

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) FI 925201 A7

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **925201**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
H05K 3/34

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **17.05.1991**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **16.11.1992**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **16.11.1992**

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

(86) Kansainvälinen hakemus - **17.05.1991 PCT/DE1991/000422**
Internationell ansökan - International
application

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

18.05.1990 DE 4016107

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Friedrich, Dieter, Flurstrasse 8 8501 Eckental, BRD, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Friedrich, Dieter, BRD, SAKSA, (DE)

2 •Friedrich, Gitta, BRD, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Oy Jalo Ant-Wuorinen Ab, Iso Roobertinkatu 4 - 6 A, 00120 Helsinki

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

Menetelmä ja laite piirilevyjen upotusjuottamiseksi

Förfarande och anordning för infälld lödning av mönsterkort

Keksinnön kohteena on menetelmä piirilevyjen upotusjuottamiseksi, sekä laitteisto piirilevyjen upotusjuottamiseksi joissa on juotteen sivusuunnassa määräävä rajauserros.

5

Eurooppa patenttihakemuksesta EP 0 336 232 on tunnettu piirilevyjen upotusjuottamiseksi, jossa käytetään seuraavia menetelmävaiheita:

- 10 a) piirilevyn valmistaminen, jossa on sähköisesti johtavia alueita (juoteväyliä), jotka on varustettava juotepääällysteellä;
- b) näiden alueiden ympäröiminen juottamisen estävällä,
15 määrätyn kerrospaksuuden omaavalla rajauserroksella, joka vastaa aikaansaattavan juotepääällysteen korkeutta;
- c) näin esivalmistetun piirilevyn upottaminen juotekylpyyn, jossa on sopiva juotekoostumus;
20
- d) juotettujen alueiden peittäminen sulkuelimellä tietyllä puristuspaineella;
- 25 e) peitettyjen piirilevyjen poistaminen juotekylvystä ja sitä seuraava lämpötilan lasku juotekoostumuksen jäähmettymislämpötilan alapuolelle peitetyssä tilassa, jolloin tapahtuu juotepääällysteiden muotoutuminen;
- 30 f) lopuksi poistetaan sulkuelin sekä rajauserros.

Tiivistys- ja muodonmäärittäsvaiheet tapahtuvat tunnetuissa menetelmissä samanaikaisesti, mikä sinällään johtaa hyviin menetelmätuloksiin, mutta ei ole ongelmantona juoteväylän yhdenmukaisen hyvän tiivistymisen, yhdessä yhdenmukaisen hyvän pinnanmuodostuksen kanssa. Tämän lisäksi ilmenee laitevaikeuksia, kun ainakin osittain juotekylvyssä samanaikaisesti oleva tiivistyslaitteisto suo-

35

rittua samanaikaisesti juote-pinta-muotoiluprosessin ja tämänvuoksi peitto on ylläpidettävä myös koko jäähdytysvaiheen ajan.

- 5 Keksinnön tavoitteena on edelleenkehittää tekniikan tason mukaista menetelmää siten, että peittäminen on suoritettavissa yksinkertaisemmin välinein ja juoteväylän muotoiluprosessi voidaan suorittaa erillään varsinaisesta upotusjuottamisprosessista. Tämä tehtävä ratkaistaan menetelmävaiheiden a-j aikana.

- 10 On yllättäen osoittautunut, että on myös mahdollista peittää juotetilavuus jähmettymättömässä tilassa, jolloin se jähmettyy välivaiheessa muodossa, joka riippuu levyn asennosta ja pintajännityksestä. Tämä tarkoittaa sitä
15 että ei muodostu pyöreitä huippuja, joiden korkeus olisi jonkinverran korkeampi kuin ympärillä olevan päällysteen. Erityisen edullisella tavalla ilmenee tällöin lisävaikutuksena, että tiivistyksen alueella litistetty juoteaine
20 vetäytyy juotetilavuuteen ja tällöin estyvät sillastukset erillisten juoteväylien välillä, jotka johtaisivat kytkettäessä haitallisiin seuraamuksiin.

- 25 Parhaimmillaan on menetelmästä edelleen etua sikäli, että juotetilavuuksien tasoitukseen voidaan käyttää erityisiä materiaaleja, jotka eroavat varsinaisista tiivistysmateriaaleista. Muotoilumateriaalien ei tarvitse tulla upoteuiksi välittömästi juotekylpyyn ja eivät joudu tällöin jatkuvasti alttiiksi erittäin korkealle lämpötilalle.
30 Juotetilavuuden tasoittamiseen tarpeellinen jähmettyneen juotetilavuuden uudelleenkuumennus voidaan aikaansaada ja voi tapahtua erittäin varovasti, niin että muotoiluprosessi voidaan sovittaa erilaisiin vaateisiin.

- 35 Patenttivaatimuksen 2 mukaisesti voi olla myös edullista saattaa piirilevy juotetilavuuden ensimmäisen jähmettämisen jälkeen puhdistuskäsittelyyn. Tällöin voidaan pestä

pois juoksuteaineet, jotka ovat muodostuneet päällysteen alueella ja jotka jäljessä tulevassa muotoiluvaiheessa voisivat samoin edesauttaa sillastusten muodostumisessa.

- 5 Sulkuelimellä on ainoastaan tehtävänä aikaansaada mahdollisimman tarkka juotetilavuuden määrittäminen, tiivistyselimen ei tarvitse olla pitkäaikaisesti juoteväylien päällä, minkävuoksi menetelmän suorittamiseksi voidaan käyttää erittäin yksinkertaisia sulkuelimiä, jotka voivat
- 10 esimerkiksi peittää piirilevyn tai päällysteen pinnan nauhamaisesti ja tällöin vaikuttaa tarpeelliseen lyhytaikaiseen erottamiseen määrätyn juotetilavuuden ja juotekylvyn jäävän juotteen välillä.
- 15 On myös mahdollista soveltaa sulkuelimenä yksinkertaista rullaa, joka koskettaa piirilevyn tai päällysteen pintaa vierimällä. Niin pian kuin määrätty juotetilavuus on erotettu juotekylvyn pinnalta tai muutoin poistettu juotekylvystä (sivuttain eräänlaisen tiivistyssulun kautta)
- 20 voidaan peitetty alue jälleen näennäisesti peittää, ensimmäinen juotteen jähmettymisprosessi juotteen kuvunmuodostuksen aikana sujuu pintajännityksen vuoksi häiriintymättä.
- 25 Voi olla myös edullista saattaa määrättyt juotetilavuudet avoimessa tilassa vielä kertaalleen lyhytaikaisesti yli sulamispisteen olevaan lämpötilaan, koska tällöin tyhjätila-alueen yli ulottuvat kovettuneet juotejäännökset voidaan saada varmasti vetäytymään tyhjätila-alueelle tai
- 30 myös poistaa sopivilla toimenpiteillä päällysteen pinnalta.

- Sulkuelimet voivat olla sijoitettuja juotekylvyn pinnan alueelle, mutta on myös mahdollista poistaa piirilevyt
- 35 juotekylvystä juotekylvyn pinnan alapuolelta juotekylvyn peite-elimillä varustetun sivuseinämän kautta.

Silloin kun tyhjätiloilla varustettu piirilevyn yläpinta on vaakasuuntainen muodostuvat jähmettyvät juotekuvut painovoiman vaikutuksesta symmetrisesti, mikä on edullista myöhemmin tulevan muotoilutapahtuman osalta.

