

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 904680 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 904680

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
B29C 51/42

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 24.09.1990

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 24.09.1990

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 27.03.1991

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 13.06.2019

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

26.09.1989 DE 3932054

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Eggert, Heinrich, Eicherweg 14 D-7931 Oberstadion, BRD, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Eggert, Heinrich, BRD, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Leitzinger Oy, High Tech Center, Tammasaarenkatu 1, 00180 Helsinki

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

Menetelmä ja laite folioiden "kylmäsyvävetämiseksi"

Förfarande och anordning för "kalldjupdragning" av folier

Menetelmä ja laite kalvojen "kylmäsyvävetämiseksi". -
Förfarande och anordning för "kalldjupdragning" av folier.

5

Keksinnön kohteena on menetelmä ja laite kalvojen "kylmäsyvävetämiseksi", tunnettu siitä, että vain syvävetotapahtumassa muotoiltavat osat kuumennetaan juuri ennen ja/tai syvävetotapahtuman aikana vähäisesti, ei kuitenkaan vetotapahtuman aikana muotoilemattomia osia.

Tähän asti tunnetut menetelmät työskentelevät sillä periaatteella, että niinsanotuissa syvävetolaitteissa, siis lämpömuovauskoneissa kalvoa, esim. muovikalvoa kuumennetaan ensisijaisesti infrapunasäteilyllä, tai myös ns. kontaktikuumennuksella ja se muutetaan sitten plastiseen olotilaan.

Näiden kalvojen plastista käyttäytymistä hyödynnetään muuttamalla näitä pehmitettyjä muovikalvoja haluttuun muotoon pyörivällä vakuumivalssilla tai erikoisella muovaustyökalulla (ylempi ja alempi muovauslevy), paineilmalla ja mahdollisesti muovaustyökaluun sijoitetulla esivenytyspainimella.

25 Molemmissa menetelmissä täytyy käyttää muovikalvon kuumentamiseen suhteellisen paljon lämpöenergiaa, jotta saavutetaan näiden muovikalvojen plastinen olotila.

Jotta pehmitetty muovikalvo, joka on muovaustyökalussa tietyssä muodossa, voidaan pitää muotostabiilina ja muotoilla, täytyy tätä työkalua pitää tietyssä lämpötilassa, jossa pehmitetty muovikalvo jäykistyy, jolloin tämä muotoiltu muovifolio jää muotostabiiliksi.

Mainituissa menetelmissä käytettävä lämpöenergia ei ole vähäistä. Samanaikaisesti täytyy käyttää ener-

giaa lisäksi jäähdytykseen, jotta muotoiltu kalvo saadaan jälleen muotostabiiliksi.

Pakkausteollisuudessa muokataan mainituilla menetelmillä suuria määriä PVC-kalvoja ja niiden yhdistelmiä. Nämä PVC-kalvot, niiden stanssausjätteet ja tyhjätpakkaukset ovat kuitenkin erittäin ympäristöhaitallisia, joskaan eivät myrkyllisiä, eikä niitä voida sopivasti poistaa.

Kalvonvalmistajat ovat nyttemmin siirtyneet tuotamaan kalvoja polypropyleenistä (PP), jotka ovat ympäristöystävällisempiä ja jotka voidaan polttaa lopuksi vesihöyryksi ja hiilidioksidiksi, ilman happojen ja haitallisten kaasujen syntyä.

Näiden polypropyleenikalvojen haitta on se, että niiden lämmönsiirtyminen on huonompi verrattuna PVC-kalvoihin. Tämä merkitsee suurempaa energiankulutusta muovattaessa näitä kalvoja tunnetuilla menetelmillä. Se merkitsee samalla sitä, että jäähdytysvaiheessa muovaustyökalu tarvitsee lisää energiaa.

Esimerkit Japanista ja USA:sta, jossa näitä polypropyleenikalvoja muokataan jo vuosien ajan edelläselitetyllä tavalla vahvistavat tätä asiaa.

Toinen haitta polypropyleenikalvon käyttämisessä on siinä, että käytettävissä olevat syvävetotyökalut tai -laitteet ovat alunperin rakennetut PVC-kalvojen muokkausta varten, joita suurimmaksi osaksi ei voida käyttää polypropyleenikalvojen muotoiluun, koska siinä ei saada riittäviä kuumennus- ja jäähdytyskuormituksia. Yhtä vähän voidaan näitä PVC-kalvojen käytettävissä olevia työkaluja käyttää vaikeimpien polypropyleenikalvojen muokkaukseen, sillä näiden molempien kalvojen laajenemis- ja kutistumiskertoimet ovat sangen erilaiset.

