



C (45) Pääasiassa julkaisussa
[illegible text]

(51) Kv.Ik.⁴/Int.Cl.⁴ B 29 C 55/22

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

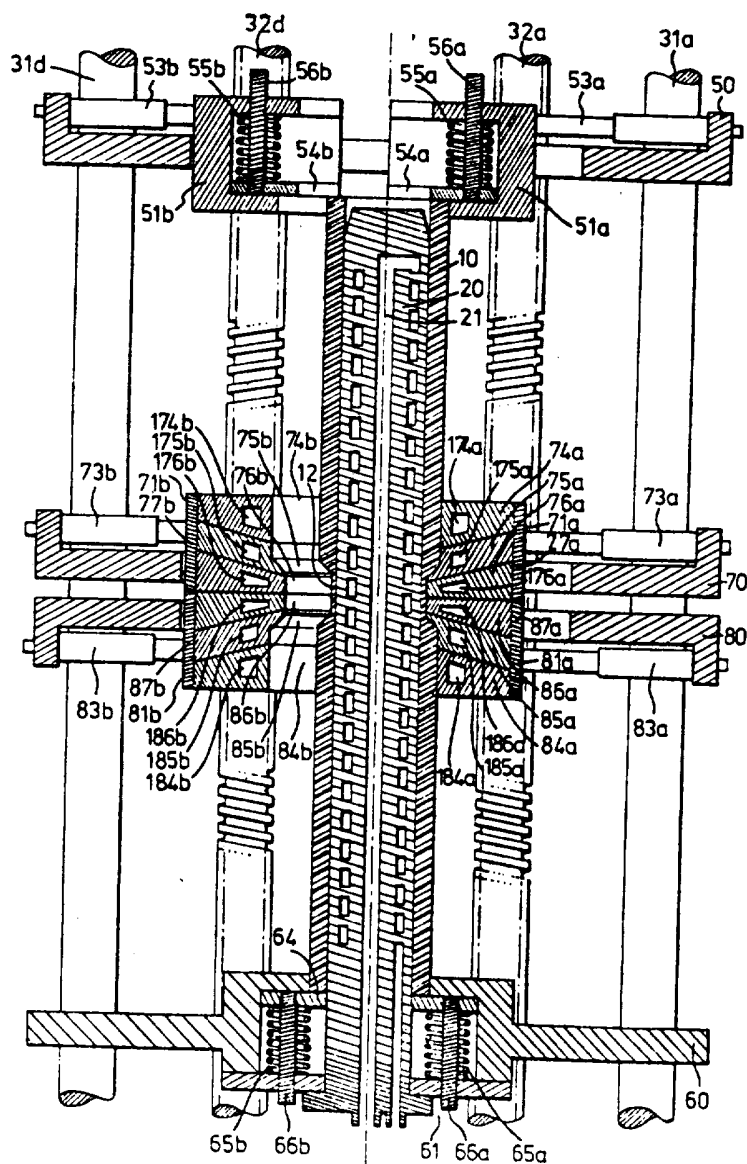
(21)	Patenttihakemus - Patentansökning	811617
(22)	Hakemispäivä - Ansökningsdag	27.05.81
(23)	Alkupäivä - Giltighetsdag	27.05.81
(41)	Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	30.11.81
(44)	Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.11.87
(86)	Kv. hakemus - Int. ansökan	
(32)(33)(31)	Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet	29.05.80
Ruotsi-Sverige(SE) 8004003-3		
Toteennäytetty-Styrkt		

- (71) PLM AB, Djäknegatan 16, P.O. Box 836, Malmö, Ruotsi-Sverige(SE)
- (72) Kjell Mosvoll Jakobsen, Skanör, Claes Torsten Nilsson, Löddeköpinge, Ruotsi-Sverige(SE)
- (74) Oy Jalo Ant-Wuorinen Ab
- (54) Menetelmä putkimaisen kappaleen valmistamiseksi sekä laite tätä varten -
Sätt att framställa ett rörformat element och anordning härför

(57) Tiivistelmä

Putkimaisesta aihioista (10, 15, 17), joka on termomuoviainetta tyypiltään polyesteriä tai polyamidia amorfisessa tilassa, sopivimmin polyetyleeniterefta-laattia, valmistetaan kappale. Tällöin kappaleeseen muodostetaan yksi tai useampia osia (11, 16, 18) joissa on pääasiassa monoaksaalisesti orientoitunutta ainesta siten, että mekaanisesti ohjattuun seinäpaksuudeltaan pienennettyyn ainekseen liittyvä ylimenovyöhyke (13, 14, 113) siirretään aihiota (10, 15, 17) pitkin. Mekaaniset elimet (23, 71, 81) tukeutuvat ylimenovyöhykkeellä ainekseen ja siirtävät ylimenovyöhykettä aihiota pitkin pienentämällä samalla ainesseinämän paksuutta. Tämä on viimeisen muotoilun jälkeen enintään yhtä suuri kuin minkä paksuudeltaan vastaava aines saa sitä vapaasti vedettäessä aina juoksevuuteen asti lasittumislämpötilan (TG) alittavassa lämpötilassa. Lämpötila säädetään muotoilun aikana aineksen ylimenovyöhykkeessä (13, 14, 113) arvoon, joka välittömästi ennen muotoilua on lähellä lasittumislämpötilaa (TG). Erään suoritusmuodon mukaan aloitetaan ainesseinämän pienentäminen aihioseinämän urassa (12) ja jatketaan symmetrisesti uran ympäri. Kiinnityselimet (41, 51, 61) varmistavat aihion aksiaalisasennon. Kappaleesta voidaan muotoilla esimerkiksi astia, jossa myös suuosa on orientoitunutta ainesta. Keksintö tekee mahdolliseksi aineskäsittöjä verrattuna aikaisemmin tunnettuun tekniikkaan, samalla kun astian termiset ja mekaaniset ominaisuudet paranevat.

Från ett rörformat ämne (10, 15, 17) av termoplastmaterial av typ polyester eller polyamid i amorft tillstånd företrädesvis av polyetylen-tereftalat framställs ett element. Härvid bildas hos elementet ett eller flera partier (11, 16, 18) av i huvudsak monoaxiellt orienterat material, därigenom att en mekaniskt styrd övergångszon (13, 14, 113) till material med reducerad väggdjocklek förflyttas utefter ämnet (10, 15, 17). Mekaniska organ (23, 71, 81) anliggar i övergångszonen mot materialet och förflyttar övergångszonen utefter ämnet under samtidig reduktion av materialväggens tjocklek. Denna är efter den sista omformningen högst lika med den tjocklek motsvarande material erhåller vid fri dragning till flytning vid en temperatur understigande glasomvandlingstemperaturen (TG). Under omformningen regleras temperaturen hos materialet i övergångszonen (13, 14, 113) till ett värde som omedelbart före omformningen är näraliggande glasomvandlingstemperaturen (TG). I en utföringsform påbörjas materialväggens reduktion i ett spår (12) i ämnesväggen och fortsätts symmetriskt kring spåret. Fixeringsorgan (41, 51, 61) säkerställer ämnets axiella position. Elementet är lämpat att omformas t ex till en behållare hos vilken även mynningsdelen består av orienterat material. Uppfinningen medför möjligheter till materialbesparingar jämfört med tidigare använd teknik samtidigt som behållarens tekniska och mekaniska egenskaper förbättras.



Menetelmä putkimaisen kappaleen valmistamiseksi sekä laite tätä varten - Sätt att framställa ett rörformat element och anordning härför

Tämä keksintö koskee menetelmää ja laitetta putkimaisen kappaleen valmistamiseksi polyetyleenitereftalaatista tai siitä vastaavista kestopuoveista lähtemällä putkimaisesta aihioista, joka on amorfista ainetta. Kappaleessa on yksi tai useampia lieriömäisiä ainesosia, joissa aihion ainepaksuutta on yhdessä tai useammassa muotoiluvaiheessa pienennetty noin kolmannekseen aineen alkuperäisestä paksuudesta polyetyleenitereftalaatin ollessa kyseessä. Eräissä sovellutuksissa on ainepaksuutta pienennetty kappaleen koko pituudelta. Niillä alueilla, joissa seinämäpaksuutta on pienennetty, on aine aksiaalisesti orientoitu ja sillä on, polyetyleenitereftalaatin osalta noin 30% alittava, tavallisesti suuruusluokaltaan 10 - 25%:n kiteytyminen. Aineen lähtölämpötila on muotoiltaessa sopivimmin lasiutumislämpötilan (TG) alapuolella ja muotoilu tapahtuu säätämällä aineen lämpötilaa muotoilualueella, jossa aineella on kosketuspintoja ulompaa vetorengasta ja/tai sisempää muotoiluelintä vasten.

Patenttihakemuksesta SE 7905043-1 on ennestään tunnettua sellainen kappale, jonka sopivimmin keskeisen osan seinämäpaksuutta on pienennetty noin kolmannekseen aineen alkuperäisestä paksuudesta. Pienentäminen saadaan aikaan siten että putkimainen aihio, aineen lähtölämpötilan ollessa lasiutumislämpötilan (TG) alapuolella, kiinnitetään kummastakin päästään kahden leuan väliin, jotka sitten siirretään toisistaan poispäin. Antamalla aineen lämpötilan olla rengasmaisella alueella korkeampi kuin ympäröivän aineen lämpötilan, saadaan osoitus aloituskohdasta, josta pienentäminen aloitetaan vetovaiheessa. Eräissä sovellutuksissa stabiloidaan kappaleen sisälämpimittä sisäkaran avulla. Tunnetun menetelmän avulla saadaan kappale, jossa aine on aksiaalisesti orientoitunut ja jonka kiteytyminen alittaa noin 30%, ja

on tavallisesti suuruusluokkaa 10 - 25%.

Ruotsalaisesta patenttihakemuksesta 7905045-6 on tunnetua vaikuttaa ulkopuolisen elimen avulla putkimaiseen aihioon ainepaksuuden pienentämiseksi. Elimenä on yksi tai useampia rullia, jotka asettuvat aihion ulko- ja/tai sisäpintaa vasten niin suurella paineella että paksuus pienenee halutulla tavalla kun aineen lähtölämpötila alittaa lasiutumislämpötilan. Ulompaa elintä siirretään aihion kehän suunnassa ja samalla aihion aksiaalisuunnassa. Myös tällä tekniikalla saadaan kappale, jossa niillä alueilla, joissa ainepaksuutta on pienennetty, kiteytyminen on alle 30% ja suuruusluokkaa 10 - 25%. Sitävastoin ei aine ole yhtä selvästi orientoitunut aihion aksiaalisuunnassa kuin edellisessä kappaleessa selostettua menetelmää sovellettaessa.

Edellä selostettujen keksintöjen mukaan saadaan eräissä sovellutuksissa kappaleita, jotka eroavat toisistaan venytetyn ja ei-venytetyn aineen välisellä ylimenoalueella. Tämä asiantila syntyy esimerkiksi silloin kun putkimaisen aihion keskeistä osaa venytetään kun aihioaineen lähtölämpötila on alle lasiutumislämpötilan (TG) ja venytetty aihio jaetaan kahteen osaan kahden erillisen kappaleen muodostamiseksi. Erilaisuus johtuu siitä että toisessa kappaleessa on venytyksessä aikaansaadun juoksevuusalueen alkuvyöhyke, kun taas saman alueen loppuvyöhyke on toisessa kappaleessa.

Kun SE 7905043-1 mukaista keksintöä sovelletaan, muodostetaan normaalisti rengasmainen ylimenovyöhyke venytetyn ja ohuemman aineen tai ei-venytetyn ja paksumman aineen välille, jossa aineen pinta ylimenovyöhykkeessä muodostaa noin 45^o:een kulman venytetyn tai ei-venytetyn aineen pintojen välillä. Vedettäessä muodostuu joskus aksiaalisesti siirtyneitä pitsimäisiä alueita pääasiassa rengasmaiseen ylimenovyöhykkeeseen, jotka yleensä aiheuttavat sen että valmiste jää haaskioksi.

Nyt ko. keksintö koskee menetelmää ja laitetta putkimaisen kappaleiden valmistamiseksi, joissa on seinämäosia,

74653

joissa polyetyleenitereftalaatin osalta alkuperäinen paksuus on pienentynyt noin kolmannekseen, jossa aine on orientoitunut pääasiassa vain kappaleen aksiaalisuuntaan ja jossa kiteytyminen alittaa arvon noin 30%, ollen sopivimmin arvoltaan
5 10 - 25% ja jossa aineen mainitun orientoitumisen kautta syntynyt kiteytyminen on enintään noin 17%. Aine on lisäksi näillä alueilla orientoitunut pääasiassa aihion pituussuuntaan.

Keksinnön mukaan aikaansaadaan suurempi nopeus aineen paksuutta pienennettäessä kuin aikaisemmin tunnetussa tekniikassa. Lisäksi ylimenovyöhyke seinämäpaksuudeltaan alkuperäisen aineen ja pienennetyn aineen välillä saa aina etukäteen määrätyn muodon, samalla kun niiden osien pituus, joissa seinämäpaksuus on pienentynyt, aina on tarkasti määriteltä johdettua siitä että aihion muotoilu on mekaanisesti ohjattu itse
15 ylimenovyöhykkeessä. Esimerkiksi kun valmistetaan kappale kahdeksi toisiaan vasten tarkoitetuksi esimuotokappaleeksi ja kun lähdetään putkimaisesta aihioista, tulee lisäksi valmistusnopeus kaksinkertaiseksi, koska veto alkaa keskivyöhykkeestä ja jatkuu tästä samanaikaisesti putken molempia päitä
20 kohti. Kun muodostettu kappale on katkaistu ja katkaistut osat on suljettu, saadaan kaksi esimuotokappaletta, joissa paksuudeltaan alkuperäisen aineksen ja paksuudeltaan pienennetyn aineksen välisellä ylimenovyöhykkeellä on aina ennakolta määrätty muoto ja jolla aineksella on ominaisuudet, jotka ovat samat kaikissa esimuotokappaleissa.