5

Muotoiluelementti, joka on erityisesti muodostettu peiteelementistä, voi olla muotoilutela, mutta voidaan käyttää myös värähteleviä muotoilutelasegmenttejä, muotoiluhihnaa tai esimerkiksi muotoilumeistiä, jotka jatkuvan valmistuksen tapauksessa kulkevat tietyn matka valmistuslinjaa yhdessä levyn kanssa.

10

Edullisella tavalla voidaan muotoiluprosessiin vaikuttaa edullisesti ainakin osittaisella tai ajoittaisella muotoiluelementtien kuumennuksella. Mikäli muotoiluelementti on muodostettu kuljetushihnaksi tarjoutuu mahdollisuus erilaisten lämpötilavyöhykkeiden aikaansaamiseen kuljetusalueella. Mikäli sensijaan muotoiluun käytetään muotoilumeistiä, voidaan se kuumentaa lyhytaikaisesti yli ϑ_{sm} ja jäädyttää sitten jäädytysaineella erikseen alle ϑ_{Er} .

15

20

Jonkin patenttivaatimuksen 15 ja siitä eteenpäin olevan vaatimuksen mukainen laitteisto menetelmän suorittamiseksi on siitä tunnettu, että peitelaitte, joka peittää piirilevyn juottamiseen tarkoitettut alueet vain itse upotusvaiheen aikana ja juotteen pinnan muotoiluun on järjestetty erityinen muotoilulaite, joka edullisella tavalla voi olla järjestetty tilallisesti erilleen peitelaitteesta.

25

30

Erityisen edullista on, kun laite on muodostettu valmistuslinjaksi, jossa on seuraavat valmistusasemat:

- levynluovutuslaitteisto, jolla levyt luovutetaan kuljetusnauhalla ja viedään kuljetusradalle;
- juotesäiliö, johon esivalmistellut piirilevyt viedään

35

juottamista varten, ja poistetaan jälleen tiivistyksen alaisina tiivistyselementeillä, sekä

- kuljetussuunnassa jäljessä sijaitseva muotoilulaite, jonka lopussa kuljetussuunnassa on levynluovutus-
5 asema.

Yksittäiset asemat voivat olla sijoitettuja tasoon peräkkäin, jolloin voidaan lisäksi sijoittaa vielä puhdistus-
10 laite, jossa juotetilavuuden määrityksen ja muotoiluta-
pahtuman välissä suoritetaan levyille puhdistuskäsittely.

Edulliset lisätunnusmerkit ilmenevät jäljessä tulevista
15 alivaatimuksista.

Keksintöä selvitetään tarkemmin suoritusesimerkkien perusteella piirustuskuvissa. Nämä esittävät:

20 Kuva 1 keksinnön mukaisen menetelmän virtauskaaviota;

Kuva 2 kaaviomaista leikkausta laitteistosta keksinnön mukaisen menetelmän suorittamiseksi, jossa levyt poistetaan juotekylvystä ja muotoillaan pysty-
25 suorassa asennossa;

Kuva 3 lisäsuoritusmuotoa vastaten kuvan 2 toteutusta, jossa levyt poistetaan pystysuorassa juotekylvystä ja muotoillaan vaaka-asentoisina;

30 Kuva 4 kaaviomaista leikkauskuvantoa muunnetusta laitteistosta, joka on asennettavissa läpikulkulaitteistoon;

35 Kuva 5 leikkausta piirilevystä ennen upottamista juotemaskin päällystämisen ja valottamisen sekä SMD-juotepintojen juotekylvyssä vapauttamisen juotekylvyssä jälkeen;

- Kuva 6 kaaviomaista leikkauskuvantoa juotekylpyyn upotetusta piirilevystä;
- 5 Kuva 7 kaaviomaista leikkauskuvantoa juotekylpyyn upotetusta piirilevystä, jolloin urat ovat sulan juotteen täyttämät ja sulkuelementin peittämät;
- 10 Kuva 8 kaaviomaista leikkauskuvantoa, jossa on jähmettynyt, muotoilematon juotetilavuus;
- Kuva 9 kaaviomaista leikkauskuvantoa piirilevystä muotoilutapahtuman jälkeen, sekä
- 15 Kuva 10 kaaviomaista leikkauskuvantoa piirilevystä lopputilassa väliaikaisen juotemaskin poistamisen jälkeen,
- 20 Kuva 11 kaaviomaista leikkauskuvantoa muunnellusta laitteistosta, jossa on suljettu juotekammio,
- Kuva 12 kaaviomaista leikkauskuvantoa muunnellusta laitteistosta, jossa juotekammio on muodostettu suuttimena.
- 25
- Keksinnönmukaisen menetelmän kuvion 1 mukainen virtauskaavio sisältää 15 yksittäistä menetelmävaihetta.
- 30 Ensimmäisenä menetelmävaiheena piirilevyt päällystetään tavallisella tavalla, ja toisessa vaiheessa piirilevyt valotetaan, minkä jälkeen seuraa kolmantena vaiheena SMD-juoteväylien avaaminen, samoin piirilevyvalmistuksessa tavanomaisin menetelmätoimenpitein.
- 35 Näin esivalmistellut piirilevyt upotetaan neljännessä vaiheessa juotekylpyyn, mikä voi tapahtua joko juotekylpyyn pinnan läpi, mutta on myös mahdollista upottaa piiri-

levyt sisäänvientisulun kautta, joka on järjestetty juotekylpysäiliön sivuseinämään juotekylvyn pinnan alapuolelle ja jossa on vastaavat juotetiivistet ja juotteen pidätyselementit sulun läpi tulevaa juoksevaa juotetta varten.

Juotekylvyissä täyttyvät urat SMD-juoteväylillä juoksevala juotteella, tarvittaessa voidaan käyttää pyörreapuvälineitä sen varmistamiseksi, että urat pienipintaaisilla juoteväylillä täyttyvät täydellisesti.

Seuraava vaihe käsittää sen, että urissa oleva juotetilavuus tiivistetään eroon juotekylvyissä olevasta juoksevas-
ta juotteesta, mikä tapahtuu sopivan muotoisilla tiiviste-
elementeillä. Menetelmävaiheen seitsemän mukaisesti
poistetaan sitten piirilevyt juotekylvystä, jolloin on
huolehdittava siitä, että juuri juotekylvystä tulleet
urat ovat tiivistetyt. Ei ole välttämätöntä tiivistää
koko piirilevyä, menetelmän kannalta on riittävää, että
varmistetaan juuri juotekylvystä tulevien urien tiiviys,
niin että juotetilavuuden määrittäminen tapahtuu urien
sisäpuolella. Niin pian kuin erottaminen määritettyjen
juotetilavuuksien ja juotekylvyn välillä on tapahtunut,
voidaan tiivistys jälleen poistaa, pintajännityksen joh-
dosta pysyy määritetty juotetilavuus uran pohjassa, ts.
kiinnittyy SMD-juoteväylään ja muodostaa menetelmävaiheen
kahdeksan mukaisen tiivistyksen poistamisen jälkeen pin-
tajännityksen ja levyn asennon johdosta kuvun, joka sit-
ten menetelmävaiheen kaksitoista mukaisesti tasoitetaan
tai painetaan tasaiseksi erityisellä muotoiluelementillä,
niin että juotetilavuus sovittuu uran muotoon. Jäähdytyk-
sen jälkeen voidaan muotoiluelementit poistaa, edelleen
voidaan menetelmävaiheen neljätoista mukaisesti poistaa
päällyste, jolloin piirilevyt on valmiiksi juotoksella
varustettu.