DE-patenttijulkaisussa 32 03 336 selitetään alussa mainitun tapaista laitetta, jonka mukaan maljan muotoiseen astiaan muokataan olake. Olakkeen muotoilu teh-

dään ulträänitoimisella muotoilupainikkeella, jolloin kalvo taivutuu terävästi. Keksintö lähtee alussa eritellystä menetelmästä ja sen tavoitteena on valmistaa myös varsin kriittisistäkin raaka-aineista syvävetomenetelmällä pienillä energiakustannuksilla ja siten ilman vey-

5 nymisvaaraa muotostabiileja tuotteita.

Tämä tavoite saavutetaan keksinnön mukaan kuumentamalla vain syvävetotapahtumassa muotoiltavia osia vähintään juuri ennen syvävetotapahtumaa kitkaelementillä annostelemalla, ei kuitenkaan vetotapahtuman aikana

10 muotoilemattomia osia.

Keksinnön mukaisessa laitteessa on siis kalvon alusta rakennettu syvävetomatriisiksi, jossa on muotoileviksi kupeiksi tehdyt matriisireiät ja kitkaelementti on tehty syvävetopainikkeeksi, joka on kohtisuorasti kalvon yläpintaa vasten olevan akselin ympäri kierrettävissä. Ulkoapäin ei tuoda mitään lämpöenergiaa, vaan se aikaansaadaan välittömästi juuri kalvolle kitkalämmön avulla, joka synnytetään juuri kalvon vetotapahtumassa muotoiltavalle vaikutusalueelle, so. vain pehmitysalueelle kalvon suhteen liikkuvalla kitkaelementillä.

15 20 Täten on energian kulutus sangen vähäistä.

Kitkaelementti tarkan ohjauksen johdosta voidaan tuotettua lämpöenergiaa säännöstellä tarkoin, ilman että hajoamisrajoja tms. ylitettäisiin. Laitteessa voi olla useampikin kitkaelementti, jos on tarpeen tuoda esim. suuri määrä tabletteja tai vastaavia pakkaustasolle.

25

Keksinnön mukainen menetelmä ja laite on määritetty ensi sijassa muovikalvoille ja ennenkaikkea polypropyleenikalvoille, mutta sitä voidaan käyttää myös muille sopiville kalvoraaka-aineille, kuten alumiinille, tai jalometalleille. Huonosti lämpöjohtavilla tuotteilla voidaan kalvon lyhytaikaisesti lämpenevien muokattavien osien välillä tapahtuvasta jäähtymisestä yleensä

30 35

luopua ja hyvin lämpöä johtavilla tuotteilla riittää yleensä massajohtavuus, ilman että muokattavan kalvon osan lähellä pitäisi aktiivisesti jäähdyttää. Nämä olosuhteet vaihtelevat kuitenkin riippuen kalvon raaka-

5 aineesta, työskentelymenetelmistä ja ennen kaikkea työskentelynopeudesta, joten välijäähdytyksen tarve on ratkaistava tapaus tapaukselta.

Alhainen energiankulutus saavutetaan ennenkaikkea siten, että muokattavien kalvonosien lyhytaikainen

10 kuumennus tapahtuu ilman ulkoapäin välittömästi tuotavaa kuumennusenergiaa ja tarvittava kuumennusenergia tuotetaan välittömästi kalvossa tai kalvolle.

Kalvon pehmittämiseen tarvittava kuumennusenergia tuotetaan vain kitkalämmöllä, joka synnytetään lyhytaikaisesti välittömästi vetotapahtuman vaikutusalueella muokattavalle kalvon osalle. Juuri tällöin ei tuoda lämpöä ulkoa, vaan se tuotetaan pehmenysalueella. Se saavutetaan siten, että kalvon pehmitettävät osat saatetaan välittömästi kalvon suhteen liikkuvan kitkaelementin

20 kanssa kosketuksiin. Tähän käytetään kupin muovaamiseksi kalvoon suunniteltua syvävetopaininta, joka ainakin syvävetotapahtuman aikana on pyörivässä liikkeessä. Tällä suoritusmuodolla on myös se etu, että kitkaelementtiä voidaan ohjata tarkasti ja siten voidaan tarvittavaa

25 lämpö määrää säädellä tarkalleen, ja ilman että tarvitsee ylittää hajoamisrajoja tai vastaavia.