Nyt ko. keksinnön mukaan on myös mahdollista aikaansaadakaan sellainen kappale, jossa aineksen paksuutta on pienennetty kappaleen koko pituudelta tai kappaleen yhdessä tai useammassa lieriömäisessä osassa. Elementtinä on molemmista päistään avoin putki tai tietyissä sovellutuksissa toisesta päästään suljettu putki. Kappale on sopivimmin tarkoitettu muotoiltavaksi astiaksi, jolloin jokaisesta kappaleesta muodostetaan joko yksi ainoa astia tai useita astioita. Viimeksi mainitussa tapauksessa kappale jaetaan useihin osiin jotka
35 sitten muotoillaan astioiksi.

Keksinnön mukaisen kappaleen valmistamiseksi lähdetään polyetyleenitereftalaattia tai sentapaista kestopuovia olevasta putkimaisesta aihioista, jossa aine on amorfisessa olo-
muodossa. Yhdessä tai useammassa peräkkäisessä vaiheessa aihion ainepaksuutta pienennetään, esimerkiksi polyetyleenitereftalaatin ollessa kysymyksessä noin kolmannekseen alkuperäisestä paksuudesta. Pienentäminen tapahtuu joko aihion koko pituudelta tai aihion yhdessä tai useammassa kohdassa. Eräissä sovellutuksissa käytetään tällöin vetorengasta, jonka sisäkehä on sopeutettu aihion ulkokehään siten että vetorengas aihion aksiaalisuuntaan siirrettäessä aikaansaa ainepaksuuden pienentämisen. Aineella on tällöin välittömästi ennen paksuuden pienentämistä lämpötila, joka on aineen lasiutumislämpötila-alueella tai alittaa sen, josta lämpötilasta seuraavassa käytetään lyhennettä TG, ja sopivimmin lämpötila joka eroaa TG:stä enintään 15°C . Vaikkakin keksinnön tuottama tekninen teho saadaan huomattavasti alhaisemmassa lämpötilassa, on eduksi käyttää TG:n lähellä olevaa lähtölämpötilaa, esimerkiksi sellaista joka alittaa TG:n $1 - 3^{\circ}\text{C}$:lla, koska tällainen aineksen lähtölämpötila tekee mahdolliseksi sen että vetorengasta voidaan siirtää nopeasti. Eräissä sovellutusesimerkeissä vetorengas toimii yhdessä aihion sisällä olevan sisemmän muotoiluelimen kanssa, jolloin sisemmän muotoiluelimen ulkopinta on sopeutettu aihion sisäpinnan mukaan. Joissakin muissa sovellutuksissa käytetään vain sisempää muotoiluelintä. Kun vetorengasta ja/tai sisempää muotoiluelintä siirretään aihion aksiaalisuunnassa pienenee aihioaineen paksuus sen ollessa kosketuksessa vetorenkaan ja/tai muotoiluelimen kanssa. Muotoiluvaiheen aikana muodostuu ylimenovyöhyke alkuperäisen ainepaksuuden ja pienennetyn ainepaksuuden välillä, joka ylimenovyöhyke jatkuvasti siirtyy aihion aksiaalisuunnassa. Ylimenovyöhykkeen aines pidetään muotoiluvaiheessa lähellä TG:tä olevassa lämpötilassa johtamalla lämpöä vetorenkaaseen ja/tai putkimaisen aihion sisässä olevaan elimeen. Eräissä sovellutuk-

74653

sisä annetaan kuitenkin ylimenovyöhykkeessä olevan aineksen lämpötilan nousta yli TG:n enintään 30°C, sopivimmin enintään 15°C.

Eräissä sovellutuksissa jäädytetään aines ylimenovyö-
5 hykkeen kohdalla TG:n alittavaan lämpötilaan välittömästi sen paksuuden pienentämisen jälkeen.

Keksinnön mukaan on mahdollista aikaansaada kappale, jossa on ainesosia, joissa orientoituminen on pääasiassa moniakσιαalinen ja pienennetty seinämäpaksuus ja jonka ulkokehä
10 on pienentynyt ja/tai jonka sisäkehä on suurentunut verrattuna aihion vastaaviin ainesosiin.

Siinä tapauksessa että aihion päiden välisillä alueilla on saatava aikaan osia, joiden seinämäpaksuus on pienempi, aloitetaan paksuuden pienentäminen puristamalla yksi tai
15 useampi kehän suuntainen ura aihion seinämäänsä samalla kun aihiota vedetään aksiaalisuunnassa ulomman elimen avulla. Urissa seinämäpaksuus pienenee vedettäessä noin kolmannekseen alkuperäisestä paksuudesta samalla kun aihio pitenee aksiaalisesti. Aihion seinämän paksuuden pienentäminen tämän jälkeen tapahtuu siten että vetorengas sijoitetaan mainittuun
20 tai mainittuihin uriin ja sitä siirretään aihion akselin suunnassa. Eräissä sovellutuksissa käytetään kahta rengasta, jolloin lähtemällä tietystä urasta seinämän paksuuden pienentäminen tapahtuu samanaikaisesti aihion molempia päitä kohti.

Siinä tapauksessa että aihion toinen pää on suljettu ja kun seinämän paksuutta on pienennettävä suljetun pään kohdalla, siirretään vetorengasta mieluummin suljetusta päästä vastakkaista päätä kohti. Eräissä tapauksissa paksuutta pienennetään tällöin aihion koko pituudelta.

Niissä sovellutuksissa kun aihiona on molemmista päistään avoin putki, suljetaan se eräissä tapauksissa paksuuden pienentämisen jälkeen lämmittämällä ainetta kappaleen toisessa päässä, jonka jälkeen aine puristetaan kokoon muotissa joka on esimerkiksi maljamainen. Patenttijulkaisussa
35 DE PS 1 704 119 esitetään esimerkkejä tällaisesta sulkemisesta.

74653

Ainespaksuuden pienentämistä useammassa vaiheessa käytetään mieluummin siinä tapauksessa kun aines on niin paksua, että vaikeuksia ilmenee tarvittavan lämpötehon johtamiseksi pois ylimenovyöhykkeestä. Pienentämällä ainespaksuutta useita kertoja ennen viimeistä paksuuden pienentämistä, saadaan ohuempi aines, joka helpottaa lämmön siirtymistä ylimenovyöhykkeestä sitä vastassa olevaan vetorenkaaseen ja/tai sisempään muotoiluelimeen.

Laite keksinnön mukaisen kappaleen aikaansaamiseksi käsittää kaksi vetorengasta. Molempiin vetorenkaisiin nähden aksiaalisesti ja niiden sisään on sijoitettu kara, jonka ympärille putkimainen aihio sijoitetaan vedettäessä. Erillisiä kiinnityselimiä on myös järjestetty aihion päiden kohdalle. Kumpikin vetorengas käsittää kaksi vetorengaspuolikasta, joita käyttöelimet siirtävät työasennon, jossa rengaspuolikkaat ovat toisiaan vasten, ja avoasennon välillä, jossa puolikkaat ovat erillään toisistaan. Avoasentoa käytetään putkimaisen aihion panemiseksi paikoilleen tai valmistetun kappaleen poistamiseksi.

Laitteessa on lisäksi käyttöelimet vetorenkaiden ja kiinnityselimien siirtämiseksi aihion akselin suunnassa. Ainakin silloin kuin vetorenkaita siirretään putkimaisen aihion päitä kohti, on vetorenkaiden liike kytketty kiinnityselinten liikkeeseen niin, että lähelle toisiaan sijoitettu vetorengas ja kiinnityselin siirretään samaan suuntaan niin, että kulloisenkin vetorenkaan ja kiinnityselimen nopeuksien suhde määräytyy sen mukaan paljonko putkimaisen aihion seinämäpaksuutta on pienennettävä. Kun aihion seinämäpaksuutta pienennetään esimerkiksi kolmannekseen alkuperäisestä paksuudesta, on kiinnityselimen ja vetorenkaan nopeuksien välisen suhteen oltava $\frac{2}{3}$ ja pienennettäessä puoleen alkuperäisestä paksuudesta, on suhteen oltava $\frac{1}{2}$ jne.

Kiinnityselimissä on aksiaalisesti liikkuvat joustoelimet, joita vastaan putkimaisen aihion reunat tukeutuvat.

Joustoelimet tasaavat aihion mahdolliset pituusvaihtelut se-

74653

kä ennen vetoa ja sen aikana.

Kukin vetorengas käsittää keksinnön erään ratkaisun mukaan kolme osarengasta, joiden välissä on tietynlainen terminen eristys. Kussakin osarenkaassa on kanavat nestettä varten, 5 jotka joko lämmittävät tai jäähdyttävät vetorengasta. Myös edellä mainittu kara on varustettu kanavilla nestettä varten. Keskimäinen osarengas käsittää vetorenkaan sen osan, jota vasten seinämäpaksuudeltaan alkuperäisen aineksen ja pienennetyn aineksen välinen ylimenovyöhyke muodostetaan putkimais- 10 ta aihiota vedettäessä. Viereisistä osarenkaista se, jolla on suurin sisäläpimitta, on paksuudeltaan alkuperäistä ainesta vasten, kun taas toinen osarengas, jolla on pienin sisäläpimitta, on paksuudeltaan pienennettyä ainesta vasten.

Kun putkimaista aihiota vedetään, sijoitetaan se karan 15 ympäri niin että kiinnityselimet kiinnittävät sen. Kuten edellä selostettiin on putkimaiseen aihioon ennalta tehty keskeinen ympäriinsä kulkeva ura, jonka pohjan seinämäpaksuutta on pienennetty noin kolmannekseen alkuperäisestä paksuudesta. Vetorengaspuolikkaat siirretään sitten työasentoon. 20 Vetorenkaiden niiden osien muoto ja aksiaalipituus, jotka viedään uraan, vastaavat uran muotoa ja aksiaalipituutta. Aihion aines vedettävällä alueella on sopivimmin jo ennen karalle sijoittamista lämmitetty lähellä TG:tä olevaan lämpötilaan, kuitenkin sitä alempana. Niiden kosketuspintojen avulla, 25 jotka muodostuvat aihion aineksen ja vetorenkaiden sekä karan välille, saa aines oikean vetolämpötilan.

Itse vetovaiheen aikana siirtävät käyttöelimet vetorenkaita ja kiinnityselimiä urasta pois päin, jolloin edellä mainittu vetorenkaiden ja kiinnityselimien nopeuksien suh- 30 de pysytetään entisellään. Vetorenkaat pienentävät tällöin ainespaksuutta niin kauan kuin siirtoliike jatkuu. Samalla aihio pitenee akselin suunnassa.

Olennaista laitteessa on aineen lämpötilan valvonta amorfisen aineen, jolla on alkuperäinen seinämäpaksuus, ja paksuudeltaan pienennetyn aineksen välisessä ylimenovyöhykkeessä. Vetorenkaan sisäprofiili on sopeutettu ainepaksuuden 35

muutoksen mukaan, jota tapahtuu ylimenovyöhykkeessä. Profiili on valittu niin että ylimenovyöhykkeessä sekä sen edessä ja takana muodostuu vedon aikana kosketuspintoja vetorenkkaan sisäpinnan kanssa. Tämän ansiosta vetorengas ohjaa ylimenovyöhykkeen ylimenopinnan muotoa. Lämmön siirtyminen aihion aineksen ja vetorenkaiden tai karan välillä säättää aihion aineksen lämpötilaa koko vetovaiheen aikana. On erikoisen tärkeätä että vetorenkkaan se osarengas, joka koskettaa aineesta ylimenovyöhykkeessä pitää aineen lämpötilan lähellä TG:tä.

Erään yksinkertaisen suoritusmuodon mukaan käytetään yhtä ainoata vetorengasta, jota lähtöurasta alkaen siirretään sopivimmin aina aihion jomman kumman pään reunaan saakka. Näin saadaan kappale jonka seinämäpaksuutta on pienennetty vain sen toisesta päästä. Tässä rakenteessa käytetään mieluummin sisäkaraa vasteena niiden akselin suuntaisten voimien pidättämiseksi, jotka syntyvät seinämäpaksuutta pienennettäessä. Vetorenkkaan siirto keskeytetään tietyissä sovellutuksissa ennenkuin se ylittää putkimaisen aihion reunan. Vedon jälkeen reunaa ympäröi tällöin reunus, jonka seinämäpaksuutta ei ole pienennetty. Näin valmistettua kappaletta voidaan käyttää esimuotokappaleena, mahdollisesti reunuksen, siis tulevan suureunan, tietyn muotoilun jälkeen, sellaisessa astiassa joka on tarkoitettu suljettavaksi esimerkiksi nk. "kruunukorkilla". Ennenkuin kappale muotoillaan astiaksi stabiloidaan tuleva suu lämmittämällä ja termisesti kiteyttämällä. Tavallisesti kiteytymisen annetaan jatkua kunnes aines mainitussa reunuksessa tulee läpinäkyvämmäksi.

Eräässä edullisessa keksinnön suoritusmuodossa muodostetaan aihioon lähtöura jonka aksiaalinen pituus on sellainen että siihen mahtuu myös kiinnityselin yhdessä vetorenkkaan tai vetorenkaiden kanssa. Kiinnityselin pitää ainakin vetorenkkaan tai -renkaiden siirtämisen alkuvaiheen aikana osan uran pohjan ainesseinämästä puristettuna karaa vasten. Näin aihion asento karan suhteen kiinnittyy. Siinä keksinnön mukaisessa suoritusmuodossa, jossa kahta vetorengasta

siirretään toisistaan poispäin on kiinnityselin sovitettu tarttumaan aihion seinämää vasten vetorenkaiden välisellä alueella. Pitämällä aihio painettuna kiinni karaa vasten estetään aihion siirtyminen karaan nähden, mitä
5 voisi muuten tapahtua niiden aksiaalivoimien vaikutuksesta, jotka syntyvät vastaavan vetorenkaan ja paksuudeltaan pienennetyn ja pienentämättömän aineen välisen ylimenovyöhykkeen välillä. Siirtyminen voisi esimerkiksi aiheuttaa sen haitan että keksinnön sellaisessa muunnoksessa,
10 jossa seinämää pienennetään vain yhdellä alueella uran kohdalla, tämä alue tulisi olemaan epäsymmetrinen lähtöuraan nähden.

