

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 891136 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 891136

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
D21F 5/04

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 09.03.1989

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 09.03.1989

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 11.09.1989

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

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

10.03.1988 DE 3807858

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • J.M. Voith GmbH, Sankt Pöltener Strasse 43, 89509 Heidenheim, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Wanke, Wilhelm, TOWN UNKNOWN, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

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

Menetelmä materiaaliradan kuivattamiseksi ja laitteisto menetelmän toteuttamiseksi

Förfarande för torkning av en materialbana och anordning för genomförande av förfarandet

Menetelmä materiaaliradan kuivattamiseksi ja laitteisto menetelmän toteuttamiseksi

Keksintö koskee menetelmää materiaaliradan kuivattamiseksi, etenkin paperi- ja kartonkiradan yksityiskohtaisesti vaatimuksen 1 johdanto-osassa esitetyn tunnusmerkein. Keksintö koskee lisäksi laitteistoa menetelmän toteuttamiseksi. Keksintö lähtee sellaisesta tunnetusta menetelmästä, sen toteuttamiseksi käytetystä tunnetusta kuivatuslaitteistosta, jossa materiaalirata yhdessä tukihihnan kanssa kulkee vuoroin ylä- ja alapuolella olevien valssien esim. kuivatussylinterien yli. Materiaalirata kulkee tällöin tukihihnan avulla koko matkan kuivatuslaitteiston läpi niin, että materiaalirata ei missään - tai korkeintaan tullessaan ulos laitteistosta - joudu kulkemaan vapaasti valssilta toiselle.

Tällaisia kuivatuslaitteistoja käytetään etenkin paperikoneissa. Niitä käytetään pääasiassa kuivatusprosessin alkupäässä, jossa materiaalirata on vielä sängen kosteata ollen täten lujuudeltaan heikkoa. Tunnettuja kuivatuslaitteistoja on kuvattu seuraavissa julkaisuissa US-3 503 139, US-4 064 637, US-4 625 434, WO 83/00514 ja DE-3 520 070 (= US-4 625 430).

Kaikissa näissä tunnetuissa kuivatuslaitteistoissa tapahtuu lämmön vienti kuivattavaan materiaalirataan pääasiassa kontaktialueilla eli kontaktikuivatuksella so. välittömällä lämmön viennillä lämmitettävän valssin ulkopinnalta (etupäässä höyryllä lämmitettyjen sylinterien) materiaalirataan. Lisäksi näissä tunnetuissa laitteistoissa (enemmän tai vähemmän tehokkaasti) johdetaan kuivatusilmaa radan vapaalle pinnalle. Tämä tapahtuu siis aina kahden kontaktialueen välissä olevalla jaksolla. Täten yritetään nopeuttaa kuivatustapahtumaa. Tähän saakka yleisillä edellytyksillä eli etenkin tähän saakka yleisillä maksimaalisilla paperikoneiden nopeuksilla noin 1000-

1200 m/min ovat tunnetut kuivatusmenetelmät ja -laitteistot johtaneet enemmän tai vähemmän tyydyttäviin tuloksiin. Nykyisin pyritään kuitenkin suurempiin nopeuksiin. Nopeutta pyritään nostamaan 1500 m/min tai sen yli. Jotta tähän päästäisiin on kuivatusmenetelmiä ja -laitteistoja monessa suhteessa parannettava. Mm. seuraavat vaatimukset on täytettävä:

1. Ominaiskuivatustehoa on kohotettava. Täten on päästävä siihen, että laitteiston pituus ei ylitä tai ei ainakaan oleellisesti ylitä tähän saakka yleisiä mittoja.
2. Kuivatustapahtuman hyötysuhdetta ja taloudellisuutta on parannettava, jotta energian käyttö pysyisi järkevissä rajoissa.
3. Kuivatuslaitteiston ns. käynti-hyötysuhteen on oltava mahdollisimman korkea eli vaara siitä, että materiaalirata käytön aikana repeää, täytyy niin hyvin kuin mahdollista eliminoida.
4. Siltä varalta, että rata kuitenkin repeäisi, on huolehdittava siitä, että hylkytavara voidaan poistaa mahdollisimman vaarattomasti.
5. Paperikonetta käynnistettäessä on paperiradan sisäänsyötön tapahduttava itsestään (tämä tapahtuu tunnetusti täydellä työnopeudella).
6. Jo tunnetun kuiva-profiilisäädön (jakamalla kuivatusilma yksittäin säädettäviin osavirtauksiin) on edelleenkin oltava mahdollista ja tehtävä mahdollisesti vieläkin tehokkaammaksi.
7. Tähän saakka huomattu ja kontaktikuivatuksen suuren osuuden aiheuttama eräiden laatuarvojen väheneminen on niin suuressa määrin kuin mahdollista vältettävä.