Keksinnön kohteena on lisäksi laite kalvojen "kylmäsyvävetämiseksi", erityisesti edelläselitetyn menetelmän toteuttamiseksi, jossa on matriisi kalvon

30 alustaksi ja pitämiseksi syvävetotapahtumassa ja kalvon yläpinnan ja matriisin suhteen poikittain liikkuva muotoilutyökalu. Tämä laite tunnetaan keksinnön mukaan kalvon pehmennettävällä alueella olevasta pehmityslaitteesta, jossa on tarkoituksenmukaisesti ainakin yksi kalvon

35 kanssa kosketukseen tuotava kitkaelementti. Laitteessa

voi olla useampikin tällainen kitkaelementti, kun esim. suurempi määrä esineitä, esim. tabletteja tai makeisia on tarpeen tuoda pakkaustasolle.

Keksinnön muut edut ja toteutusmuodot mainitaan
5 alivaatimuksissa ja jotka selitetään tarkoin seuraavassa piirustuksessa, jossa

kuvio 1 esittää pystysuoraa osaleikkausta keksinnön mukaisesta tablettien ja sokerirakeiden syvävetolaitteesta suljetussa käyttötilassa ja

10 kuvio 2 esittää kuvion 1 mukaista laitetta avatussa käyttötilassa.

Tässä esitettävässä syvävetolaitteessa ei lämpöä tuoda lämpösäteilyllä tai yleensääkään säteilyenergiana, mikä johdannossa selitetyssä menetelmässä oli perusedellytys plastiseen muotoiluun.
15

Muovikalvon (4) muotoilussa käytetään jäähdytettyä syvävetomatriisia (1), jolloin muovikalvoa (4) kuumennetaan joka työjaksolla aina vain lyhytaikaisesti välittömästi sen muotoilukohtiin, sen yläpintaan tai
20 -pinnassa tuotetulla kitkalämmöllä. Näin ollen tarvitsee aikaansaada paikallista kitkalämpöä vain niissä kalvon kohdissa, jotka sitten välittömästi muotoillaan ja se aikaansaadaan pehmityslaitteella (26).

Tätä tarkoitusta varten ovat huonosti lämpöä joltavasta materiaalista valmistetut pyörivät syvävetopainikkeet (5), jolloin lämpöä ei juurikaan johdu ulospäin. Näin tuotettu kitkalämpö riittää juuri polypropyleenikalvoille mahdollistamaan muovikalvon (4) muotoilun esitettyyn syvävetopainimen (5) muotoon.
25

Nämä syvävetopainimet (5) ovat aina rälliakselien (10) päissä, jotka pyörivät akselinsa (25) ympäri, jotka ovat kytketyt yhteiseen käyttömoottoriin (6) ja joka pitää ne jatkuvassa pyörivässä liikkeessä.
30

Muotoiltava kalvo (4) kiinnitetään huoneenlämpötilassa syvävetomatriisin (1) yläpinnalle aksiaalilaake-
35

reissa (21) liikkuvalla painikkeella (8), jota painavat
 jäähdytetyille syvävetomatriisille (1) vastajouset (12).
 Nostolaite (16), joka on kytketty sekä asennuslevyyn
 (15) että kiinnityslevyyn (9), nostaa syvävetomatriisia
 5 (1) vertikaalisesti ohjauspylväissä (7) ylös, jolloin
 sisäänviety muovikalvo (4) lukittuu painikkeen (8) ja
 syvävetomatriisin (1) väliin, ja kuten kuviosta 1 havai-
 taan, pyrivä syvävetopainin (5) muotoilee sen. Syväveto-
 matriisin (1) jäähdytyskanavissa (2) virtaa vesi parem-
 10 man lämmönpoisviennin turvaamiseksi. Milloin tätä lisä-
 jäähdytystä tarvitaan, täytyy aina erikseen selvittää,
 riippuen käyttöolosuhteista ja kalvomateriaalista.

Suhteellisen pienillä kierroksilla pyörivän sy-
 vävetopainimen (5) aikaansaama aksiaalinen puristus
 15 painaa paikallisesti kuumennetun muovikalvon (4) matrii-
 sinreikään (3) ja kalvo jäykistyy siinä heti syväveto-
 matriisin (1) jäähdytyskanavissa (2) virtaavan jäähdy-
 tysaineen vaikutuksesta.