Käyttämällä edellisessä kappaleessa mainitunlaista kiinnityselintä on mahdollista tehdä sen alueen pituus
15 mielivaltaiseksi, jossa ainespaksuutta on pienennetty. Eräissä sovellutuksissa pienennetään tällöin ainespaksuutta aihion koko pituudelta, kun taas toisissa sovellutuksissa pienentäminen keskeytetään ennenkuin vetorengas tai vetorenkaat tulevat aihion vastaaviin
20 päihin saakka ja ohittavat ne. Jättämällä amorfista ainetta oleva alue aihion päähän tai päihin saadaan ainesosa, joka soveltuu hyvin esimerkiksi suljettavaksi pohjan muodostamiseksi esimuottia varten esimerkiksi kun käytetään patenttijulkaisun DE PS 1 704 119 mukaista
25 tekniikkaa tai muodostamaan termisen kiteyttämisen jälkeen aukon reuna, joka toimii yhdessä nk. kruunukorkin kanssa.

Eräässä vaihtoehtoisessa rakenteessa pienennetään vetorenkaan avulla pohjastaan suljetun putkimaisen aihion seinämäpaksuutta, jonka aihion suuosa jo on varustettu
30 sulkuelimillä, esimerkiksi kierteillä. Se aihio jonka paksuutta on pienennettävä, on tällöin valmistettu jonkin ennestään tunnetun tekniikan mukaisesti, esimerkiksi ruiskuvalamalla (injection moulding) tai suulakepuristamalla, jonka jälkeen pohja suljetaan ja
35 suuosa muovataan. Tietyissä sovellutuksissa muodostetaan tällöin lähtöura edellä selitetyllä tavalla, kun taas eräissä muissa tapauksissa lähtökohdan osoitus tai

lähtöura osittain tai kokonaan muodostetaan aihion ruiskuvalun yhteydessä.

5 Kun aihion seinämän paksuutta pienennetään ulkopuolisen vetorenkaan avulla, pienenee myös aihion sisäläpimitta jossain määrin, kuten edellä mainittiin. Aihion sisällä oleva kara muodostaa tällöin muotoiluelimen, joka määrää tämän läpimitan pienenemisen. Tällöin on yllättävästi osoittautunut että edellä mainituissa lämpötilarajoissa aineen muotoiluvaiheen aikana kokoonvetäytymisen aiheuttama ainesseinämän puristuminen karaa vasten aikaansaa suhteellisen pienen kosketuspaineen aihion seinämän sisäpinnan ja karan ulkopinnan välillä, joten mitään ongelmia ei synny kun aihion muotoilemisen (vedon) päätyttyä muodostunut kappale poistetaan karalta.

15 Tietyissä laiterakenteissa ei tarvita mitään sisäkaraa, vaan kappaleen sisäkehä saa pienetä alkuperäisestä kehämitastaan. Valitsemalla toisissa sovellutus-esimerkeissä sellainen sisäkara, jonka ulkokehä on pienempi kuin aihion sisäkehä, on mahdollista ohjata vedon aikana aihion sisäkehän pieneminen sopivaan arvoon erikoissovellutuksia varten.

Keksintö selostetaan lähemmin viittaamalla useihin kuvioihin, jolloin

- Kuv. 1 esittää vetolaitetta perspektiivikuvana,
25 Kuv. 2 pituusleikkausta kuvion 1 mukaisesta vetolaitteesta, kun vetolaitteen vetorenkaat ovat alkuasennossa ennen vetoa,
Kuv. 3 osaa pituusleikkauksesta, joka vastaa kuviota 2, kun vetorenkaat on siirretty toisistaan pois-
30 päin,
Kuv. 4 kannatuslaattaa ja vetorengasta työasennossa,
Kuv. 5 pituusleikkausta putkimaisesta aihioista kun vetorengas on alkuasennossa,
Kuv. 6 pituusleikkausta putkimaisesta aihioista kun veto
35 suoritetaan suljetusta osasta poispäin,
Kuv. 7 leikkausta putkimaisesta aihioista kun vetorengas on lähtöasennossa aihion vetämiseksi lyhyttä

74653

- aluetta pitkin sen toisessa päässä,
- Kuv. 8 leikkausta kuvion 7 mukaisesta putkimaisesta aihioista kun vetorengas on pääteasennossa,
- Kuv. 9 pituusleikkausta vetolaitteesta, jossa on kes-
- 5 keinen kiinnityselin ja kun vetorenkaat tai kiinnityselin ovat alkuasennossa ennen vetoa,
- Kuv. 10 osaa pituusleikkauksesta, joka vastaa kuviota 9, kun vetorenkaat on siirretty toisistaan pois päin,
- 10 Kuv. 11 kuvion 9 mukaista keskialuetta yksityiskohdittain,
- Kuv. 12 kuvion 10 mukaista keskialuetta yksityiskohdittain,
- Kuv. 13
- 15 esittävät kappaleen vaihtoehtoisia rakenteita.
- 15 Kuvioista 1, joka esittää selväpiirteistä perpektiivikuvaa keksinnön mukaisesta vetolaitteesta, näkyy pohjaosa 30 joka kannattaa useita kuvion mukaan pystysuoria ohjauspylväitä 31. Selitys perustuu seuraavassa tähän laiterakenteeseen, mutta keksinnön ajatus ei
- 20 ole mitenkään riippuvainen tästä erikoissijoittelusta. Jatkossa käytetään joskus määritettä "ylempi" tai "alempi" tai vastaavanlaisia määreitä eri elimien yhteydessä, mutta näitä käytetään vain selventävässä tarkoituksessa.
- 25 Pohjaosan yhteyteen on järjestetty käyttölaitteita vaihteineen (ei esitetty kuviossa) useita ohjauspylväiden suuntaisia käyttöruuveja 32 varten. Kohtisuorassa ohjauspylväitä ja käyttöruuveja vastaan on neljä kannatuslaattaa 50, 60, 70, 80. Jokaisessa kannatuslaatatassa on
- 30 laakeroinnit jotka ovat ohjauspylväitä 31 varten ja kierteiset aukot 52, 62, 72, 82 jotka toimivan yhdessä käyttöruuvien 32 kanssa. Lisäksi laatoissa on läpiviennit 58, 68, 78, 88 käyttöruuveja varten, jotka eivät ole kierreyhteydessä vastaavan kannatuslaatan kanssa.
- 35 Ylempi ja alempi kannatuslaatta 50 ja 60 on sovitettu toimimaan yhdessä käyttöruuvien 32 a ja c kanssa, kun

74653

taas molemmat välilaatat 70 ja 80 toimivat yhdessä molempien muiden käyttöruuvien 32 b ja d kanssa. Lisäksi käyttöruuvien yläpäät, jotka toimivat yhdessä kannatuslaattojen 50 ja 70 kanssa, ovat vastakkaisiin suuntiin kiertäiset verrattuna käyttöruuvien alaosiin, jotka toimivat yhdessä kannatuslaattojen 60 ja 80 kanssa. Tämä tarkoittaa sitä että käyttöruuvien pyöriessä molemmat ylemmät kannatuslaatat siirtyvät samaan suuntaan, mutta vastakkaiseen suuntaan siihen nähden, johon molemmat alemmat kannatuslaatat siirtyvät.

Koska ruuvit 32 a ja c käyttävät ylintä ja alinta kannatuslaattaa ja ruuvit 32 b ja d molempia välilaattoja, määräytyy kunkin kannatuslaatan siirtonopeus niiden ruuvien pyörimisnopeuden ja nousun mukaan, joiden kanssa kukin kannatuslaatta toimii. Käyttöruuvien nousu on valittu niin, että ylempi ja alempi kannatuslaatta aina siirtyvät pienemmällä nopeudella kuin molemmat välilaatat. Alkuasennossa molemmat välilaatat ovat tiiviisti vastakkain ja ylin ja alin laatta sellaisissa asennoissa, jotka sallivat siirtymisen ohjauspylväiden päitä kohti. Kun siirto on päättynyt ovat välilaatat lähestyneet ylintä ja alinta kannatuslaattaa.

Ylin kannatuslaatta 50 ja alin kannatuslaatta 60 on varustettu kiinnityselimillä 51 ja 61 putkimaisen aihion 10 vastaavaa päätä varten. Aihiossa on sopivimmin keskeinen ympäriinsä kulkeva lähtöura 12 (kuv. 2), jossa aineksen paksuus on noin kolmannes alkuperäisestä paksuudesta. Lähtöura muodostetaan sopivimmin ennen aihion sijoittamista laitteeseen siten että ainesseinämää kohdistetaan ulkopuolelta painetta, esimerkiksi useiden yhdessä toimivien rullien avulla, samalla kun putkimaiseen aihioon kohdistetaan akselin suuntaisia vetovoimia. Lähtöuraa muodostettaessa saadaan rullien ja vedon avulla uran akselinsuuntainen pituus ennalta määräytyksi jonka profiili tällöin tulee suurin piirtein vastaamaan vetorenkaiden niiden osien profiilia, jotka aihiot kappaleeksi muotoiltaessa työnnetään uraan

74653

(vrt. jäljempänä kuviota 2 koskevaa selitystä).

Kun lähtöuraa muodostetaan pitenee putkimainen aihio akselin suunnassa. Molemmissa välilaaatoissa 70 ja 80 on oma vetorenkaansa 71 tai 81, joista jälkimmäistä ei
 5 näy kuviossa. Ylimmän kannatuslaatan kiinnityselin 51 ja molempien välilaaattojen vetorenkaat 71, 81 käsittävät kaksi puolikasta 51 a, b, 71 a, b tai 81 a, b, joita käyttöelimet 53, 73, 83 siirtävät sulkuasentoon ja siitä
 10 pois, kuten kuviosta ilmenee (kiinnityselintä 81 ei näy kuviossa).

Kuviossa 2, joka esittää pituusleikkausta kuvion 1 mukaisesta vetolaitteesta, esittää kuvion vasen puolisko laitetta kun ylin kiinnityselin 51 ja molemmat vetorenkaat 71, 81 ovat avoasennossa ja kuvion oikea
 15 puolisko laitetta kun ylin kiinnityselin 51 ja molemmat vetorenkaat 71, 81 ovat suljetussa asennossa (työasennossa).

Kuviossa näkyy myös aihio 10. Sen keskiosassa on ympäriinsä kulkeva lähtöura 12, joka on muodostettu
 20 kuten edellä selitettiin.

Sen lisäksi mitä kuviosta 1 ilmenee, esittää kuvio 2 että ylin ja alin kiinnityselin 51, 61 on varustettu joustavasti palautuvilla tukilevyillä 54 ja 65, joita vastaan putkimaisen aihion 10 päätyreunat nojaavat.
 25 Jouset 55, 65 jotka ympäröivät tukilevyjen 54 ja 65 ohjauselimä 56 ja 66, jotka on kierretty kiinni tukilevyihin, aikaansaavat tarvittavan joustavasti palauttavan toiminnan.

Kuviosta käy myös ilmi että molemmat vetorenkaat
 30 71 ja 81 käsittävät kaksi vetorengaspuolikasta 71 a, b ja 81 a, b. Kumpikin vetorengas on jaettu kolmeen osarengaaseen 74, 75, 76 ja 84, 85, 86, joissa vuorostaan kukin käsittää kaksi osarengaspuolikasta. Osarenkaat on erotettu toisistaan tietyllä termisellä eristeel-
 35 lällä. Osarenkaat yhdistetään toisiinsa rengasvaipoilla 77 a, b ja 87 a, b ja muodostavat yhdessä vetorenkaiden molemmat vetorengaspuolikkaat. Kussakin osarenkaassa

74653

on kanavat 174, 175, 176 ja 184, 185, 186 neste-
johtamista varten.

Vetorenkaan osarenkaina on osarengas 74 tai 84,
jonka sisäkehä on sopeutettu aihioaineksen kehän mukaan
5 kun aihion ainespaksuutta ei ole pienennetty, osarengas
76 tai 86 jonka sisäkehä on sopeutettu aihioaineksen
kehän mukaan kun sen ainespaksuutta on pienennetty, ja
osarengas 75 tai 85 kosketuspintojen muodostamiseksi
ainesta varten aihion pienennetyn ja pienentämättömän
10 aineen välityksellä ylimenovyöhykkellä.

Kuviossa 2 on esitetty vielä kara 20, joka on sopeu-
tettu aihion 10 sisäpinnan mukaan ja varustettu neste-
kanavilla 21.

Kuviossa 3, joka esittää osaa pituusleikkauksesta,
15 joka vastaa kuvion 2 keskiosia, kun vetorenkaat on siir-
tetty tai joita juuri siirretään toisistaan poispäin
aihion akselin suunnassa, näkyy keskeinen aihionosa
11, jossa aihion 10'seinämäpaksuutta on pienennetty.
Ylimenovyöhykkeessä 13, 14 paksuudeltaan alkuperäisen ja
20 pienennetyn aineksen välillä muodostuu kosketuspintoja
keskimmäisten osarenkaiden 75, 85 ja ylimenovyöhykkeen
aineksen välillä. Tällöin osarenkaat ohjaavat paksuudel-
taan alkuperäisen ja pienennetyn seinämän välisen ylimeno-
pinnan muotoa.

25 Kuvio 4 esittää kannatuslaattaa 70 katsottuna
ylhäältäpäin kun vetorengas 71 on suljetussa asennossa.

Kuviosta ilmenee ohjauspylväiden 31 laakeroointien
ja käyttöruuvien 32 läpivientien 78 tai kierteis-
ten reikien 72 sijainti. Muissa kannatuslaatoissa, jotka
30 on varustettu vetorenkaalla 81 tai kiinnityselimillä
51 tai 61, on sijainti vastaavanlainen. Kuten edellä on
mainittu, on kiinnityselin 61 kuitenkin jakamaton, joten
käyttöelimiä 73 vastaavia elimiä ei ole.