Vaihtoehtoisesti on mahdollista antaa juotetilavuuden

jähmettyä upotusvaiheen ja tiivistyksen poistamisen välillä menetelmävaiheiden seitsemän ja kahdeksan mukaisesti menetelmävaiheena yhdeksän lähinnä kupolimuotoisena. Mikäli näin on, täytyy menetelmävaiheen yksitoista mukaisesti ennen juotetilavuuden tasoittamista menetelmävaiheen kaksitoista mukaisesti suorittaa piirilevyn uusi kuumennus.

Vaihtoehtoisesti on edelleen mahdollista suorittaa menetelmävaiheiden yhdeksän ja yksitoista välillä piirilevylle menetelmävaiheen kymmenen mukainen puhdistustoimenpide.

Piirustuskuvassa 2 esitetty laitteisto menetelmän suorittamiseksi koostuu juotesäiliöstä 1, joka on täytetty juoksevalla juotteella 2. Edelleen on laitteistossa kaa-
viomaisesti esitetty kuljetuslaitteisto 3, jossa on moottorikäyttö 4, joka piirilevy 5 voidaan upottaa juotteen 2. Viitteellä 6 on merkitty peitelaitetta, joka so-
veltuu juotepinnan 7 alapuolella tapahtuvaan, juotteella täytettyjen, rajauskerroksella 23 rajattujen piirilevyn 5
alueiden (SMD-juoteväylät 22) peittämiseen. Peitelaitte 6 on siten muodostettu, että piirilevyn 5 juottamiseen tar-
koitetut alueet ovat peitetyt ainoastaan juotepinnan lä-
pikulun ajan, juotepintojen muotoiluun on järjestetty
sitten erityinen muotoilulaite 8, jolla voidaan suorittaa
menetelmävaiheet kaksitoista ja kolmetoista, samoin kuin
myös menetelmävaihe yksitoista kuvan 1 mukaan.

Merkityksellistä on, että peitelaitte 6 ja muotoilulaite 8 ovat erilliset elementit, jotka voivat olla myös sijainniltaan toisistaan erilleen sijoitettuja.

Peitelaitte 6 muodostuu kuvissa 2 ja 3, tiivistysteloista 9, joiden akseli on sijoitettu suunnilleen juotepinnan 7 tasoon. Tiivistystelojen 9 joustavuuden vuoksi saavutetaan urien juotepinnan 7 läpikulun hetkellä täydellinen

erotus määritettyjen juotetilavuuksien 25 ja juotealtaassa 1 olevan juotteen 2 välillä, niin että urat voidaan tiivistysrullaparin välistä tultuaan jälleen peittää ilman, että tapahtuu juotetilavuuden muutosta urissa.

5

Kuten piirustuskuvasta 4 on nähtävissä, voivat tiivistystelat 9 olla sijoitetut myös juotesäiliön 11 sivuseinämään, sivuseinäösien ja tiivistystelojen 9 välissä voi olla muita tiivistyselementtejä 12, jotka estävät liian voimakkaan juotteen ulosvirtauksen näin muodostetun sulun alueella. Koska kuitenkin joka tapauksessa piirilevyjen 5 läpikulkiessa on otettava huomioon juoksevan juotteen 2 ulosvirtaaminen juotealtaasta, on järjestetty kuumennettu valumasäiliö 13, johon ulostuleva juote 14 kerätään, pidetään juoksevana ja siirretään juotepumpulla 15, joka on järjestetty juotejohtoon 16, juotealtaaseen 11. Kuvassa 4 esitetyssä suoritusmuodossa suoritetaan piirilevyjen 5 vienti juotepinnan 7 kautta, mutta on myös mahdollista varustaa esimerkiksi sivuseinämää 10 vastapuolella oleva sivuseinämä 10' sululla, jonka läpi piirilevy 5 viedään juotekylvyn pinnan 7 alapuolelta juotteen 2. Sisäänvientisulku on muodostettu samalla tavalla kuin peitelaitte 6.

25 Kuljetussuunnassa 17 on peitelaitteen 6 jälkeen sijoitettu muotoilulaite 8, joka voi olla aikaansaatu samalla tavalla kuin muotoilulaite kuvissa 2 ja 3.

Kuvan 3 mukainen laitteisto eroaa kuvassa 2 esitetystä laitteistosta yksinomaan sikäli, että piirilevy 5 upotuksen jälkeen on vaaka-asennossa ja johdetaan vaakatasoisessa tilassa muotoiluprosessiin.

35 Muotoilulaite 8 on muodostettu kuljetuslaitteena, jolloin on mahdollista, että nauhatelojen 18,18' välissä muodostetaan erisuuria lämpötiloja siten, että muotolaitteen 8

sisäänvientialueelle on sijoitettu tarkemmin esittämättömiä kuumennuselementtejä 19, joihin liittyy kuljetussuunnassa 17 jäähdytysvyöhykkeitä 20.

- 5 Juotteessa 2 voi olla ennen peitelaitteita 6 edelleen pyörresuuttimia 21, jotka huolehtivat pyörteilevästä liikkeestä juotealueessa ennen peitelaitteita 6, ja tämän lisäksi ovat yhteydessä tarkemmin esittämättömien juotepumppujen 15 kanssa.
- 10 Piirustuksissa 5 - 10 esitetyt kaaviomaiset leikkaukset piirilevystä 5 on selvitetty kuvion 1 mukaisen virtauskaavion ohessa.
- 15 Kuvassa 5 esitetty piirilevy 5 sisältää vapautettuja SMD-juoteväyliä 22, jotka ovat päällysteen 23 ympäröimät, joiden korkeus 24 vastaa aikaansaataavan juotepäällysteen paksuutta. Tarkempi selvitys ilmenee EP-julkaisusta 0 336 232, johon nimenomaisesti viitataan. Näin muodostettu
- 20 piirilevy 5 on tulos menetelmävaiheista yksi - kolme kuvan 1 mukaisesti.
- Kuvassa 6 on näin esivalmisteltu piirilevy 5 upotettu juotteeseen 2, mahdollisesti käyttäen apuna turbulens-
- 25 sisuuttimia 21 täytetään juote 2 täydellisesti SMD-juoteväyliä 22 uriin. Kuvan 6 mukainen esitys vastaa menetelmävaiheita neljä ja viisi kuvassa 1.
- Kuvassa 7 on upotettu piirilevy 5 peitetty peitelaitteella 6, juotetilavuus 25 määrittyy uriin, joka on erotettu juotesäiliöön 1 jäävästä juotteesta 2 peitelaitteella 6. Tässä tilassa poistetaan piirilevy 5 juotealtaasta. Kaaviomainen esitys kuvassa 7 vastaa menetelmävaiheita kuusi ja seitsemän kuvassa 1.
- 30
- 35 Peitelaitteen 6 poistamisen jälkeen saavuttavat juotetilavuudet 25 kuvassa 8 esitetyn muodon, kaaviomaisesti