Kun syvävetomatriisi (1), johon kuuluu aksiaali-
 20 laakerit (14), on laskettu alas, repäisee painike (8)
 johon vaikuttaa vastajouset ((12) muotoillun muovikalvon
 (4) irti, kuten kuviosta 2 havaitaan.

(11) on alempi laakerilevy ja (19) on päätylaa-
 kerilevy. Laakerilevyjen (11, 19) välissä ovat keskite-
 25 tysti rälliakselit (10) laakereissa (13). Näitä rälli-
 akseleita käyttää keskeisesti käyttörällipyörä (17),
 joka on portaattomasti säädettävän moottorin (6) käyt-
 töakselin (18) päässä. Rälliakselien (10) päissä ole-
 vat syvävetopainimet (5) ovat vaihdettavissa ja ne voi-
 30 daan tarvittaessa vaihtaa toisen muotoisiin painimiin.
 Koko työkaluysikkö on asennettu ohjauspylväiden (7)
 varaan ja se lukittu muttereilla (20).

Kuvion 2 mukaan on (22) syvävedetty kuppi, joka
 syntyy laitteessa ilman ulkopuolista lämpöä.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä kalvojen kylmäsyvävetämiseksi, t u n n e t t u siitä, että muotoiltavien kalvonosien
5 pehmentämiseksi tarvittava kuumennusenergia tuotetaan kitkalämmöllä lyhytaikaisesti välittömästi kalvon muotoiltaville osille.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kalvon pehmennettävien o-
10 sien kanssa tuodaan välittömään kosketukseen sen suhteen pyörivä kitkaelementti.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että syvävetopainin, joka muo-
toilee kalvoon kupin ja joka toimii kitkaelementtinä,
15 on ainakin syvävetotapahtuman aikana pyörivässä liik-
keessä.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite kupin syvävetämiseen kalvoon, jolloin kuumennetaan vain kylmä-
vetotapahtuman aikana muotoiltavat kalvonalueet kitkal-
20 la, jossa on kalvon alusta ja painike syvävetotapahtu-
massa, kalvon yläpinnan suhteen poikittain liikkuva muotoilutyökalu ja kuumennettavan kalvon alueella oleva kitkaelementti, t u n n e t t u siitä, että kalvon a-
lusta rakennetaan syvävetomatriisiksi (1), jossa on muo-
25 toileviksi kupeiksi (22) tehdyt matriisireiät ja että kitkaelementti tehdään syvävetopainikkeeksi (5), joka pyörii kalvon yläpinnan suhteen kohtisuorassa olevan pituusakselinsa ympäri.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite, t u n-
30 n e t t u siitä, että syvävetopainin (5) on pyörivän akselin (10) päähän vaihdettavasti sijoitettu.

6. Patenttivaatimuksen 4 tai 5 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että syvävetomatriisin (1) tai syvävetopainimen (5) nostolaitteen (16) nosto on säädet-

tävissä kupin tiiveyden mukaan.

7. Jonkin patenttivaatimuksen 4, 5 tai 6 mukainen laite, tunnettu siitä, että syvävetomatriisissa (1) on yksi tai useampi sylinterimäinen matriisireikä (3).

Patentkrav

1. Metod för kalldjupdragning av hinnor, **kännetecknad** därav, att den upphettningsenergi för uppmjukning av hinndelarna som ska formas framställs med friktionsvärme kortvarigt direkt på hinnans delar som ska formas.

2. Meetod enligt patentkrav 1, **kännetecknad** därav, att ett i förhållande till hinnan roterande friktionselement förs i direkt kontakt med hinnans delar som ska formas.