Kuviot 5 ja 4 esittävät erästä keksinnön sovellu-
35 tusta, jossa putkimaisen aihion 15, 15', joka on suljettu
toisesta päästään, seinämäpaksuutta pienennetään lähte-
mällä aihion suljetusta päästä. Vetorengas 23 on tällöin

74653

mitoitettu sopivimmin niin, että se ennen vetoa ja vedon alkuvaiheessa yhdessä keskimmäisen osarenkaan ja ylemmän osarenkaan kanssa on putkimaisen aihion ulkopintaa vasten. Myös tässä on vetorengas muodostettu kolmesta
5 osarenkaasta 24, 25, 26, joissa on nestekanavat 124, 125, 126. Osarenkaat on mitoitettu vastaavalla tavalla kuin edellä selostetut osarenkaat ja niitä pitää koossa rengasvaippa 27. Kara 28 toimii yhdessä vetorengaan 23 kanssa aihiota muotoiltaessa. Karassa on normaalisti
10 nestekanavat, joita ei kuitenkaan näy kuvioista.

Kuvio 6 esittää miten muotoilu on aloitettu jolloin aihion alaosaan on muodostettu osa 16, jonka seinämäpaksuutta on pienennetty. Normaalisti muotoilua jatketaan kunnes koko sylinterimäisen osan aineksen seinämäpaksuus on pienentynyt. Siinä tapauksessa kun esimerkiksi
15 suuosa on jo muotoiltu, kuten asianlaita voi olla ruiskupuristetussa aihiossa, keskeytetään kuitenkin aihion muotoilu kun vetorengas tulee suuaukkoon saakka. Paksuudeltaan alkuperäisen ja pienennetyn seinämän välinen ylimenovyöhyke on kuviossa merkitty numerolla 113.

Kuviot 7 ja 8 esittävät keksinnön vaihtoehtoista suoritusmuotoa, jossa vetorengas 29 on muodostettu vain kahdesta osarenkaasta 96, 97, joissa on erilliset nestekanavat 94, 95. Osarenkaiden väliin on myös tässä sovellutuksessa järjestetty tietynlainen terminen eriste. Tarvittaessa vetorengasta täydennetään kolmannella osarenkaalla, jossa on erillinen nestekanava ja joka on mitoitettu niin kuin edellä selitettiin. Myös tässä
25 vetorengas toimii yhdessä sisäkaran 28 kanssa, joka normaalisti on varustettu nestekanavilla, joita ei kuitenkaan näy kuvioista. Vetorengas muodostaa toisesta päästään suljetun putkimaisen aihion 17 suuosan. Tavallisesti suhteellisen lähellä aihion suuaukkoa on järjestetty kehän suuntainen, ympäriinsä kulkeva lähtö-
35 ura 19, jossa ainepaksuutta on pienennetty noin kolmannekseen alkuperäisestä paksuudesta.

74653

Lähtöura saadaan siten kuin edellä selostettiin,.

Kuviossa 8 on vetorengasta 29 siirretty aihioon nähden karan 28 avulla niin että aihion 17' suuaukon kohdalle saadaan aihionosa 18, jonka seinämäpaksuutta
5 on pienennetty.

Kuviot 9 ja 10 esittävät vielä erästä vaihtoehtoista rakennetta, jossa keskeinen kiinnityselin 41 a, b on järjestetty vetorenkaiden 71 ja 81 väliin. Kiinnityselin on tällöin sijoitettu keskeiselle kannatuslaatalle
10 40, joka on kiinteästi järjestetty laitteeseen. Tämä kiinteä asento aikaansaadaan esimerkiksi siten että kannatuslaatta on kiinnitetty ohjauspylväisiin 31. Keskeiseen kannatuslaattaan on vielä järjestetty käyttöelimet 43 a, b keskeisen kiinnityselimen molempien
15 osien 41 a, b siirtämiseksi työasentoon ja siitä pois. Eräissä rakenteissa on keskeiseen kiinnityselimeen järjestetty nestekanavia 141 a, b. Muille elimille kuvioissa 9 ja 10 on vastaavat elimet kuvioissa 1-4 ja niillä on samat viitenumerot kuin näissä kuvioissa.
20 Kiinnityselintä 51 vastaavaa elintä ei ole tässä rakenteessa.

Kuviot 11 ja 12 esittävät yksityiskohtia kuvion 9 ja 10 keskialueista, ts. niitä alueita, joissa aihion seinämään on tehty lähtöura tai jossa seinämän paksuutta on pienennetty vetorenkaita siirtämällä. Viite-
25 numero 112 esittää aihion 10, 10' sisäpinnan ja karan 20 ulkopinnan välistä tukialuetta, joka on saatu aikaan muuttamalla hieman aihion seinämän muotoa kiinnityselimen 41 a avulla, kun tämä on työasennossa. Viite-
30 numerot 115, 116 esittävät alueita, joissa aihion 10' vedon aikana ohennettujen ainesosien sisäpinta on karaa vasten.

Keskeinen kiinnityselin 41 voidaan järjestää keksinnön mukaan monella eri tavalla. Näille on tunnus-
35 omaista että kiinnityselin 41 a, b työasennossa ympäröi aihion seinämää ja muodostaa tällöin aihion kehän

suunnassa alueittain jaettuja tukialueita aihion seinämän ulkopintaa vasten. Tämän tukipintojen jaon aikaansaa kiinnityselin esimerkiksi sen kautta etteivät kiinnityselimen aihion puoleiset pinnat ole sylinteripintoja, joiden poikkileikkaus on ympyrä, vaan ovat poikkileikkaukseltaan esimerkiksi elliptisiä tai monikulmaisia.

Kuviot 13-15 esittävät esimerkkejä keksinnön mukaisista kappaleista 210', 210'', 210'''. Kuvion 13 mukaisen kappaleen 210' alaosassa on amorfista ainetta oleva lieriömäinen seinämäpinta 213, joka liittyy kappaleen suljettuun pohjasosaan 211', joka myös on amorfista ainetta. Kuvio 14 esittää kappaletta 210'', jonka sylinterimäisen ulkopinnan läpimitta on sama kappaleen koko pituudelta. Kappaleen suljettu pohjaosa 211'' on myös tässä rakenteessa amorfista ainetta. Kuvio 15 esittää sellaista rakennetta, jossa kappaleen suuaukon reuna 212 on paksuudeltaan alkuperäinen, kun taas kappaleen muun osan muoto vastaa kuviota 14.

Kuvioiden 1-4 mukaista sovellutusesimerkkiä käytettäessä sijoitetaan aihio 10 karan 20 päälle. Kiinnityselin 51 ja vetorenkaat 71 ja 81 ovat tällöin avoasennossa, joka vastaa kuvion 2 vasemmassa puolikkaassa esitettyä asentoa. Karan ympärillä oleva aihio muodostaa kosketuspintoja karan kanssa. Kun aihio on paikoillaan ja nojaa alemman kiinnityselimen 51 joustavasti palautuvaa tukilevyä 64 vastaan, siirretään ylempi kiinnityselin 51 ja vetorengaspuolikkaat sulkuasentoon. Molemmat vetorenkaat 71 ja 81 työntyvät lähtöuraan 12 ja muodostavat tällöin kosketuspintoja aihion ulkopinnan kanssa, jonka seinämänpaksuutta ei ole pienennetty pienimpään arvoonsa sekä näiden molempien alueiden välisen siirtymä- eli ylimenovyöhykkeen kanssa.

Aihioaineksen lämpötila on sopivimmin korotettu, mutta on kuitenkin alle TG:n kun se sijoitetaan karalle. Aineen lämpötila asetellaan lopullisesti siirtämällä lämpöä karan ja aihion tai vetorenkaiden ja aihion välillä. Lämpötilan säätäminen tapahtuu sen nesteen

- avulla, joka virtaa karan nestekanavien 21 tai
vetorenkaiden nestekanavien 174, 175, 176 ja 184,
185, 186 välillä. Sen lämmöneristyksen ansiosta, joka
on vetorenkaiden osarenkaiden välillä, ylläpidetään
5 yleensä tietty lämpötilaero aihion eri ainesalueiden
välillä. Osarenkaat 74, 84, joiden sisäläpimitta on
suurin, lämmittää kuvion 2 oikean puoleisen osan esit-
tämässä asennossa aineksen lämpötilan juuri alle
TG:n, sopivimmin TG:n enintään 15°C alittavaan lämpö-
10 tilaan. Osarenkaiden 74, 84 toiminta on vastaavan-
lainen, kun taas osarenkaat 76, 86 pitävät lämpötilan
selvästi alle TG:n, sopivimmin niin että se on vähin-
tään 15°C alle TG:n aineksen jäähdyttämiseksi sen jälkeen
kun sen paksuutta on pienennetty.
- 15 Kun aines on saavuttanut valitut lämpötilat alkavat
pohjaosan käyttölaitteet kiertää käyttöruuveja 32, jolloin
kannatuslaatat 50, 70 ja tällöin kiinnityselin 51 ja
vetorengas 71 siirtyvät kuvioissa ylöspäin ja kannatus-
laatat 60, 80 ja tällöin kiinnityselin 61 ja vetorengas
20 81 kuvioissa alaspäin. Vetorengaat pienentävät tällöin
aihion ainespaksuutta niin kauan kun siirtymistä tapah-
tuu. Samalla aihio pitenee akselinsuunnassa, jolloin
piteneminen on verrannollinen ainespaksuuden pienenemi-
seen ja vetorenkaiden aksiaaliseen siirtymiseen. Kanna-
25 tuslaattojen 50 ja 60 siirtonopeudet on tällöin valittu
niin että kiinnityselinten 51, 61 asennot sopeutuvat
aihion pitenemisen mukaan. Joustavasti palautuvat
tukilevyt 54 ja 64 tasaavat mahdolliset epäsäännöllii-
syydet.
- 30 Keskimmainen vetorengas 75 ja 85 on paksuudel-
taan alkuperäisen ja pienennetyn aineen välistä ylimeno-
aluetta vasten. Keskimmaisen vetorengaon profiili on
valittu niin että aine muodostaa muotoiluvaiheen aikana
kosketuspintoja osarengaon sisäpinnan kanssa. Näin
35 vetorengas ohjaa paksuudeltaan erilaisten ainesosien
välisen ylimenopinnan muotoa. Osarenkaalla on myös
lämpötilaa säätävä tehtävä sen kautta, että mainituissa

kosketuspinnnoissa tapahtuu lämmönsiirtymistä niin että ylimenovyöhykkeen aines pysyy koko vetotoiminnan aikana lähellä TG:tä. Varsinkin kun veto tapahtuu suurella nopeudella tai kun ainespaksuus on suuri, on välttämätöntä
5 että keskimmaisella vetorenkalla on hyvä lämmönjohtokyky jotta ylimenovyöhykkeen aines ei saisi liian korkeata lämpötilaa.

Kun vetorenkait on siirretty toisistaan pois päin niin että keskeisen aihio-osan 11 pituus on tullut
10 halutunlaiseksi, keskeytetään kannatuslaattojen siirto. Käyttöelimet 53, 73, 83 siirtävät tämän jälkeen kiinnityselimen 51 ja vetorenkait 71 ja 81 avoasentoon ja näin muodostettu kappale poistetaan karalta, minkä jälkeen uusi putkimainen aihio sijoitetaan karalle ja toiminta
15 toistetaan.

Valmistetussa kappaleessa muodostaa osa 11 keski-osan, jonka seinämäpaksuutta on pienennetty, ja jota pitkin kappale katkaistaan niin että muodostuu kaksi symmetristä osaa. Kumpikin osa suljetaan päästään alkuperäisellä ainespaksuudella ja esimuotokappale tehdään valmiiksi
20 käytettäväksi esimerkiksi astian puhaltamiseksi. Ne esimuotokappaleen osat, joilla on pienennetty seinämäpaksuus, muodostavat seuraavassa muotoilussa lähtöaineksen tulevan astian suuosaa varten.

Kuvioiden 5 ja 6 mukaista rakennetta sovellettaessa vastaa toiminta periaatteessa edellä esitettyä. Sisäkara 28 muodostaa vasteen niille voimille, jotka syntyvät vetorengasta 23 aihion pituussuunnassa siirrettäessä. Myös tässä suoritusesimerkissä on lämpötilan
30 säätö eri ainesalueilla tärkeää. Karassa 28 on normaalisti nestekanavia, jotka vastaavat kuvion 2 ja 3 mukaisen karan 20 nestekanavia. Eräissä suoritusesimerkeissä pienennetään kaikki aines aihion lieriömäisessä osassa, kun taas muissa sovellutusesimerkeissä muotoilu
35 keskeytetään aikaisemmin.

Kuvioissa 7 ja 8 esitettyä rakennetta voidaan käyttää niissä tapauksissa joissa on saatava aikaan

useita ainesalueita, joiden paksuutta on pienennettävä. Jokaista tällaista ainesaluetta varten tarvitaan lähtöura, josta aineen paksuuden pienentäminen aloitetaan. Kappaletta valmistettaessa siirretään vetorengas 29 ensimmäiseen lähtöuraan ja vetorengaspuolikkaat työasentoon. Lähtöurasta vetorengasta siirretään matkan verran aihion aksiaalisuunnassa samalla kun ainespaksuus pienenee kunnes ensimmäinen ainesosa on saatu valmiiksi, jonka paksuus on pienentynyt. Tämän jälkeen siirretään vetorengaspuolikkaat toisistaan pois päin ja vetorengas siirretään seuraavaan lähtöuraan, jossa vetorengaspuolikkaat asettuvat uuteen työasentoon. Vetorengasta siirretään nyt taas aihion aksiaalisuunnassa uuden ainesalueen muodostamiseksi, jonka ainespaksuus on pienempi jne. Toiminta toistetaan kunnes on saatu aikaan haluttu määrä alueita, joiden ainespaksuutta on pienennetty.

Kuvioiden 5-8 yhteydessä selostetussa yhteen suuntaan tapahtuvassa vedossa on aihion toinen pää suljettu. Suljettu osa on tällöin toiminut yhdessä sisäkaran kanssa vedon vaatimien aksiaalivoimien pidättämiseksi. On tietenkin mahdollista käyttää ulkopuolisia kiinnityselimiä, jotka korvaavat karan toiminnan tässä suhteessa. Tätä vaihtoehtoa sovelletaan molemmista päistään avonaisia putkimaisia aihioita vedettäessä.

