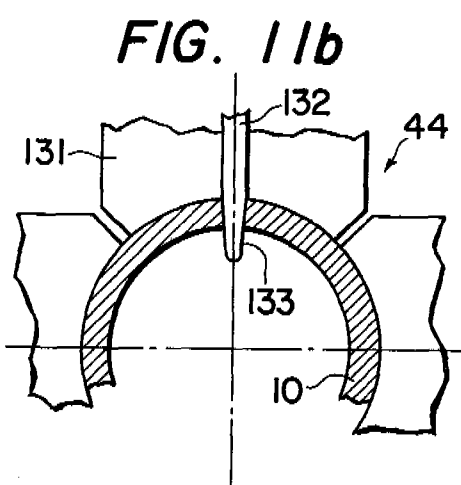
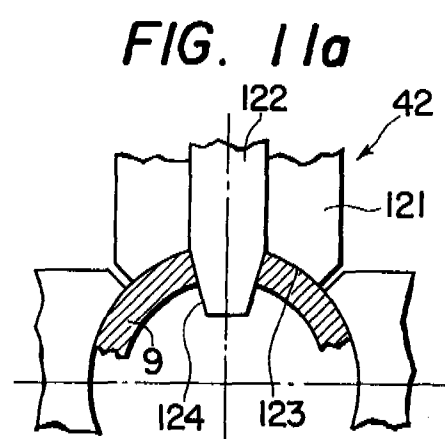
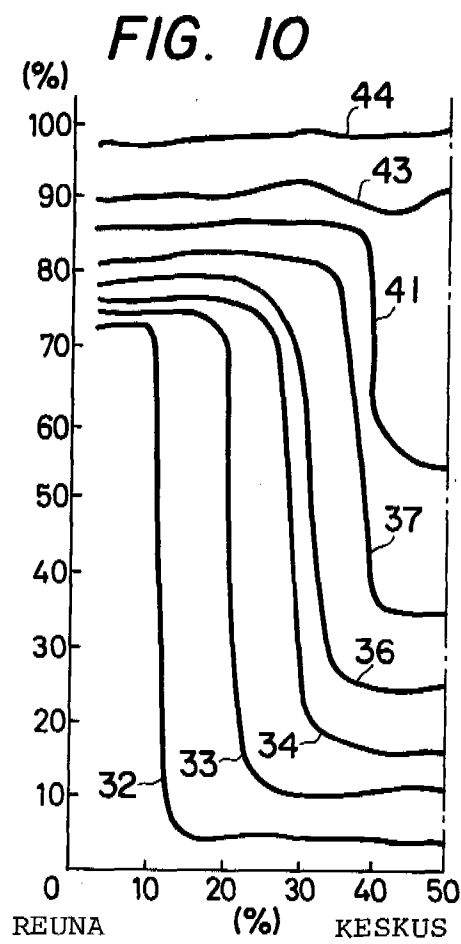
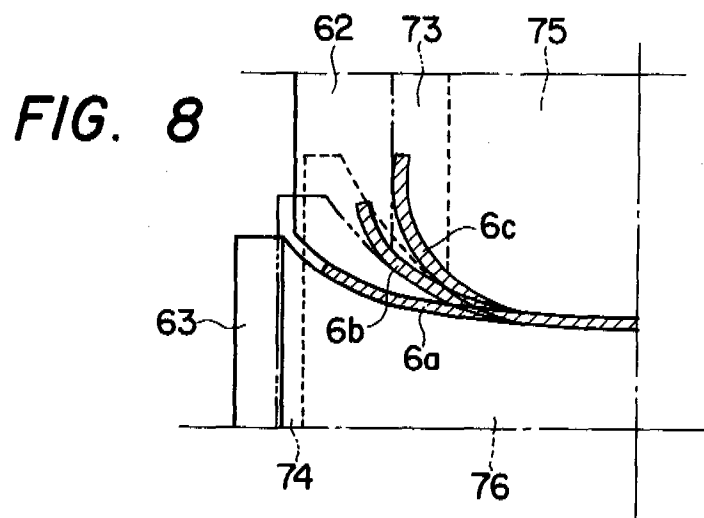
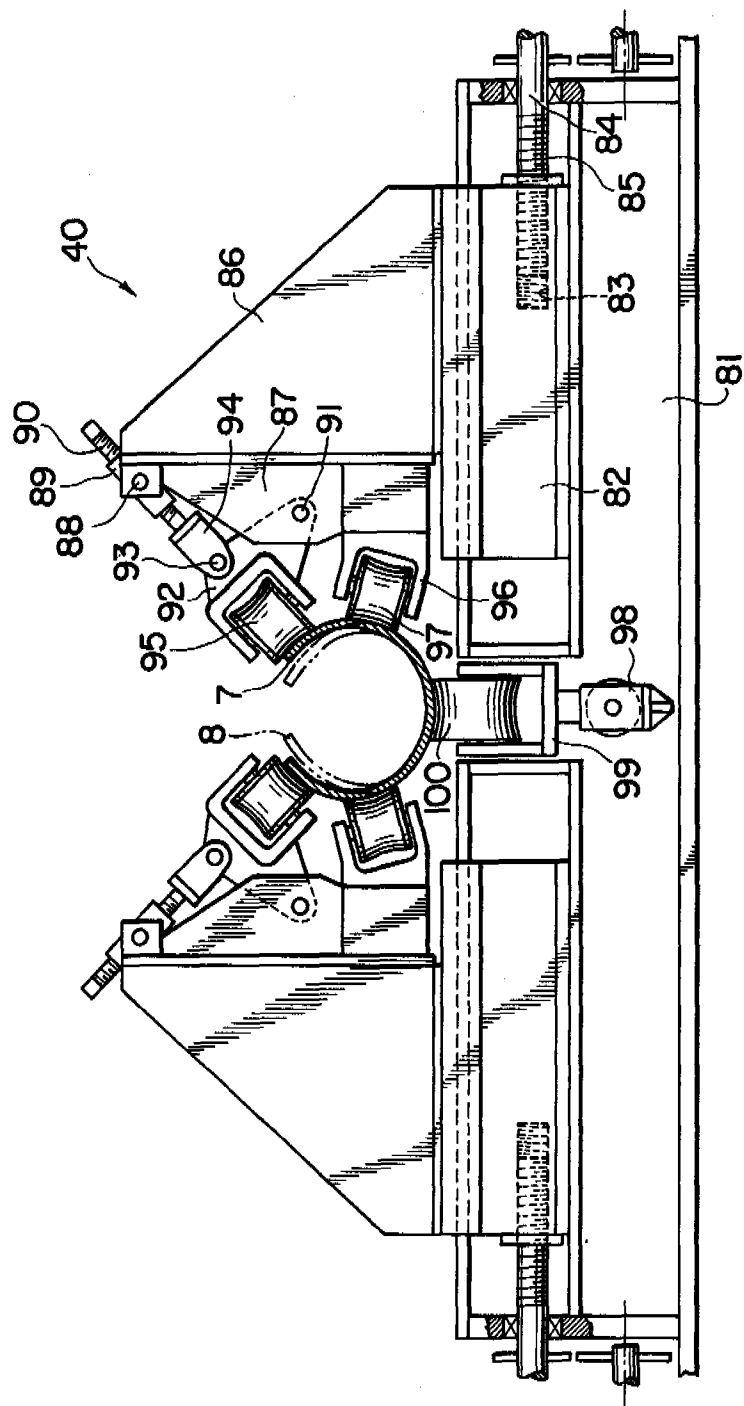


FIG. 9



Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer,
utläggnings- och patentskrifter:

FI

CH

DE

864.084 (76 8/01), 1.016.675 (76 8/01)

DK

FR

GB

NO

SE

US

2.582.062 (72-181), 2.948.324 (72-178)

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.