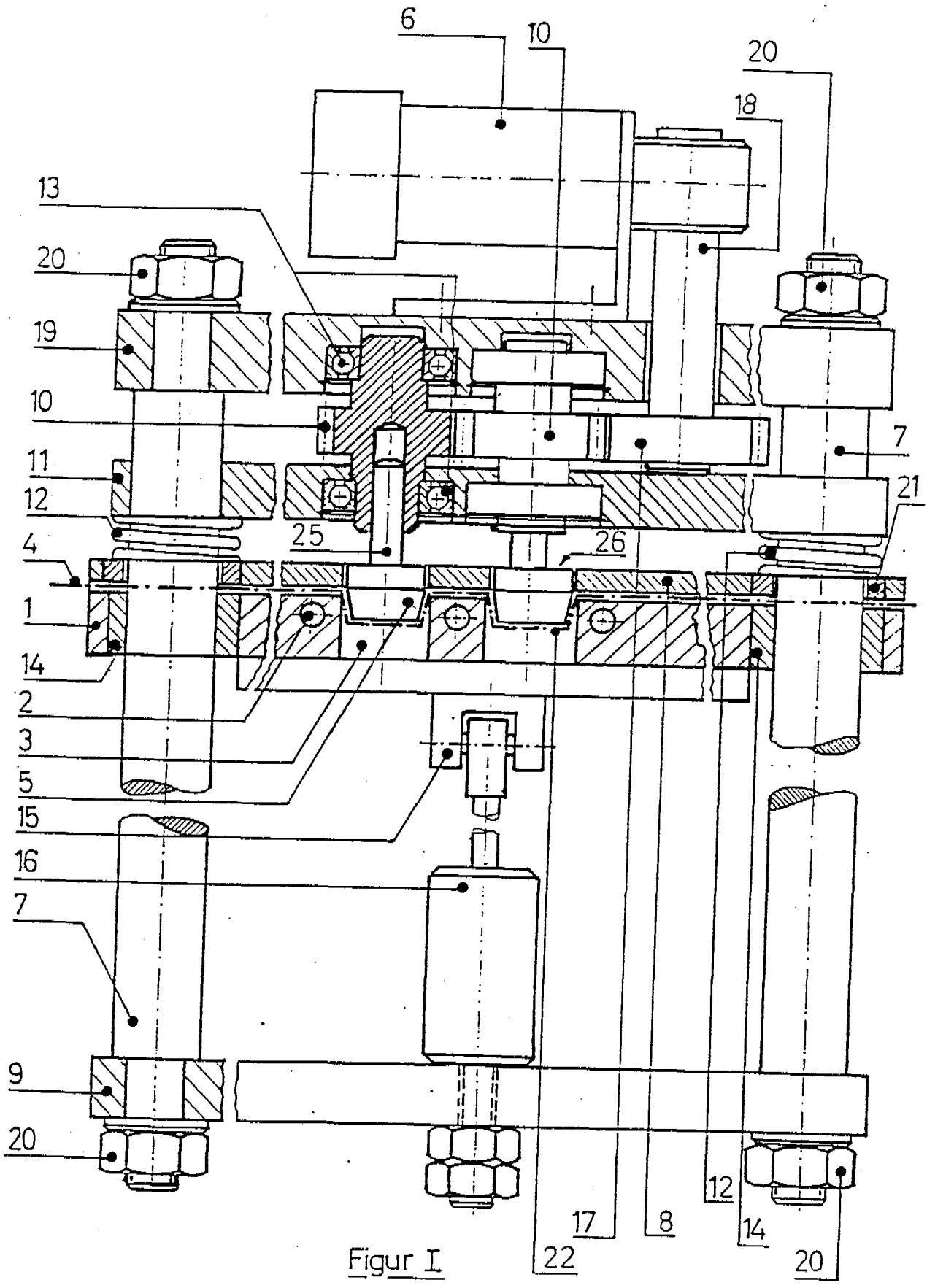
3. Metod enligt patentkrav 2, **kännetecknad** därav, att djupdragningspressen, som formar hinnans skål och som fungerar som friktionselement, åtminstone under djupdragningshändelsen roterar.

4. Apparat enligt patentkrav 1 för djupdragning av en kopp i hinnan, varvid man upphettar de hinnområden som ska formas endast under kalldjupdragningshändelsen med friktion, som har hinnans underlag och tryckknapp under djupdragningshändelsen, i förhållande till hinnans översida tvärs rörande formningsverktyg och ett friktionselement på det hinnområde som ska upphettas, **kännetecknad** därav, att hinnans underlag byggs som en djupdragningsmatris (1), som har matrishål som formande koppar (22) och att friktionselementet görs som en djupdragningsstryckknapp (5), som roterar runt sin i förhållande till hinnans översida vinkelräta längdaxel.