Kun keksintöä sovelletaan käyttämällä kuvioissa 9-12 esitettyä rakennetta sijoitetaan aihio 10 karalle 20 kunnes se asettuu alemmaa kiinnityselintä 61 vasten. Tämä muodostaa tällöin elimen, joka määrää aihion aksiaalipituuden ja varmistaa näin että aihion ura 12 asettuu vetorenkaiden 17, 81 sekä kiinnityselimen 41 asennon määräämään kohtaan. Tätä tilannetta vastaa kuvion 9 vasen puolisko. Käyttöelimet 43, 73, 83 siirtävät sitten kiinnityselimen 41 vast. vetorenkaat 71, 81 aihion ulkopintaa vasten urassa 12 ja sen kohdalla. Aineen lämpötilakonditiointi tapahtuu sen jälkeen siten kuin edellä on selostettu, jolloin sitä täydennetään eräissä sovellutusesimerkeissä saattamalla nestettä

virtaamaan kiinnityselimen 41 kanavissa 141. Tätä tilannetta vastaa kuvion 9 oikeanpuoleinen puolikas ja kuviossa 11 esitetty yksityiskohta.

5 Keskeinen kiinnityselin 41 ympäröi työasennossaan aihiota 10 uran pohjassa 12. Tällöin muodostuu uran pohjassa tukipintoja, jotka jakautuvat eri alueille aihion kehää pitkin. Näissä pinnoissa vaikuttava tukipaine aiheuttaa vuorostaan sen että kosketuspintoja muodostuu aihion sisäpinnan ja karan pinnan välille.

10 Kosketuspinnat ovat niissä kohdissa, jotka vastaavat tukipintojen jakautumista. Kosketuspinnat syntyvät siten että kiinnityselin muuttaa aihion sisäpinnan muotoa. Kiinnityselimen tukipaine on valittu niin että muodon muuttuessa ainespaksuus uran pohjassa pysyy pääasiassa muuttumattomana. Yksi kosketuspinta esitetään yksityiskohtaisesti kuviossa 12 ja se on merkitty numerolla

15 112.

Pohjaosassa 30 (kuv. 1) olevat käyttöelimet pyörittävät sitten käyttöruuveja 32, jolloin vetorenkaat 71, 81

20 siirtyvät toisistaan pois päin aihion aksiaalisuunnassa samalla kun aihion seinämä muotoiltuu ja aihio pitenee. Aineksen ja karan välinen kitka aikaisemmin mainituissa kontaktipinnoissa 112 varmistaa aihion asennon karalla ja varmistaa sen, että aihion muodonmuutos tapahtuu symmetrisesti uran 12

25 ympäri. Kannatuslaatan 60 käyttö on valittu siten että kiinnityselin 61 varmasti siirtyy pois putken päästä alta jottei se vaikuttaisi putken pitenemiseen jota tapahtuu aihion seinämän ohentuessa. Tämä työtilanne vastaa kuvioita 10 ja 12. Kuvioista 12 ilmenee lisäksi että aineen

30 venymisen yhteydessä, jota tapahtuu seinämän muuttaessa muotoaan, tapahtuu myös aihion kokoonpuristumista, jolloin sen sisäpinta siirtyy karaa 20 vasten. Kuviossa on tällaiset pinnat merkitty viitenumeroilla 115, 116. Näiden tukipintojen muodostaminen täydentää sitä aihion kiinnittämistä karan suhteen, joka saadaan aikaan keskeisen

35 kiinnityselimen 41 avulla. On osoittautunut että useimmissa sovellutusesimerkeissä tätä lisäkiinnittämistä tukipintojen 115, 116 avulla ei tarvita aihion halutun symmetrisen muodonmuutoksen aikaansaamiseksi.

Edellisen kappaleen selitys osoittaa että kuvioi-
den 9-12 mukaisen vaihtoehtoisen suoritusmuodon mukaan
on mahdollista tehdä aihion paksuudeltaan pienennetty
osa mielivaltaisen pitkäksi. On siis mahdollista pie-
5 nentää ainespaksuutta aihion koko pituudelta, keskeyttää
toiminta juuri ennen aihion päitä tai tehdä se useissa,
aihion pituudelle sijoitetuissa kohdissa, joita erottaa
toisistaan ainesosat, joissa paksuutta ei ole pienennetty.
Kullakin alueella, jossa ainespaksuutta on pienennetty,
10 alkaa tämä pienentäminen uudesta lähtöurasta.

On yllättävästi osoittautunut että kun aihio muo-
toillaan edellä mainituissa lämpötiloissa, saadaan suh-
teellisen pieniä tukipaineita aihion aineksen ja karan
välillä, joten mitään ongelmia ei synny kun muodostettu
15 kappale on muotoilun jälkeen poistettava karalta.

Kuviossa 13-15 esitetyt suoritusmuodot ovat esi-
merkkejä edellä olevan selityksen mukaan valmistetuista
kappaleista. Kun valmistetaan kuvion 13 mukainen kappale,
lähdetään erään edullisen sovellutuksen mukaan molemmista
20 päistään avoimesta putkimaisesta aihioista, jonka pak-
suutta pienennetään niin että aihion siihen päähän, joka
on myöhemmin suljettava, jätetään jäljelle amorfista
ainetta oleva alue, joka lämmittämisen jälkeen sulje-
taan edellä selostetun tekniikan mukaisesti. Kuviot
25 14 ja 15 esittävät suoritusmuotoja, joissa jo suljettu
amorfista ainetta oleva putkimainen aihio saa lieriömäi-
set seinämäosat, joissa on pääasiassa monoakselisesti
orientoitunutta ainetta. Kuviossa 14 tämä monoaksiaali-
sesti orientoitunut aine käsittää kappaleen koko pituu-
30 den, kun taas kuviossa 15 suuaukon reuna 212 on ainetta,
jossa ei ole tapahtunut tällaista orientoitumista.

Keksinnöllisen ajatuksen puitteisiin sisältyy mah-
dollisuus ainetta lämmittämällä lisätä kiteytymistä yli
sen kiteytymisen jonka aine saa monoaksiaalisen orientoi-
35 tumisen yhteydessä. Tätä ei saa tällöin viedä niin pit-
källe että siinä tapauksessa kun kappale muodostaa esi-
muotokappaleen, joka sitä seuraavassa vaiheessa muotoillaan

esineeksi, aineen mahdollisuus lisämuotoiluun vaarantuu. Normaalisti annetaan kappaleen kiteytymisen nousta enintään noin 30 %:iin, kun tätä muotoillaan edelleen. Sopivimmin kiteytymisen sallitaan kuitenkin olla 10-
5 25 %, jolloin monoakksiaalisen orientoitumisen aiheuttama kiteytyminen on enintään noin 17 %.

Edellisessä selityksessä on oletettu että ainespaksuuden pienentäminen lopulliseen arvoonsa tapahtuu yhdessä ainoassa pienentämisvaiheessa. Keksinnölliseen ajatukseen
10 kuuluu myös mahdollisuus pienentää ainespaksuutta useissa peräkkäisissä vaiheissa, jolloin viimeisessä vaiheessa paksuutta pienennetään noin kolmannekseen alkuperäisestä. Vetorengas tai vetorenkaat muodostuvat tällöin useista osarenkaista ainespaksuuden peräkkäistä askelmaista pienentämistä varten. Tässä selostettua suoritustapaa so-
15 velletaan mieluummin silloin kun aihion ainespaksuus on suuri ja/tai kun vetorenkaiden siirtonopeus on suuri.

Edellisessä selityksessä on kyseessä ollut putkimaiset aihiot joilla on ympyrämäinen poikkileikkaus.
20 On selvää että keksinnöllistä ajatusta voidaan myös soveltaa muissa putkimaisissa aihioissa, joilla on muunlainen poikkileikkaus.

Edellinen selitys liittyy polyetyleenitereftalaatti-muoviin. Selityksessä mainitut paksuuden pienentämisestä annetut arvot ja lämpötilat liittyvät sen
25 vuoksi myös tähän aineeseen. Tekniikasta tunnetaan kuitenkin suuri joukko muoveja, tyypiltään polyesteri tai polyamidi joilla on vastaavanlaiset ominaisuudet, joten keksintö on sellaisenaan tai osittain sovellettavissa
30 myös näihin muoveihin sopeuttamalla paksuuden pienentämiset ja lämpötilat niiden erikoisvaatimusten mukaan, jotka vastaava aine asettaa. Esimerkkeinä aineista, joissa keksintöä mainitun sopeuttamisen jälkeen voidaan käyttää on polyheksametyyleeni-adipamidi, polykaprolaktami, poly-
35 heksametyyleeni-sebasamidi, polyetyyleeni-2,6- ja 1,5-naftalaatti, polytetrametyyleeni-, 1,2-dioksibentsoaatti ja etyleenitereftalaatin, etyyleeni-isoftalaatin ja muiden

vastaavanlaisten polymeerimuovien kopolymeerit.

Ne kiteytymisarvot, jotka on annettu tässä patentti-
hakemuksessa liittyvät siihen teoriaan, joka on esi-
tetty julkaisussa "Die Makromolekulare Chemie" 176,
5 2459-2465 (1975).

Edellisen selityksen lisäksi ilmenee keksintö myös
seuraavista patenttivaatimuksista.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä putkimaisen kappaleen valmistamiseksi pää-
10 asiassa amorfisesta polyetyleenitereftalaatista tai sitä vas-
taavasta orientoitavissa olevasta kestopuoviaineesta lähtemäl-
lä putkimaisesta aihioista, johon kappaleeseen sisältyy mono-
aksiaalisesti orientoitunutta ainetta ja joka kappale on so-
pivimmin tarkoitettu muovailtavaksi astiaksi, t u n n e t -
15 t u siitä, että kappale muodostetaan pienentämällä aines-
paksuutta koko aihiossa (10, 15, 17) tai aihion yhdessä tai
useammassa osassa yhdessä tai useammassa peräkkäisessä muo-
toiluvaiheessa, jolloin mekaaninen muotoiluelin (23, 29, 71,
81) siirtää paksumman ja ohuemman aineksen välistä ylimeno-
20 vöyhykettä (13, 14, 113) aihiota pitkin ja pidentää samalla
aihiota ylimenovyöhykkeen siirtosuunnassa, että aihion vii-
meisen kappaleeksi muotoilemisen aikana mekaaniset muotoilu-
elimet venyttävät aineen plastiseen juoksevuuteen saakka, ja
että mekaaniset muotoiluelimet tunkeutuessaan ylimenovyöhyk-
25 keessä olevaa ainetta vastaan muodostavat kosketuspintoja
tämän kanssa termisen energian siirtämiseksi aihion aineksen
ja muotoiluelinten välillä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t -
t u siitä, että sillä aineksella, jonka paksuus ylimenovyö-
30 hykkeen (13, 14, 113) siirtyessä pienenee, on välittömästi
ennen tätä pienentämistä aineksen lasiutumislämpötilan (TG)
alittava tai tällä alueella oleva lämpötila ja että aines,
välittömästi sen seinämäpaksuuden pienentymisen jälkeen so-
pivimmin jäähdytetään sen lasiutumislämpötilan (TG) alitta-

vaan lämpötilaan.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ylimenovyöhykkeen aines pidetään sen lasiutumislämpötilaa (TG) lähellä olevassa lämpötilassa siirtämällä lämpöä ainekseen ja mekaanisten muotoiluelinten välillä.

4. Jonkin patenttivaatimuksista 1-3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kappaletta muodostettaessa niiden ainesosien poikkileikkauksen ulkokehä pienenee, jossa ainespaksuus pienenee ja/tai niiden ainesosien poikkileikkauksen sisäkehä suurenee, jossa ainespaksuus pienenee, mikä lisäksi paksuuden pienentäminen tapahtuu yhdellä tai useammalla alueella (11, 16, 18), jotka sijaitsevat aihion päiden välissä ja/tai liittyvät niihin ja että aihio siten mahdollisesti jaetaan kappaleiden muodostamiseksi, joissa jokaisessa on mieluimmin yksi alue, jossa seinämäpaksuutta on pienennetty.

5. Jonkin patenttivaatimuksista 1-4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että paksuuden pienentäminen aloitetaan ympäriinsä kulkevasta urasta (12, 19), joka aikaansaadaan vaikuttamalla ulkopuolisella puristusvoimalla ko. ainesalueeseen yhdistettynä aksiaalisiin venytysvoimiin, jolloin ainespaksuutta uran pohjassa pienennetään vetämällä ainesta juoksevuuteen asti ja aihiota samalla pidentämällä, että aihionseinämä sitä seuraava pienentäminen aikaansaadaan sijoittamalla vetorenkaat (71, 81, 29) mainittuun tai mainittuihin uriin ja siirtämällä vetorenkaita urasta poispäin aihion akselin suunnassa, että seinämäpaksuuden pienentäminen tapahtuu sopivimmin urasta tai urista (12, 19) molempiin suuntiin ja että putkimainen aihio ennen tai jälkeen mainittuja muotoiltuja mahdollisesti suljetaan toisesta päästään ainesta lämmittämällä ja puristamalla pää kokoon esimerkiksi maljamaisessa muotissa.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että uran (12, 19) pohjan alueella kiinnityselin

(41) siirtää osia aihion ainesseinämästä tunkeutumaan karan (20) ulkopintaa vasten kiinnittämään aihion (19) asennon karaan nähden, ainakin kun aihionseinämän paksuutta pienennetään alkuvaiheessa mekaanisten muotoiluelinten (23, 29, 71, 81) avulla.

7. Jonkin patenttivaatimuksista 1-6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että polyetyleenitereftalaatin ollessa kysymyksessä ainespaksuus siinä tai niissä osissa, joiden paksuutta pienennetään, pienennetään lopulliseen paksuuteensa, joka on noin kolmannes aineksen alkuperäisestä paksuudesta ja että aines ainakin välittömästi ennen viimeistä paksuuden pienentämistä saatetaan lämpötilaan, joka alittaa ja sopivimmin eroaa sen lasiutumislämpötilasta (TG) vähemmän kuin 15°C ja tavallisesti vähemmän kuin 3°C.