- esitetty kuva 8 vastaa näinollen menetelmävaiheita kahdeksan ja yhdeksän kuvassa 1. On otettava huomioon, että juotetilavuuden 25 jähmettyminen ennen juotetilavuuden 25 tasoittamista menetelmävaiheiden kaksitoista kuvassa 1 ei välttämättä tarvitse tapahtua, on myös mahdollista, tasoittaa vielä juokseva kuvunmuotoinen juotetilavuus 25 muotoilulaitteella 8, joka myös edelleen voi muodostua sopivan muotoisesta peite-elementistä.
- 10 Kuvassa 9 tasoitusprosessi menetelmävaiheen kaksitoista mukaisesti kuvassa 1 sekä jäähdytysprosessi menetelmävaiheen kolmetoista mukaisesti kuvassa 1 loppuunsuoritettu.
- 15 Kuva 10 esittää valmiiksi juotettua piirilevyä 5, jollainen saadaan menetelmävaiheen neljätoista (päällistytyn 23 poistamisen jälkeen menetelmävaiheen viisitoista mukaisesti kuvassa 1).
- 20 Kuva 11 esittää kaaviomaista leikkausesitystä muotoillusta laitteistosta, jossa on suljettu juotekammio. Oleellisesti vastaa kuvassa 11 esitetty laitteisto kuvassa 4 esitettyä, kuitenkin piirilevy johdetaan tiivistystelaparin välistä suljettuun juotekammioon, missä se joko kokopintaisesti tai jaksoittain ympäröidään molemminpuolisesti juoksevalla juotteella ja johdetaan ulos toisella puolella edelleen telaparin 9' läpi. "Upottaminen" juoksevaan juotteeseen tapahtuu näinollen juotepinnan alapuolella.
- 30 Kuva 12. esittää laitteistoa, joka on kuvan 11 kaltainen, tosin juotekammio on muodostettu sisäänvienti- ja tiivistystelaparin väliin sijoitettuna suutinlaitteena. Piirilevyyn kohdistetaan molemminpuolisesti paineen alaisena oleva juokseva juote suuttimista, juote pyyhittää pois tiivistystelaparilla 99' niin että se jää vain aikaansaattuihin uriin juoteväylille.
- 35

Suuttimien muotoilu on siten valittu, että juotevirta tapahtuu telaparin välisestä kidasta takaisinpäin, jolloin voidaan aikaansaada erittäin hyviä juotetuloksia.

- 5 Kuville 11 ja 12 on yhteistä, että ylimääräinen juote joutuu telaparista talteenottosäiliöön 13, joka on kuumennettu. Johdon 16 välityksellä ja pumpulla 15 painetaan juokseva juote juotekammioon tai juotesuuttimiin ja on siellä paineen alaisena käytettäväksi juottamistapahtu-
- 10 massa.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä piirilevyjen juottamiseksi seuraavin menetelmävaihein:

5

a) piirilevyn (5) valmistaminen, jossa on sähköisesti johtavia alueita (juoteväyliä 22), jotka on varustettu juotepäällysteellä;

10

b) näiden alueiden ympäröiminen juottamisen estävällä, määrätyn kerrospaksuuden omaavalla rajauskerroksella (23);

15

c) näin esivalmistellun piirilevyn (5) upottaminen tai asteittainen saattaminen juotekylpyyn tai juotekammioon (1), jossa on sopiva juotekoostumus;

20

d) juotettavilla alueilla olevan, upotuskylvyssä tai juotekammiossa (1) juoksevilla juotteella (2) täytettyjen tyhjätilojen peittäminen siten, että peite (6) kylvystä poistettaessa aikaansaa suljettujen juotetilavuuksien erottamisen upotuskylvyssä tai juotekammiossa (1) olevasta juoksevasta juotteesta (2) ja tällöin määrittää tyhjätiloihin vastaavan juotetilavuuden (25);

25

e) ainakin osittain peitettyjen piirilevyjen (5) poistaminen, peitteen (6) poistaminen alueilta vasta sitten kun rajattu juotetilavuus (25) ei voi enää tulla kosketukseen juotekylpyyn jäävän juoksevan juotteen (2) kanssa;

30

f) juotetilavuuden (25) mahdollinen jähmettäminen muodossa, joka on riippuvainen pintajännityksestä, piirilevyn tyhjätilasta sekä juotetilavuuden suuruudesta;

35

- g) mahdollinen jähmettyneen juotetilavuuden (25) kuumentaminen;
- 5 h) juotetilavuuden (25) jälkikäteinen tasoittaminen saattamalla sopivan muotoiluelimen vaikutuksen alaiseksi (muotoilulaitteen 8);
- 10 i) jäähdytys ja juotteen jähmettäminen muotoiluelementin vaikutuksen alaisena;
- j) rajauskerroksen (23) poistaminen.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** 15 siitä, että piirilevy (5) juotetilavuuden (25) ensimmäisen jähmettämisen jälkeen menetelmävaiheen f) mukaisesti saatetaan puhdistuskäsittelyyn.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tun-** 20 **nettu** siitä, että peitelaitte (6) koskettaa juotepintaa tai päällystyspintaa nauhamaisesti.
4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että peitelaitte (6) koskettaa piirilevyn pintaa tai päällysteen pintaa vierien. 25
5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että juotetilavuus (25) kuumennetaan sulamislämpötilan ylittävästi sulkuvaiheen jälkeen 30 avoimessa tilassa ja tällöin vetäytetään tyhjätilojen yli ulottuvat kiinteytyneet juotejäännökset tyhjätila-alueille.
6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, **tunnettu** 35 siitä, että välikuumennus suoritetaan säteilyttämiskuumennuksella.

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että piirilevyn (7) poistaminen juotteesta (2) tapahtuu sulkuelimillä, jotka on sijoitettu juotepinnan (7) alueelle.

5

8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että piirilevyn poistaminen juotteesta suoritetaan juotepinnan (7) alapuolella juotekylvyn sivuseinämän läpi peite-/tiivistys-elementeillä (10.10').

10

9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että piirilevyn (5) poistaminen suoritetaan siten, että tyhjätiloilla varustettu piirilevyn yläpinta on alaspäin.

15

10. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että muotoilulaite (8) on muodostettu elastisina muotoiluteloina.

20

11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että muotoilulaite (8) on muodostettu värähtelevänä muotoilutelasegmenttinä.

25

12. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että muotoilulaite on muodostettu muotoiluhihnana (kuljetushihnana).

30

13. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että muotoilulaite on ainakin osin jäähdytetty.

35

14. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että läpikulkevaksi muodostetussa muotoilulaitteessa on lähinnä ainakin yksi kuumennus- ja sitä seuraava ainakin yksi jäähdytysvyöhyke.

15. Laitteisto piirilevyjen upotusjuottamiseksi käyttäen yhtä juotepäällystettä sivusuunnassa rajaavaa rajauskerrosta, jossa on
- 5 - juotesäiliö (1) tai juotekammio (101), jossa on juokseva juote (2);
 - kuljetuslaite (3), jolla piirilevy (5) on upotettavissa tai saatettavissa juotesäiliöön (1);
 - 10 - peitelaitte (6), jolla juotepinnan (7) alapuolella juotettavaksi saatetut, rajauskerroksella (23) ympäröidyt alueet (SMD-juoteväylät 22) voidaan tiivistää, **tunnettu** siitä, että peitelaitte (6) on siten muodostettu, että sen avulla juotettavaksi saatetut piirilevyn (5) alueet (SMD-juotepolut 22) ovat peitettävissä upotusvaiheen tai poistovaiheen aikana ja että on aikaansaatu juotepintojen muotoiluun erityinen muotoilulaite (8).
 - 15
 - 20
16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että peitelaitte (6) käsittää ainakin yhden tiivistystelan (9).
- 25 17. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 15-16 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että siinä on ainakin yksi tiivistystela (9) juotepinnan (7) alueella.
- 30 18. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 15-17 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että ainakin yksi tiivistystela (9) on järjestetty yhdessä muiden tiivistyselementtien (12) kanssa juotesäiliön (1) tai juotekammion sivuseinämään juotepinnan (7) alapuolelle.
- 35 19. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 15-18 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että kuljetuslaitteessa (17) muotoiluelementit (8) ovat sijoitetut välittömästi tii-

vistyslaitteen jälkeen.

20. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 15-19 mukainen
laitteisto, **tunnettu** siitä, että juotesäiliö (1) tai juo-
5 tekammio on varustettu juotepinnan (7) alapuolella ensimmäisellä puolella levyjen sisäänvientiin soveliailla ensimmäisillä tiivistyselementeillä ja vastakkaisella puolella levyjen ulosvientiin soveliailla toisilla tiivistyselimillä, jotka jälkimmäiset sisältävät tai muodostavat
10 peitelaitteen.

21. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 15-20 mukainen
laitteisto, **tunnettu** siitä, että tiivistyselementin (12)
15 alapuolelle on sijoitettu juotteen keräilyastia (13).

22. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 15-21 mukainen
laitteisto, **tunnettu** siitä, että muotoiluelementit ovat
muodostetut vaakasuorasti kulkevina kuljetushihnalaiteina.
20

23. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että siinä on valmistuslinja, jossa on:

25 a) levynluovutuslaitteisto, jolle levyt annetaan kuljetinhihnalla ja viedään kuljetusradalle,

b) ainakin yksi juotesäiliö, johon esivalmistellut piirilevyt viedään juotettaviksi ja poistetaan tiivistyksen alaisena tiiviste-elementtien avulla,
30

sekä

c) kuljetussuunnassa perään sijoitettu muotoilulaite,
35 jonka päässä kuljetussuunnassa on levynluovutusasema.

24. Patenttivaatimuksen 23 mukainen laitteisto, **tunnettu**

siitä, että peitelaitteen (6) ja muotoilulaitteen (8) välillä on puhdistuslaite muotoilemattomalla juotepäällysteellä varustetun levyn puhdistamiseksi.

- 5 25. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 15-24 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että juotesäiliön (1) peitelaitteen (6) ja muotoiluelementin välillä on kuumennuslaite (säteilylämmitin, kuumailmasuutin tai vastaava).
- 10 26. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 15-25 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että juotesäiliössä (1) on kuljetussuunnassa (17) ennen peitelaitetta (6) juotteen pyörteityssuuttimet (21).

Viitenumerolista

	1	Juotesäiliö
	2	Juote
5	3	Kuljetuslaitteisto
	4	Käyttö
	5	Piirilevy
	6	Peitelaitte
	7	Juotepinta
10	8	Muotoilulaite
	9	Tiivistystela
	10	Sivuseinä
	10'	"
	11	Juotesäiliö
15	12	Tiivistyselementti
	13	Talteenottoastia
	14	Juote
	15	Juotepumppu
	16	Juotejohto
20	17	Kuljetussuunta
	18	Hihnatelat
	18'	"
	19	Kuumennuselementti
	20	Jäähdytysvyöhyke
25	21	Juoteturbulenssisuuttimet
	22	SMD-juoteväylät
	23	Päällyste
	24	Korkeus
	25	Juotetilavuus
30		

L6

1/12

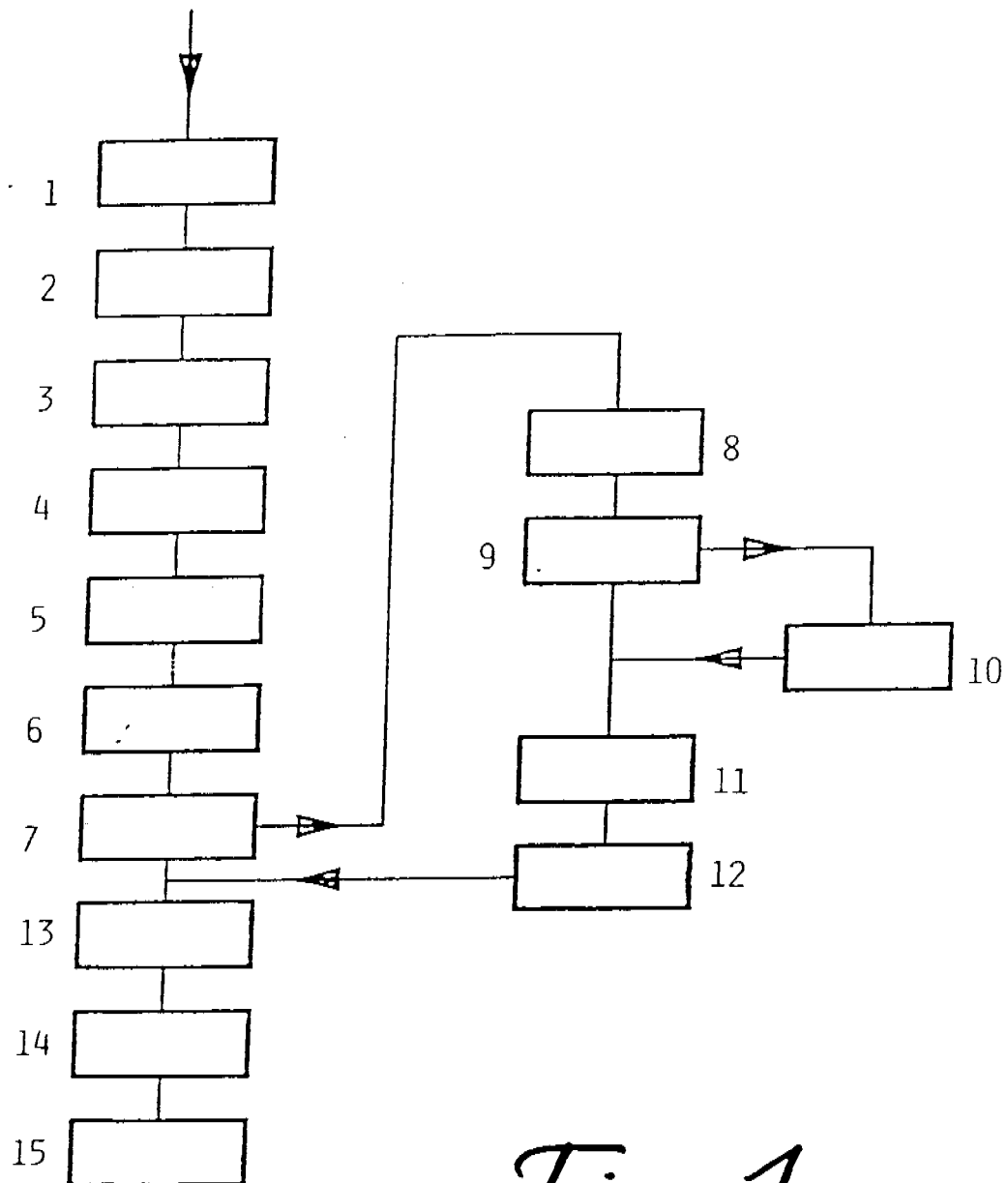
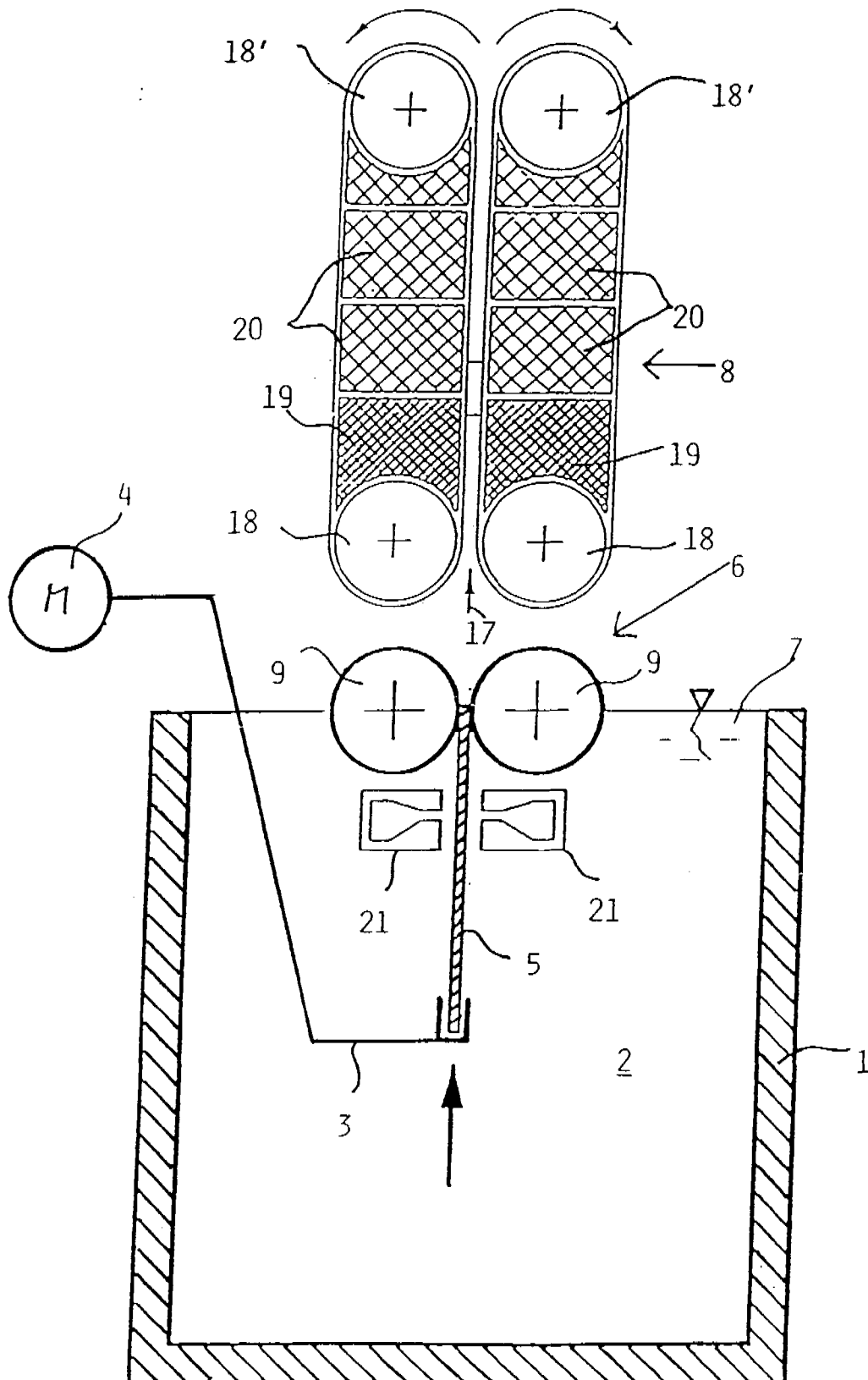