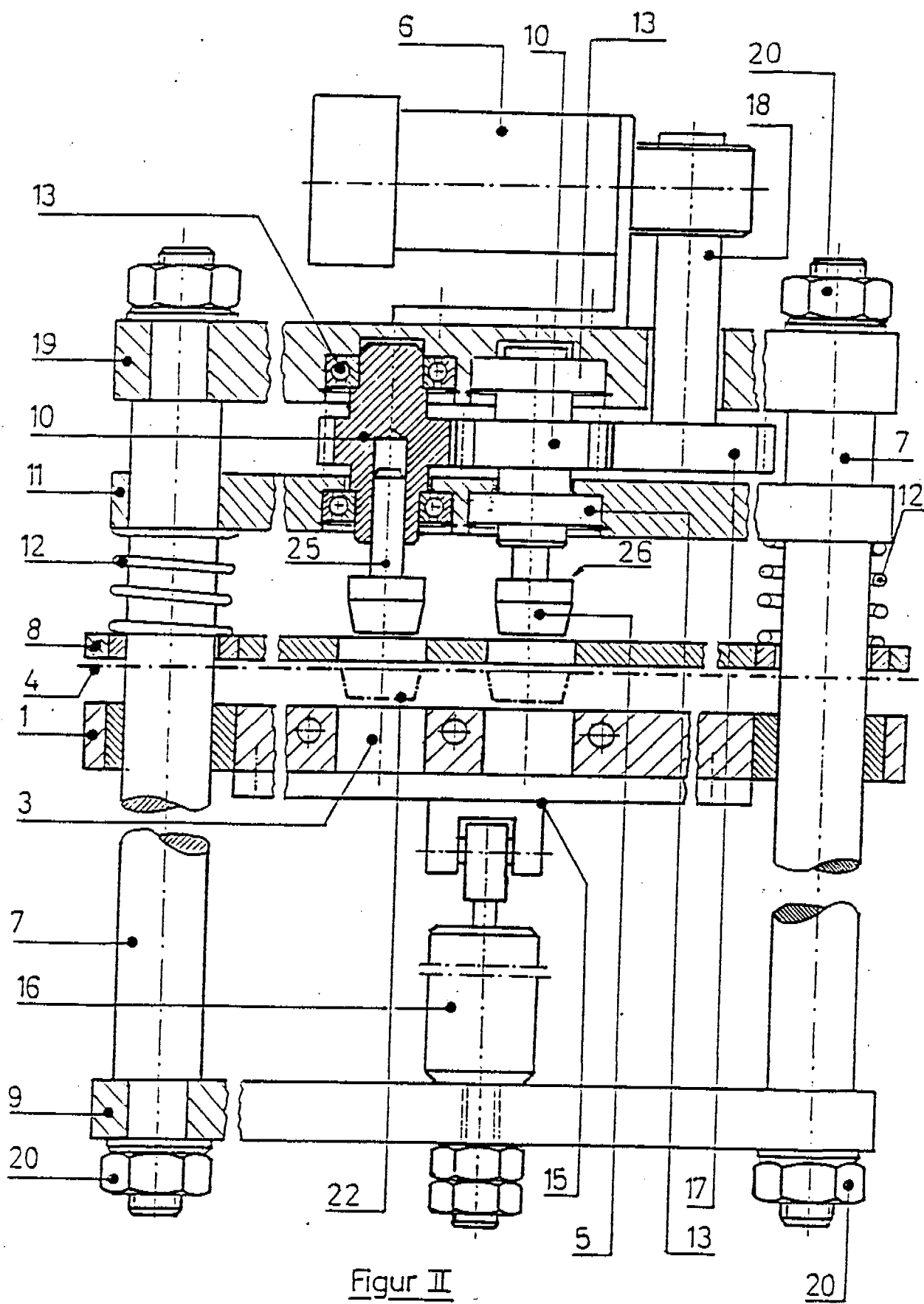
5. Apparat enligt patentkrav 4, **kännetecknad** därav, att djupdragningsstryckknappen (5) är utbytbart placerad på den roterande axelns (10) ända.

6. Apparat enligt patentkrav 4 eller 5, **kännetecknad** därav, att lyftningen av lyftanordningen (16) för djupdragningsmatrisen (1) eller djupdragningsstryckknappen (5) kan ställas in enligt koppens täthet.

7. Apparat enligt något av patentkraven 4, 5 eller 6, **kännetecknad** därav, att i djupdragningsmatrisen (1) finns ett eller flera cylinderformade matrishål (3)



Figur I



Figur II