8. Laite polyetyleenitereftalaattia tai vastaavanlaisesta orientoitavissa olevaa muoviainetta olevan monoaksiaalisesti orientoituneen putkimaisen kappaleen valmistamiseksi patenttivaatimuksessa 1 esitetyn menetelmän mukaan, jossa kappaleessa on lieriömäisiä osia, joiden ainespaksuutta on pienennetty, lähtemällä amofista ainetta olevasta putkimaisesta aihioista, t u n n e t t u useista aihiota ympäröivistä vetorenkaista (23, 29, 71, 81) ja/tai aihion sisään järjestetystä muotoiluelimestä (20, 28), yhdestä tai useista käyttöelimistä (32), jotka siirtävät vastaavan vetorengas- ja/tai muotoiluelimen aihion suhteen tämän aksiaalisuunnassa, jolloin vetorenkaat ja/tai muotoiluelin on sopivimmin varustettu kanavilla (21, 124-126, 174-176, 184-186) nesteiden johtamiseksi aihion aineksen lämpötilan stabiiloimiseksi siinä tai niissä ylimenovyöhykkeissä (13, 14, 113), joita vetorengas tai vetorenkaat siirtävät aihiota pitkin ja joissa aineksella sen paksuuden pienentyessä on kosketuspintoja vetorenkaiden ja/tai muotoiluelimen kanssa.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että vetorenkaat (23, 29, 71, 81) on koottu useista vetorengassegmenteistä, sopivimmin kahdesta vetorengas-

puolikkaasta (29 a-b, 71 a-b, 81 a-b), joita käyttöelimet (73, 83) siirtävät työasentoon ja siitä pois, jossa työasennossa vetorenkaat muodostavat pääasiassa pylväsmäisen suljetun sisäpinnan, joka on sopeutettu uran (12, 19) rajoituspinnan mukaan, että vetorenkaat on sopivimmin aksiaalisesti jaettu osarenkaiksi (24-26, 74-76, 84-86, 96-97), jotka yleensä on varustettu toisistaan erottavalla termisellä eristeellä (79, 89), että jokainen osarengas on mieluummin varustettu nestekanavilla (94-95, 124-126, 174-176, 184-186) ja että kiinnityselin (41) on sopivimmin järjestetty vetorenkaiden yhteyteen sen siirtämiseksi työasentoon ja siitä pois, jossa työasennossa se pitää osia uran (12) pohjassa olevasta aihionseinämästä kiinteästi tukeutuneena karan (20) ulkopintaa vasten aihion kiinnittämiseksi karan suhteen.

15 Patentkrav:

1. Sätt att utgående från ett rörformat ämne av i huvudsak amorft polyetylentereftalat eller av därmed liknande orienterbart termoplastmaterial åstadkomma ett rörformat element vari ingår monoaxiellt orienterat material, där elementet företrädesvis är avsett att omformas till en behållare, k ä n n e t e c k n a t därav, att elementet bildas genom reducering av materialtjockleken i hela ämnet (10, 15, 17) eller i ett eller flera områden av detta genom ett eller flera efter varandra följande omformningssteg, varvid ett mekaniskt formningsorgan (23, 29, 71, 81) förflyttar utefter ämnet en övergångszon (13, 15, 113) mellan tjockare och tunnare material och samtidigt förlänger ämnet i övergångszonens förflyttningsriktning, att vid den slutliga omformningen av ämnet till elementet det mekaniska formningsorganet sträcker materialet till plastisk materialflytning och att det mekaniska formningsorganet under anliggning mot material i övergångszonen bildar kontaktytor med denna för överföring av termisk ener-

gi mellan ämnets material och formningsorganet.

2. Sätt enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att omedelbart före tjockleksreduktionen har det material som vid övergångszonens (13, 14, 113) förflyttning undergår tjockleksreduktion en temperatur under eller i området för materialets glasomvandlingstemperatur (TG) och att materialet omedelbart sedan det antagit sin reducerade vägg-tjocklek företrädesvis kyls till en temperatur understigande dess glasomvandlingstemperatur (TG).

3. Sätt enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att genom värmeöverföring mellan materialet och de mekaniska formningsorganen materialet i övergångszonen hålls vid en temperatur näraliggande dess glasomvandlingstemperatur (TG).

4. Sätt enligt något av patentkraven 1-3, k ä n n e t e c k n a t därav, att vid bildandet av elementet den yttre omkretsen minskar hos snittet för de materialpartier där materialtjockleken reduceras och/eller att den inre omkretsen ökar hos snittet för de materialpartier där materialtjockleken reduceras, varjämte tjockleksreduktionen sker i ett eller flera områden (11, 16, 18) belägna mellan och/eller anslutande sig till ämnets ändar och att ämnet därefter i förekommande fall delas för att bilda ett antal element vart och ett med företrädesvis ett område med reducerad vägg-tjocklek.

5. Sätt enligt något av patentkraven 1-4, k ä n n e t e c k n a t därav, att tjockleksreduktionen påbörjas i runtomgående spår (12, 19) som åstadkoms genom ansättning av en yttre tryckkraft mot det aktuella materialområdet kombinerat med axiellt riktade sträckkrafter, varvid materialtjockleken i spårets botten reduceras genom materialets dragning till flytning och samtidig förlängning av ämnet, att ämnets väggs fortsatta tjockleksreduktion åstadkoms genom insättning av dragringar (71, 81, 29) i sagt eller sagda spår och dragringarnas förflyttning från spåret i ämnets axelriktning,

att reduktionen av vägg tjockleken företrädesvis sker i båda riktningarna från spåret respektive spåren (12, 19) och att i förekommande fall det rörformade ämnet före eller efter nämnda omformningar tillsluts i sin ena ände genom uppvärmning av materialet och sammanpressning av änden i en form, t ex en skålformad sådan.

6. Sätt enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a t därav, att i området för spårets (12, 19) botten ett fixeringsorgan (41) förflyttar delar av materialväggen hos ämnet till anliggning mot dornens (20) ytteryta för fixering av ämnets (10) läge relativt dornen, åtminstone under initialskedet av ämnesväggens tjockleksreduktion medelst de mekaniska formningsorganen (23, 29, 71, 81).

7. Sätt enligt något av patentkraven 1-6, k ä n n e t e c k n a t därav, att vid polyetylentereftalat material tjockleken i det eller de partier som undergår tjockleksreduktion reduceras till en slutlig material tjocklek av ca 1/3 av materialets ursprungliga tjocklek och att materialet åtminstone omedelbart före den sista tjockleksreduktionen bringas en temperatur understigande och företrädesvis avvikande från dess glasomvandlingstemperatur (TG) med mindre än 15°C och vanligtvis med mindre än 3°C.

8. Anordning för att enligt sättet enligt patentkravet 1 framställa ett monoaxiellt orienterat rörformat element av polyetylentereftalat eller därmed liknande orienterbart plastmaterial med cylindriska partier med reducerad material tjocklek utgående från ett rörformat ämne av amorft material, k ä n n e t e c k n a t därav, att en eller flera dragringar (23, 29, 71, 81) anordnade för att omge ämnet och/eller ett formningsorgan (20, 28) anordnat inuti ämnet, en eller flera drivorgan (32) anordnade för respektive dragrings- och/eller formningsorgans förflyttning relativt ämnet i dess axelriktning, varvid dragringarna och/eller formningsorganet företrädesvis är anordnade med kanaler (21, 124-126, 174-176, 184-186) för passage av vätska för stabilisering av tempera-

turen för ämnets material i den eller de övergångszoner (13, 14, 113) som av dragringen eller dragringarna förflyttas ut- efter ämnet och där materialet under tjockleksreduktionen har kontaktytor mot dragringarna och/eller formningsorganet.

- 5 9. Anordning enligt patentkravet 8, k ä n n e t e c k -
n a t därav, att dragringarna (23, 29, 71, 81) är samman-
satta av ett eller flera dragringssegment, företrädesvis två
dragringshalvor (29 a-b, 71 a-b, 81 a-b) vilka av drivorgan
(73, 83) förflyttas till och från ett arbetsläge i vilket
10 dragringarna bildar en i huvudsak pelarformad sluten inner-
yta anpassad mot begränsningsytan hos spåret (12, 19), att
dragringarna företrädesvis är axiellt uppdelade i delringar
(24-26, 74-76, 84-86, 96-97) som regel anordnade med varand-
ra åtskiljande termisk isolation (79, 89), att varje delring
15 är företrädesvis anordnade med vätskekanaler (94-95, 124-126,
174-176, 184-186) och att företrädesvis ett fixeringsorgan
(41) är anordnat i anslutning till dragringarna för förflytt-
ning till och från ett arbetsläge i vilket fixeringsorganet
håller delar av ämnesväggen i spårets (12) botten i fast an-
20 liggning mot dornens (20) ytteryta för fixering av ämnet re-
lativt dornen.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Saksan liittotasavalta-
Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 606 355 (B 29 C 17/07).
Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Iso-Britannia-Storbritannien(GB)
792 242 (B 21 c), 1 046 218 (B 29 d, f). USA(US) 3 733 309
(B 29 c 5/06).

74653

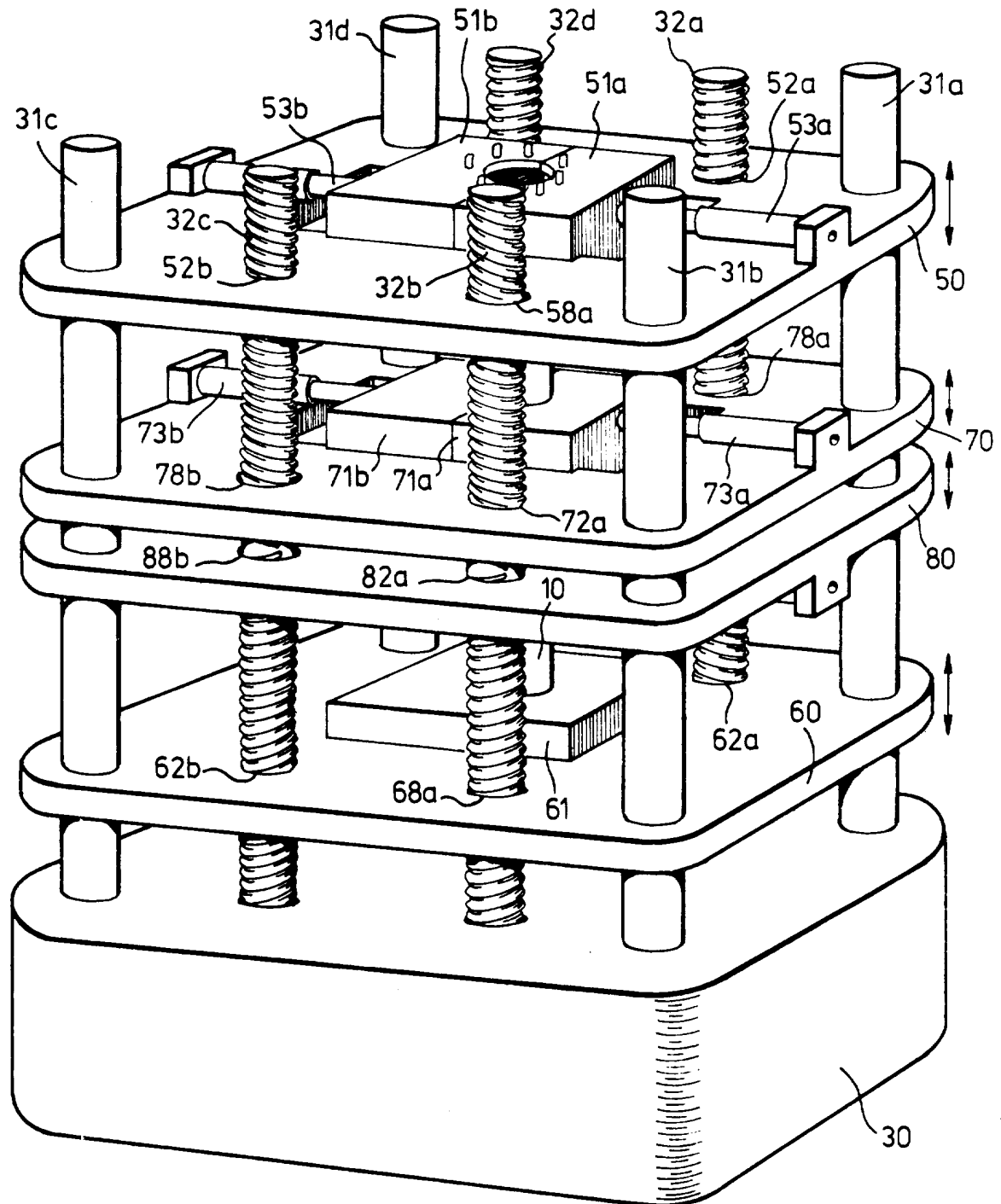


Fig. 1.