Fig. 1

*Fig. 2*

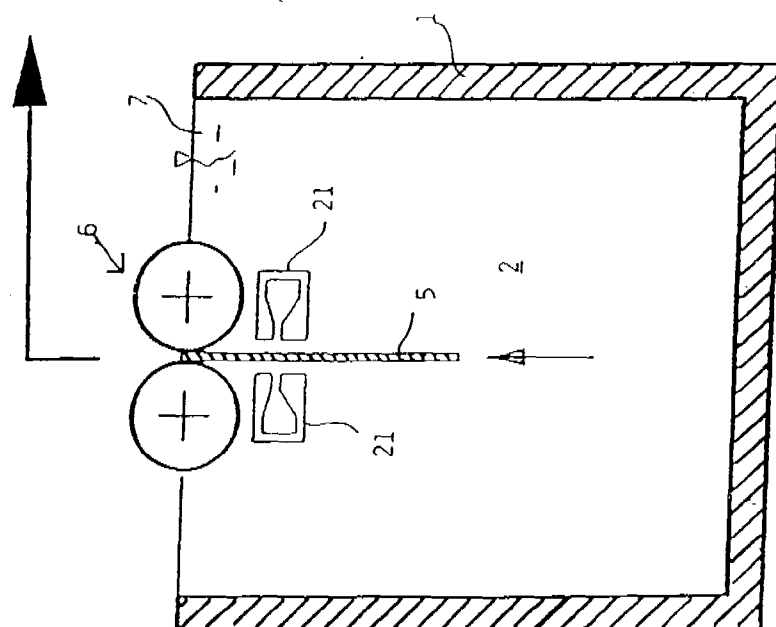
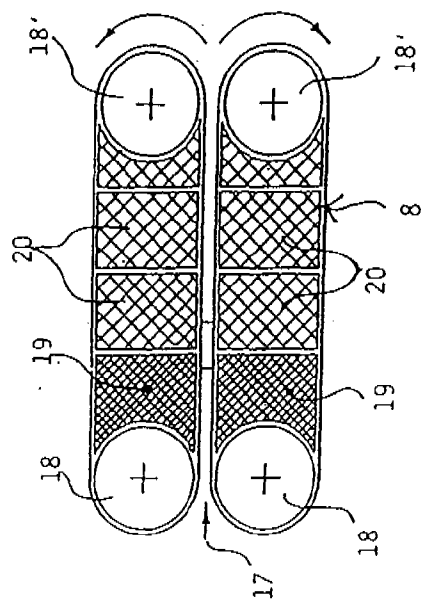