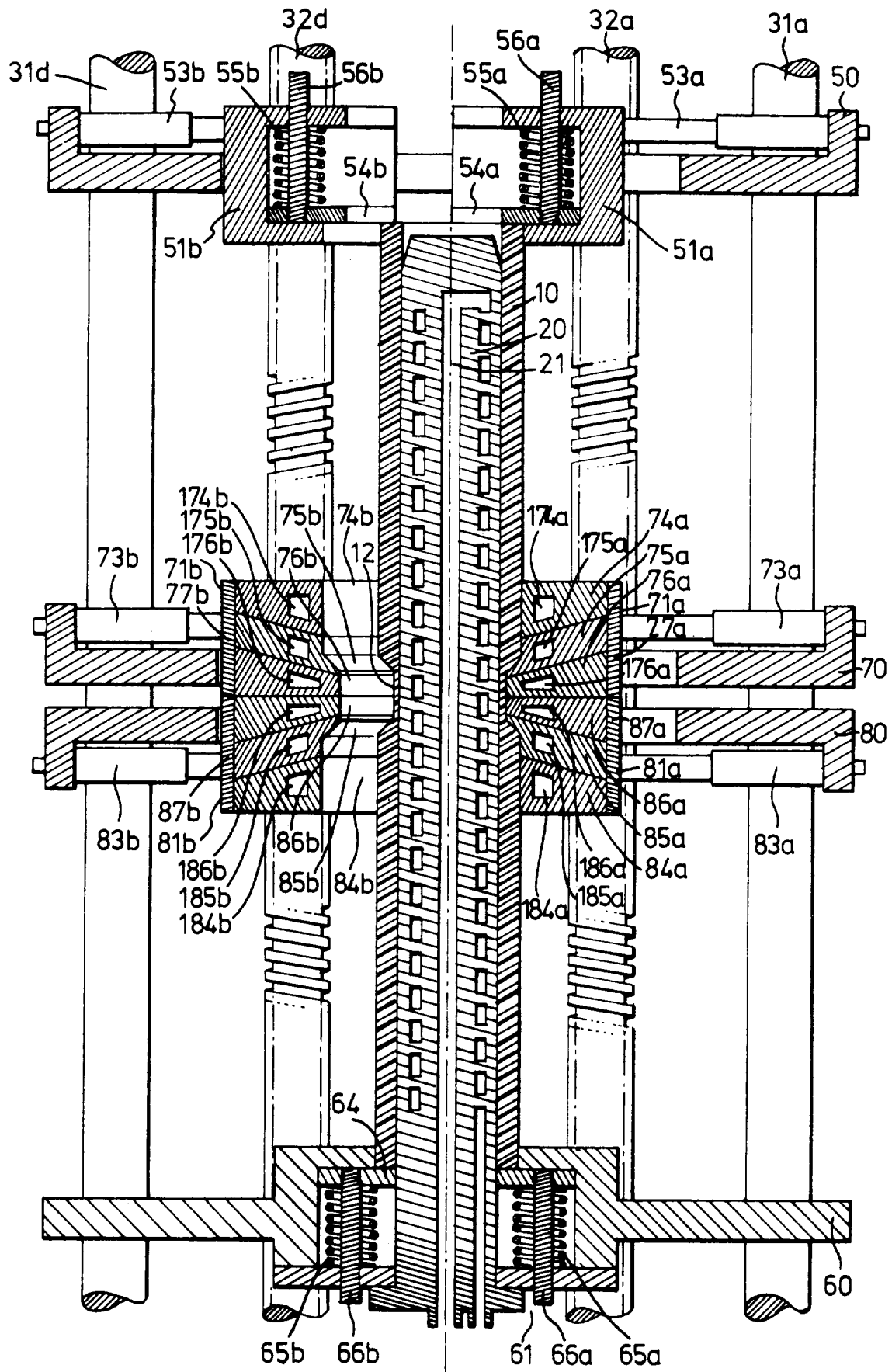


Fig. 2.

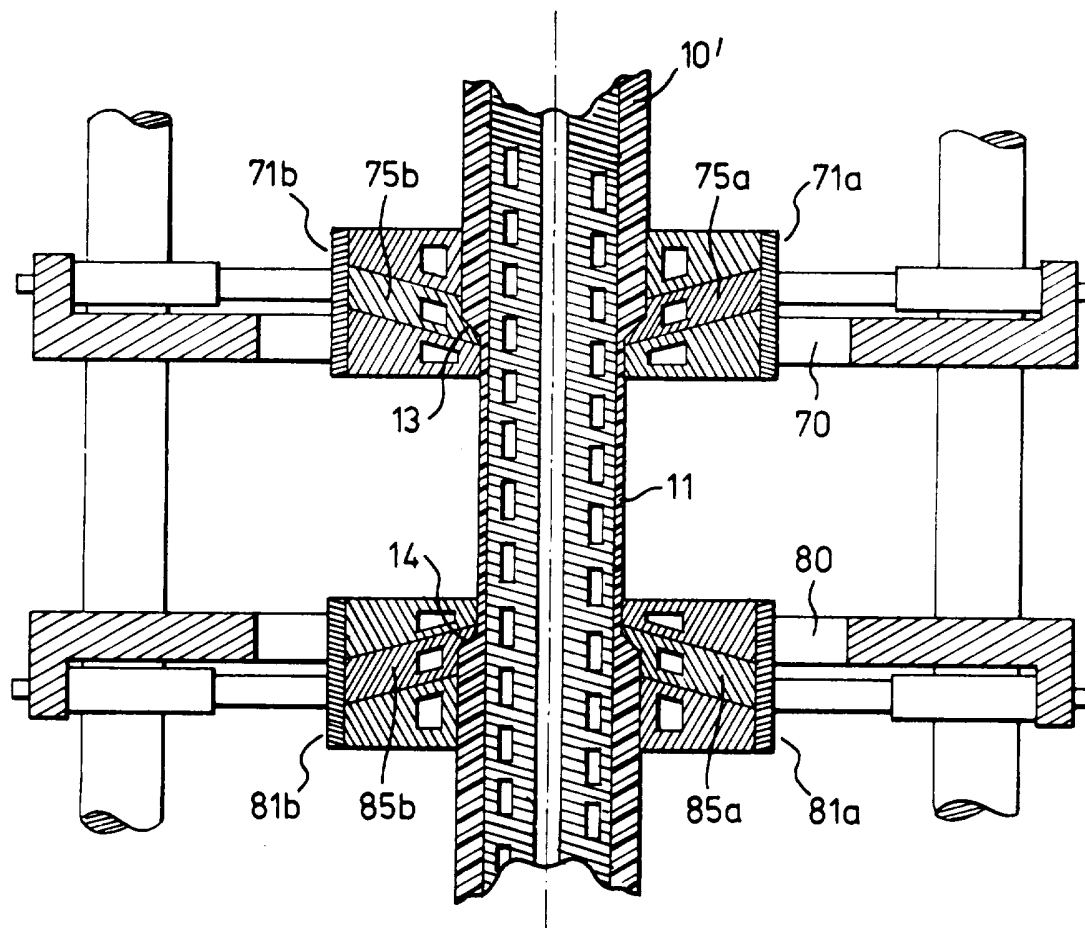


Fig. 3.

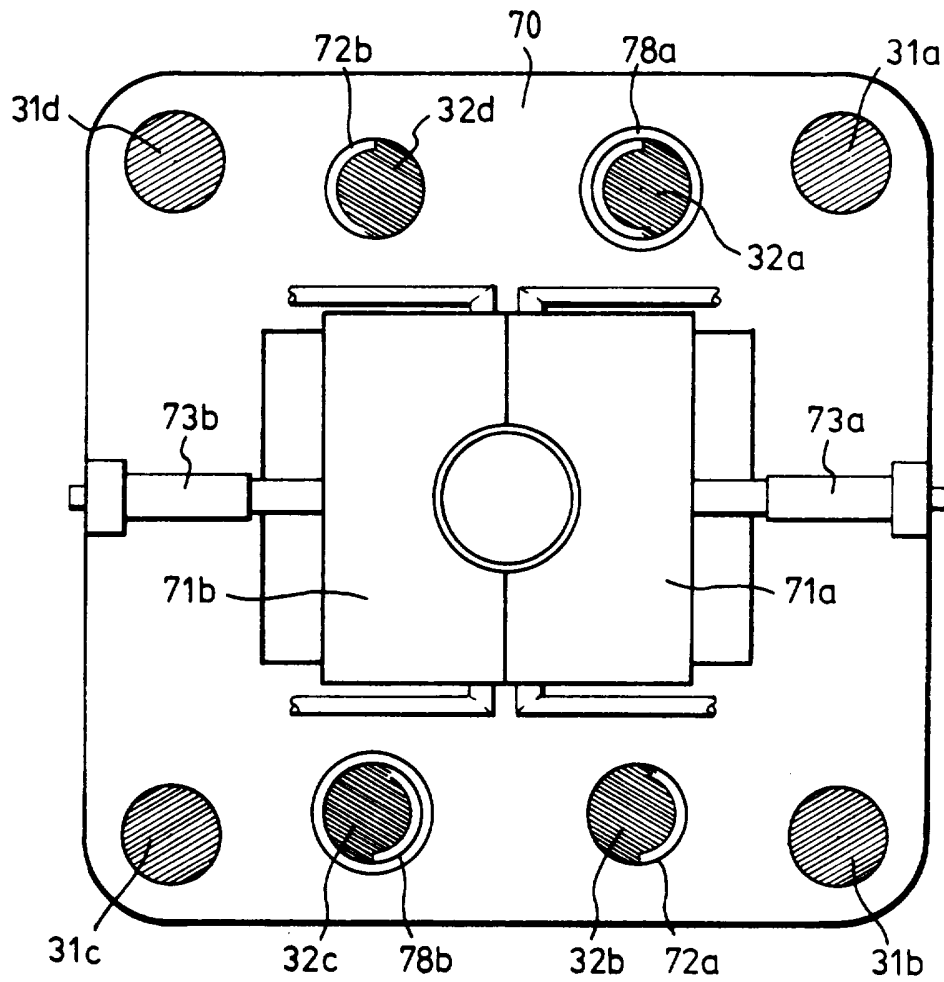
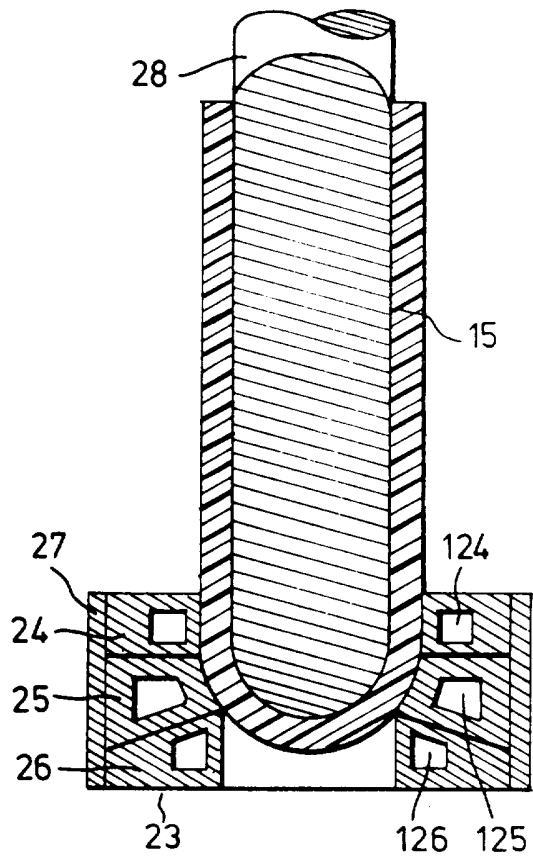
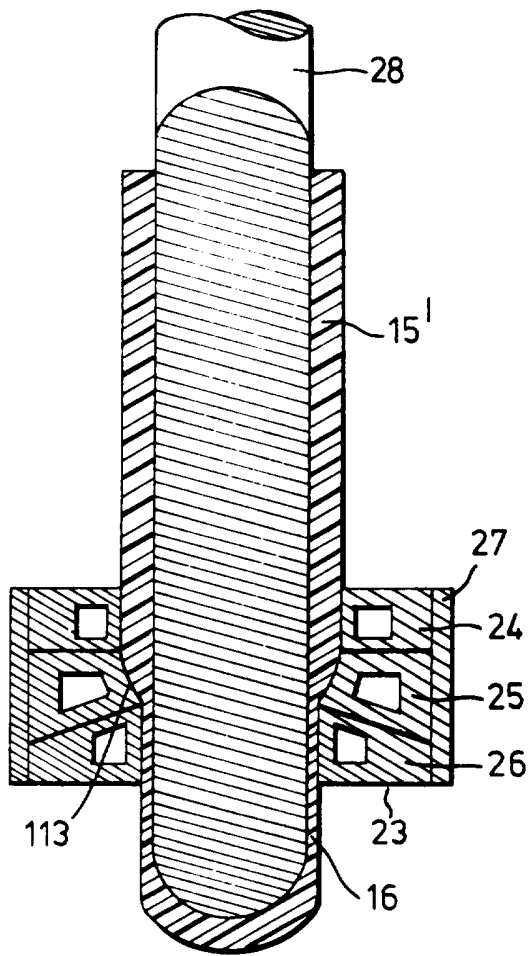


Fig. 4.



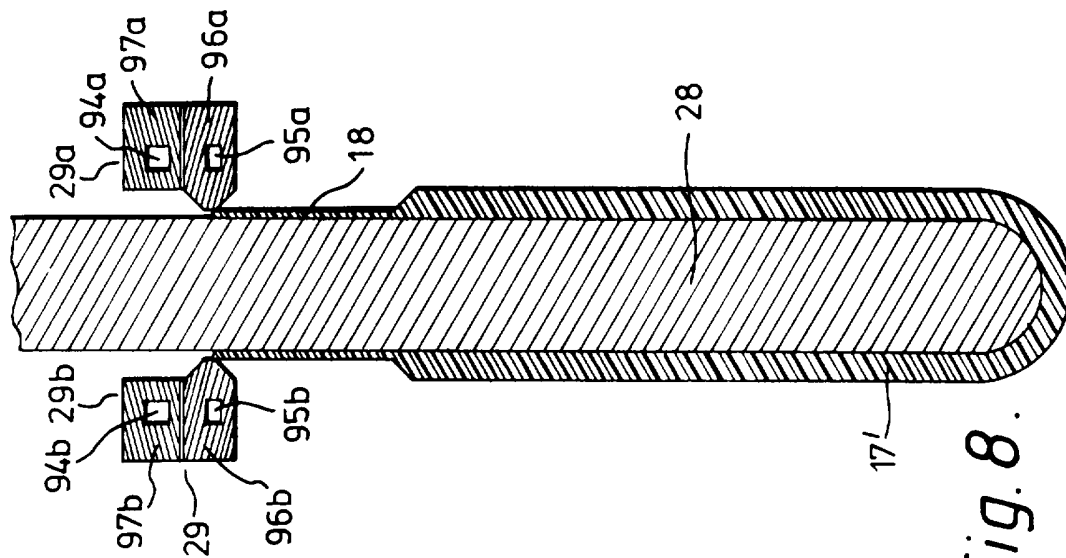


Fig. 8.

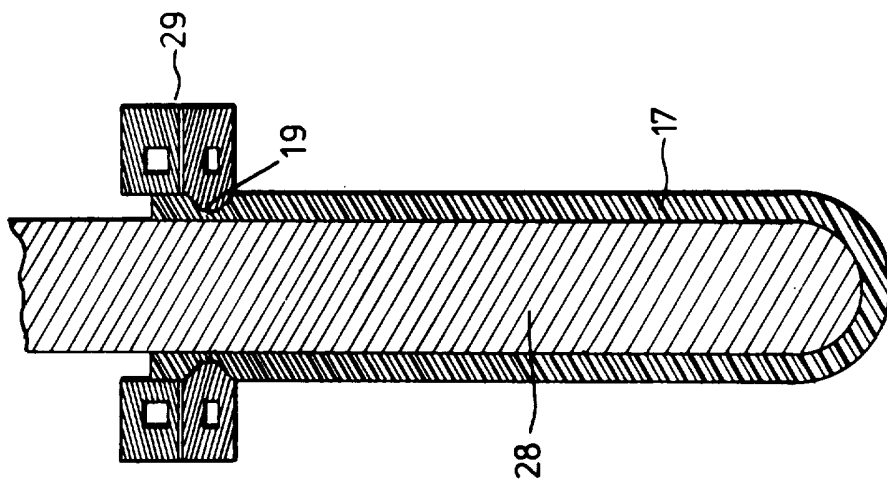


Fig. 7.

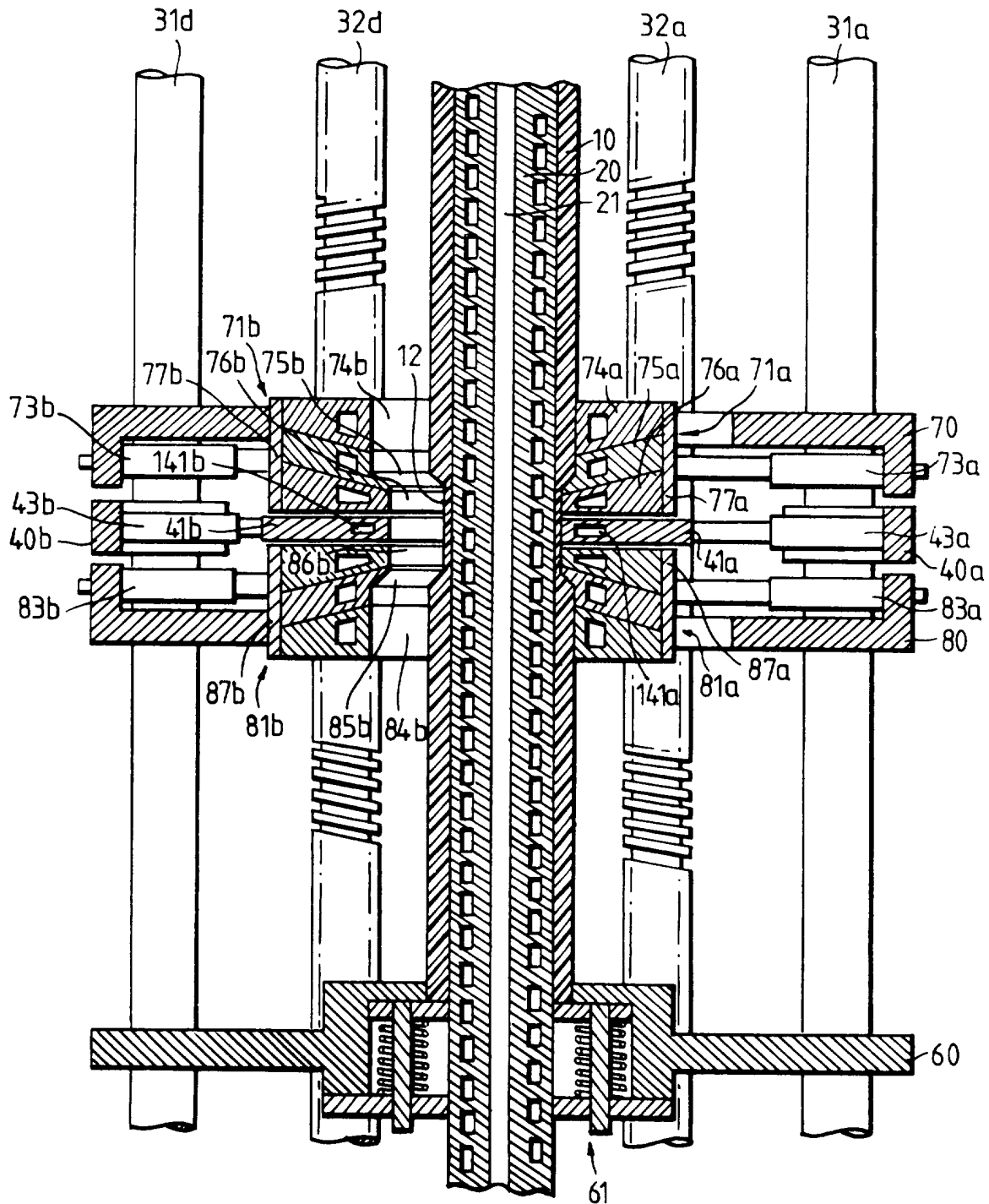


Fig. 9.

Fig. 11.

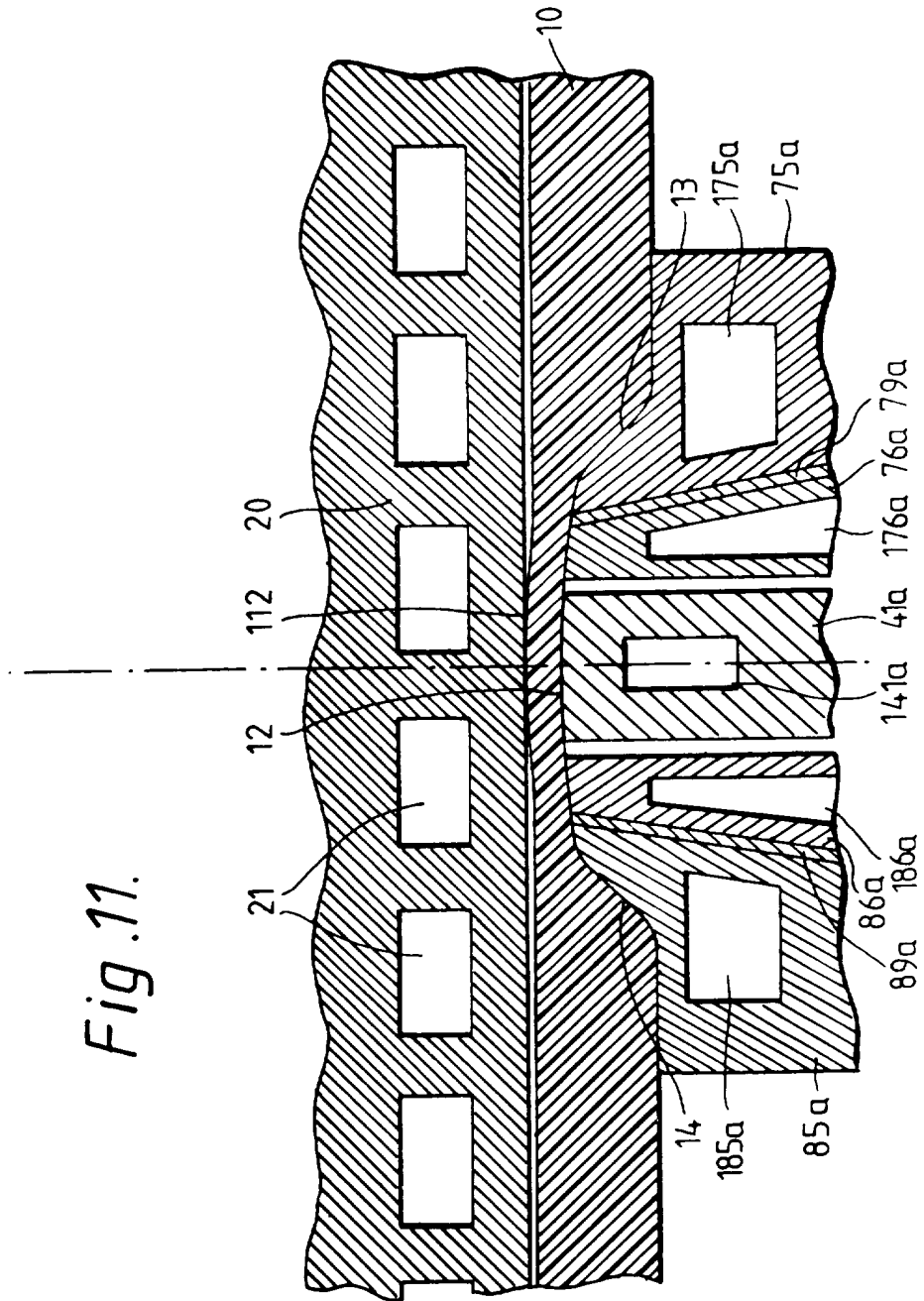


Fig.12.

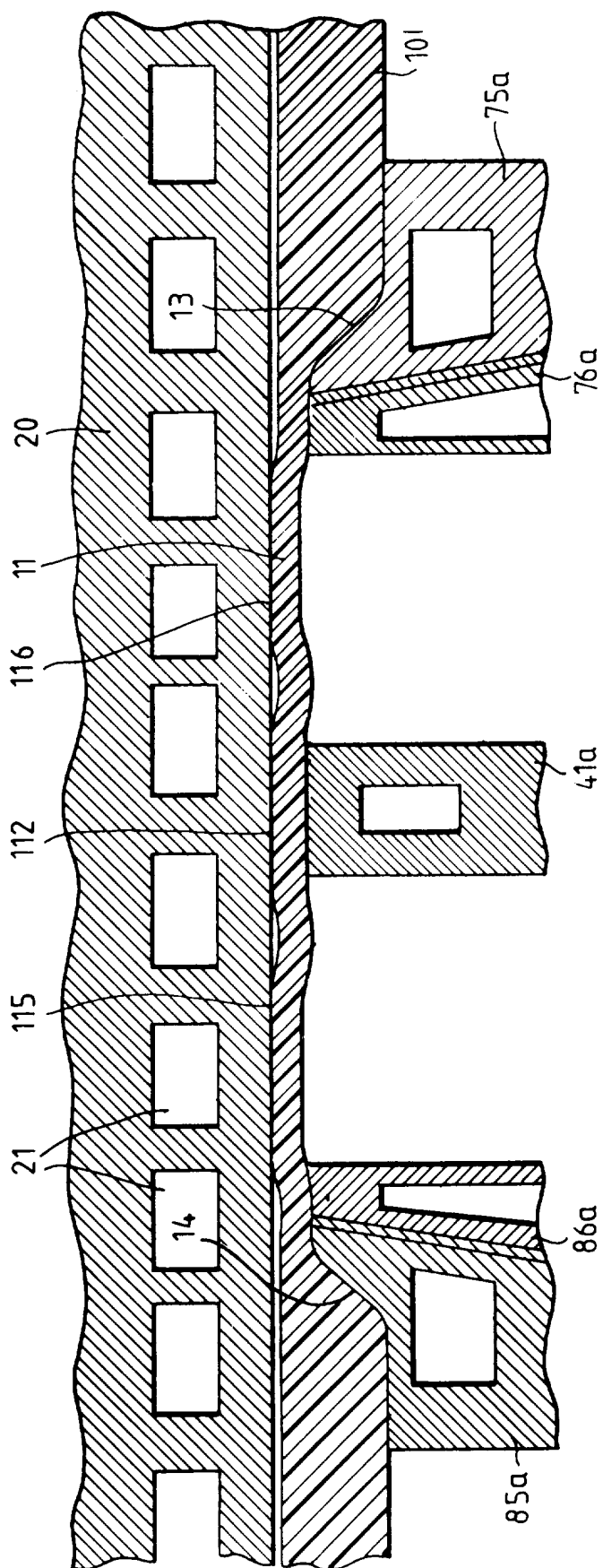
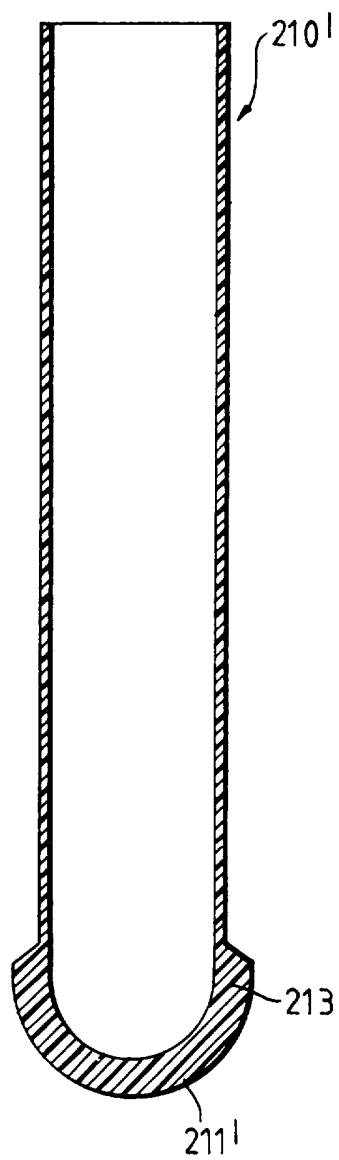
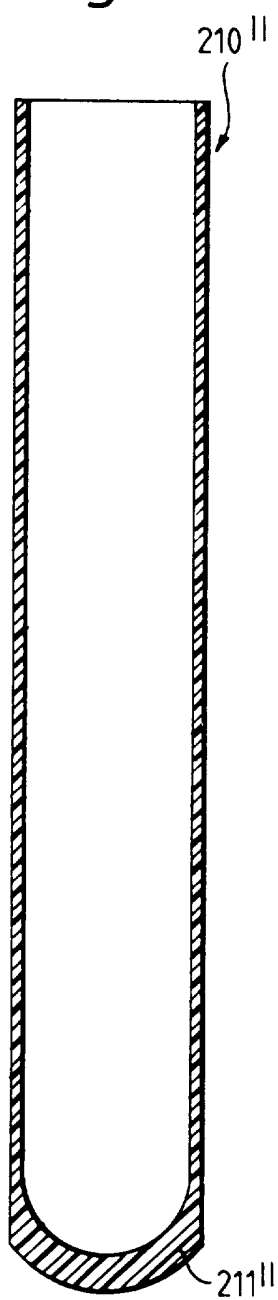


Fig.13.*Fig.14.**Fig.15.*