Fig. 3

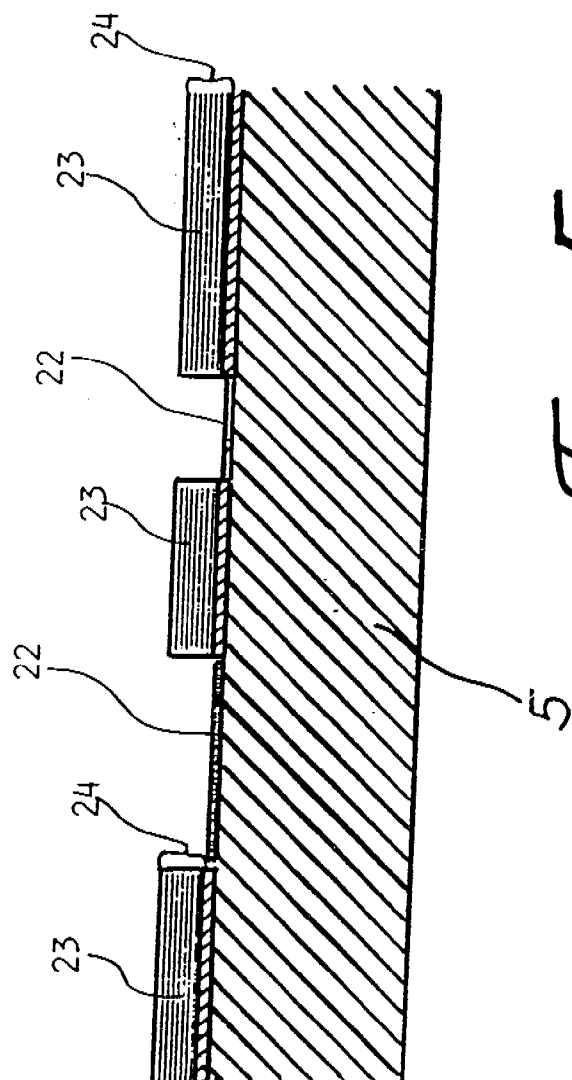


Fig. 5

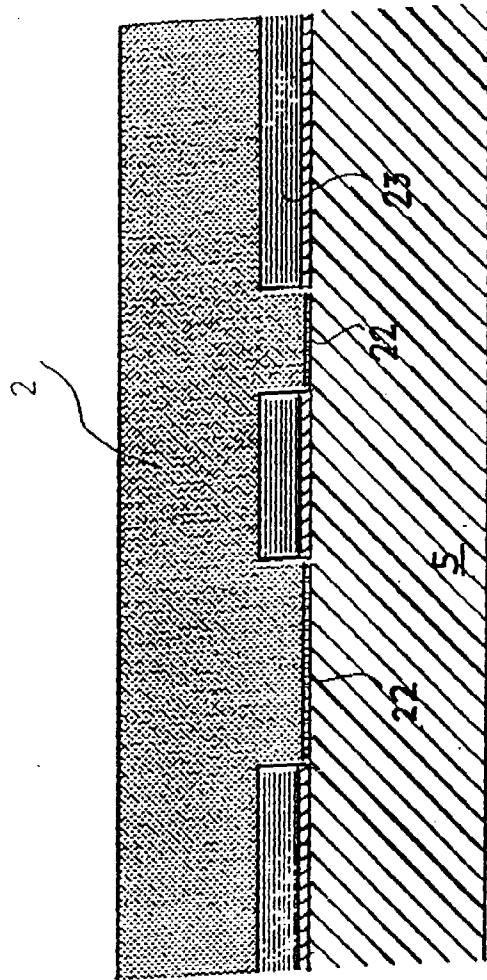


Fig. 6

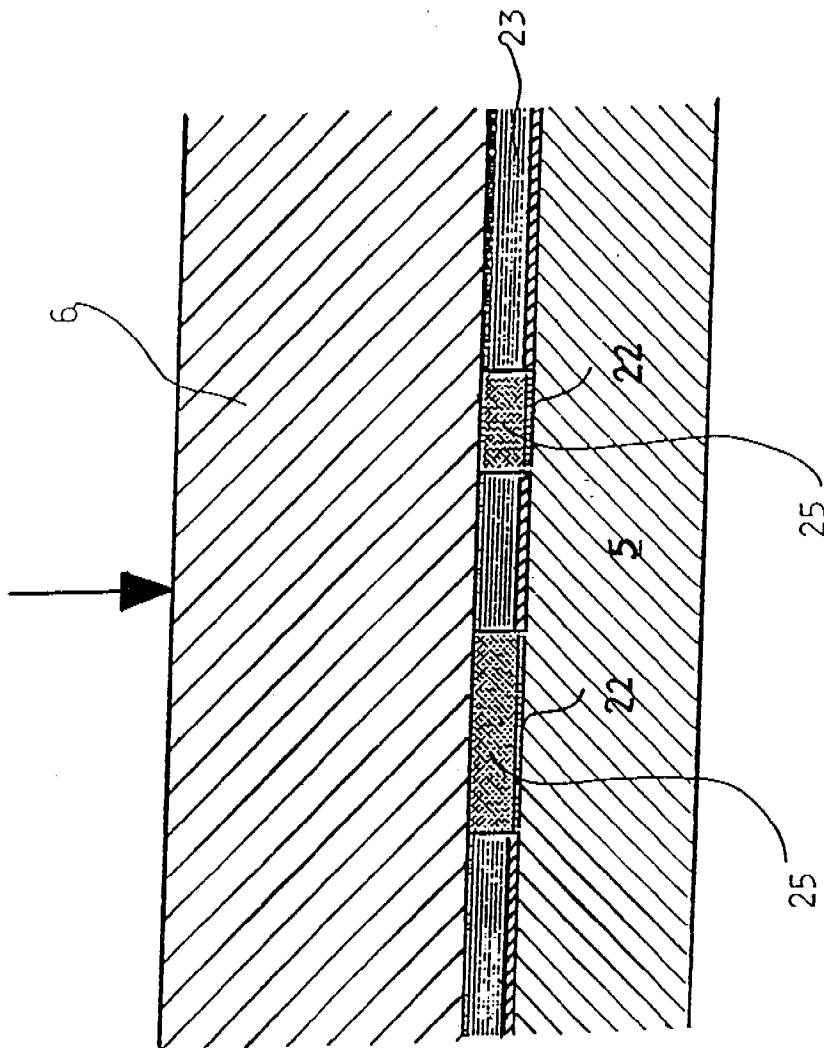


Fig. 7

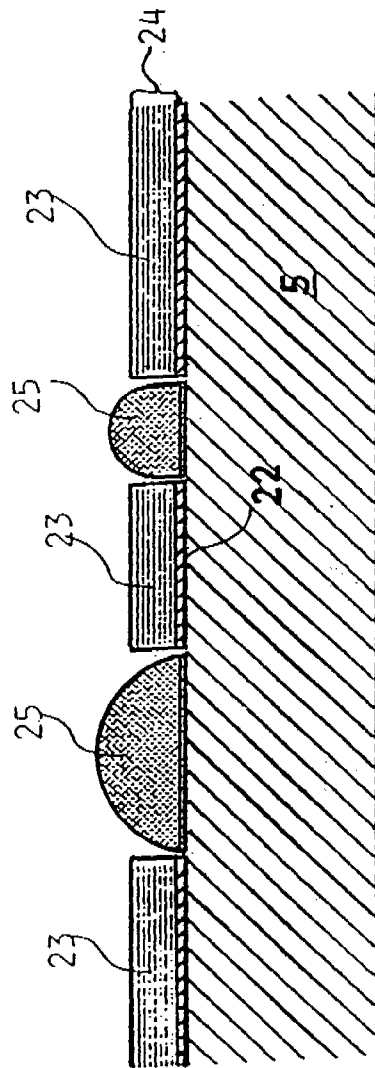


Fig. 8

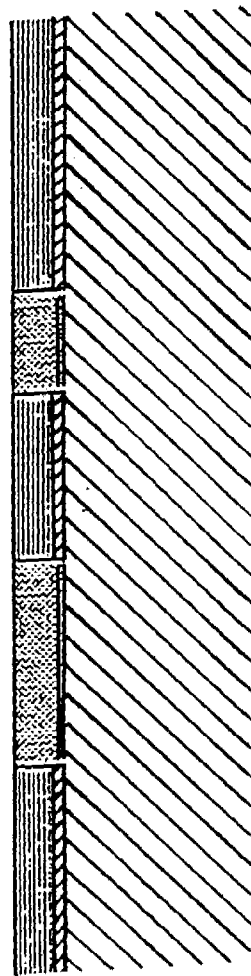


Fig. 9

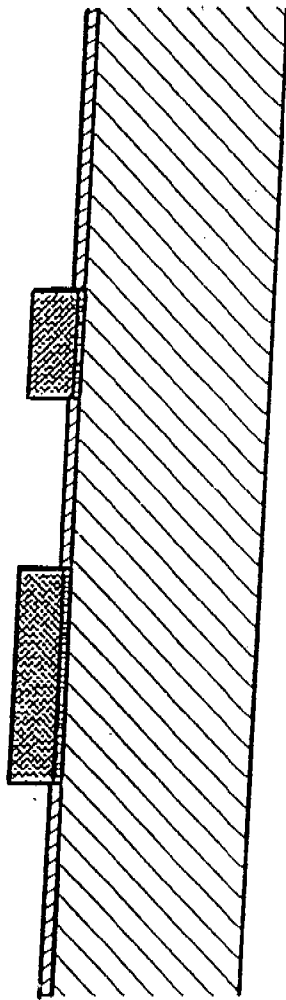


Fig. 10

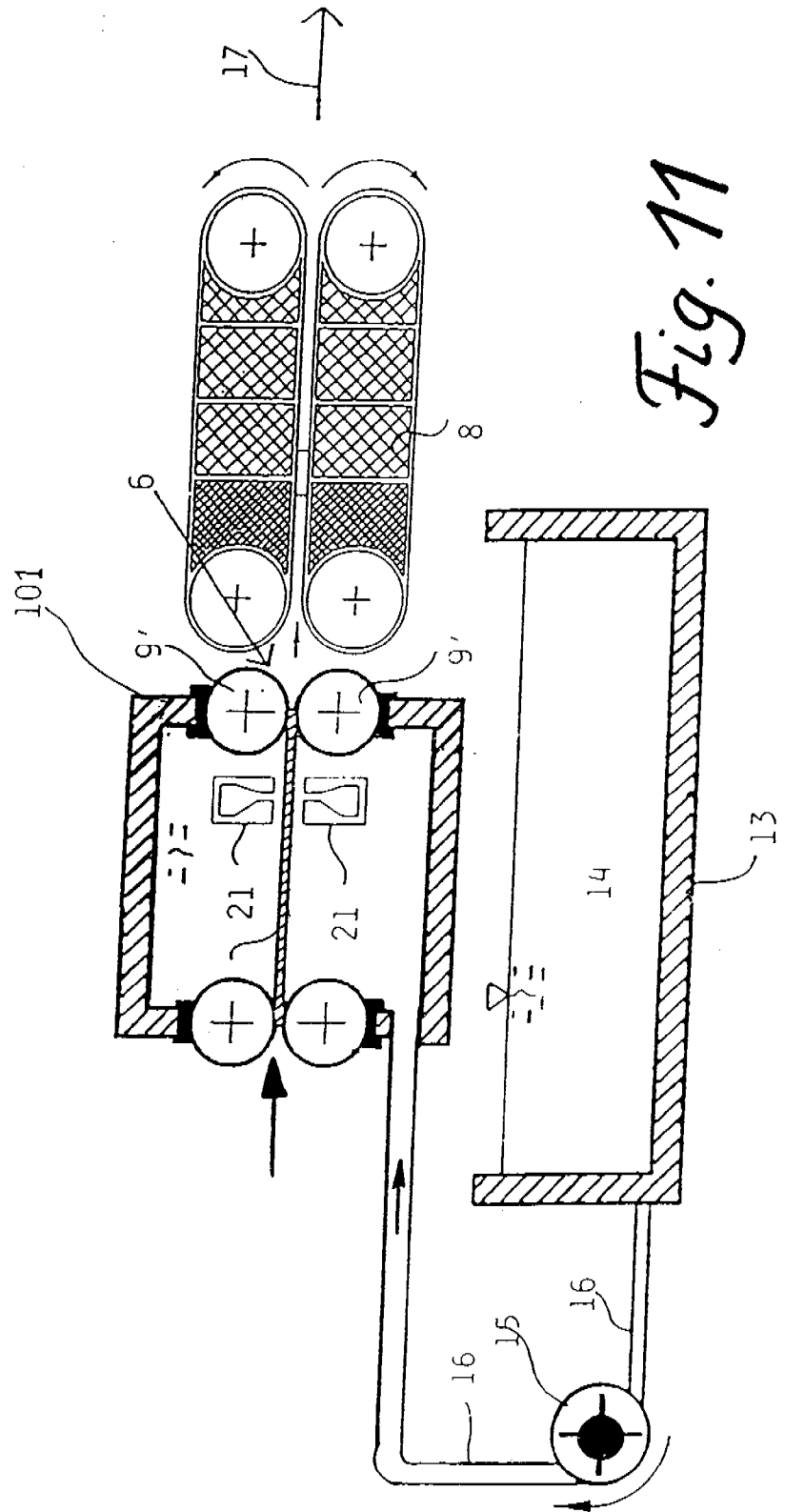


Fig. 11

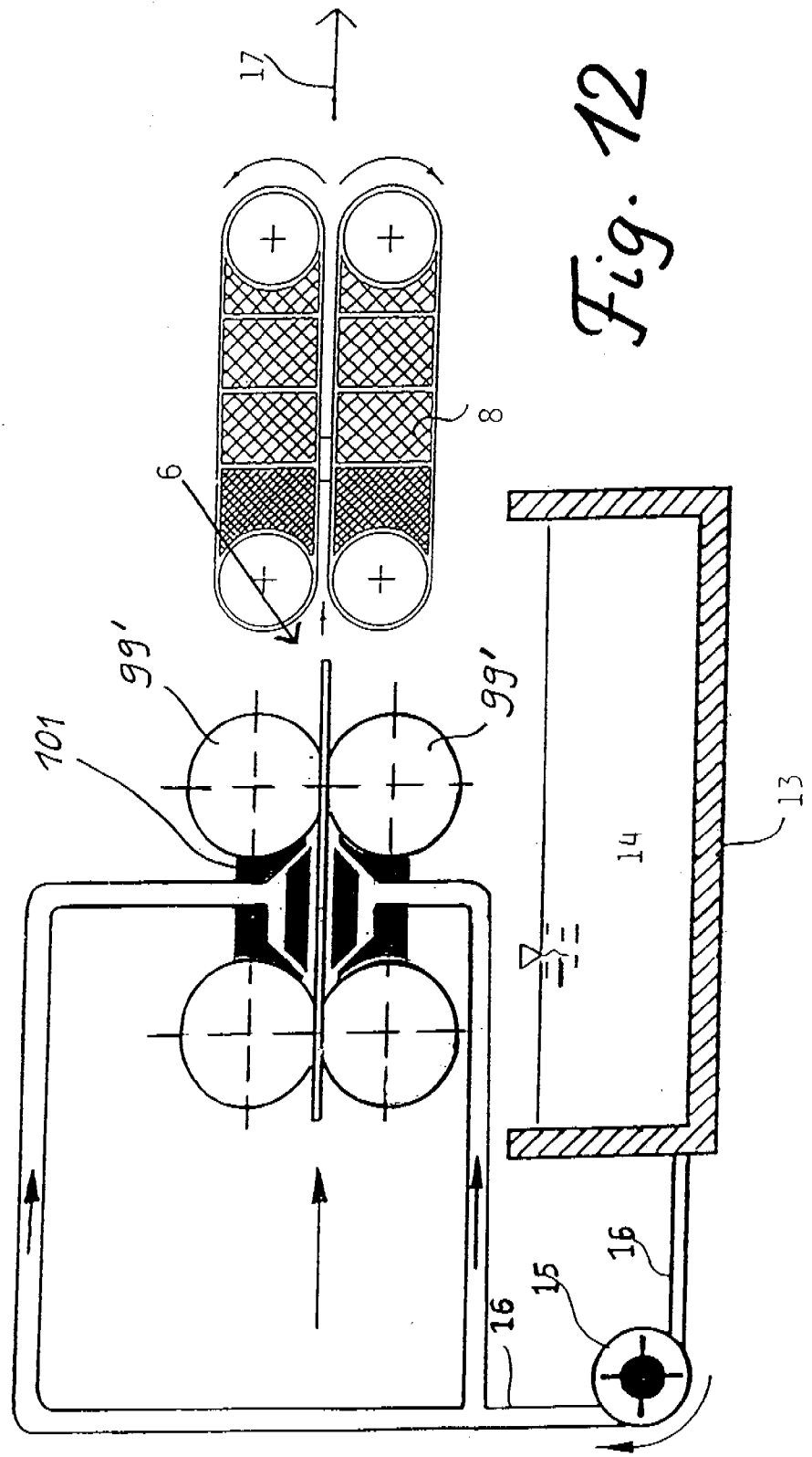


Fig. 12