Keksinnön tarkoituksena on parantaa kuvattua kuivatusmenetelmää ja -laitteistoa siten, että työnopeutta voidaan oleellisesti nostaa ja edellä esitetyt vaatimukset voidaan täyttää mahdollisimman hyvin. Tämä ratkaistaan menetelmän osalta vaatimuksen 1 tunnusmerkkiosan ja laitteiston osalta vaatimuksen 5 tunnusmerkkiosan mukaisesti. Keksinnön oleellinen ajatus on, että kuivatettavaa materiaalia johdatetaan useita kertoja vuoroin kontaktialueen, siihen liittyvän jälkihöyrystysalueen ja sen jälkeen kuumailmakuivatusalueen kautta. Tätä seuraa seuraava käsittelyvaihe käsittäen taas kontaktialueen, jälkihöyrystysalueen ja kuumailma-alueen. Vaiheita voidaan toistaa mielivaltaisen määrä, jolloin kuivattava materiaali kulkee jatkuvasti yhdessä tukihinan kanssa asemalta asemalle (niin sanottu suljettu hihnan kierto). Vältetään siis se, kuten mainituissa tunnetuissa järjestelyissä, että kuivattava materiaali kulkee vapaasti vedon alaisena asemalta toiselle ollen tällöin kovan vetorasituksen alaisena.

Esim. paperikoneissa on tunnettua käyttää vain kuivatusosuu-
den alussa tai sen ensimmäisessä puoliskossa suljettua radan
kiertoa. Seuraavissa kuivatusryhmissä käytetään aina avointa
radan kulkua, jossa paperirata kulkee vapaassa vedossa kuiva-
tuseylinteriltä toiselle. Tämä on ollut tähän saakka tarpeel-
lista, koska tavanomaiset suljetulla radalla kierrolla varus-
tetut kuivatuslaitteistot lisänä olevan kuumailmakuivatuksen
puuttumisen tai sen liian pienen osuuden vuoksi ovat kuiva-
tusteholtaan liian heikkoja. Keksinnöllä voidaan kuumailma-
kuivatuksen osuutta koko suljetulla kierrolla varustetun lait-
teiston kuivatustehosta nostaa oleellisesti. Tästä johtuen on
tulevaisuudessa mahdollista lisätä oleellisesti suljetun kier-
ron kuivatusryhmien osuutta paperikoneessa. Suotuisimmassa
tapauksessa on mahdollista varustaa paperikone vain suljetun
kierron omaavilla kuivatusryhmillä. Täten vähennetään oleel-
lisesti haitallista materiaaliradan vetorasitusta, koska suu-
ri osa paperin vapaista vedoista eliminoidaan.

Keksinnön eräs toinen etu on seuraava: pinnan kuumailmakuivatuksen suuren osuuden vuoksi eli vähentämällä kontaktikuivatuksa saavutetaan useissa paperilaaduissa vääntölujuusarvojen paranemista. Tätä vaikutusta vahvistaa vielä jo mainittu lisätty suljettujen kiertojen käyttö. Lisäksi lisätyllä kuumailmakuivatuksella saavutetaan lähes kaikissa paperilaaduissa suurempi materiaaliradan ominaistilavuus. Nämä mainitut laadun parannukset ovat sängen edullisia ajatellen seuraavaa työvaihetta tai materiaaliradan käyttöä. Esimerkkeinä voidaan mainita paperin suurempi kuormitettavuus painettaessa tai paperisäkkejä täytettäessä. Tähän mennessä mainitut edut mahdollistavat myös sen, että hyvien ja arvokkaiden raaka-ainekomponenttien osuutta materiaaliradassa voidaan vähentää. Täten voidaan saavuttaa merkittäviä kansantaloudellisia säästöjä.

Keksinnön ajatusta edelleen kehitettäessä on kuumailmakuivatusalueille järjestetty suljettu ilmankierto eli kuuma ilma poistetaan sen kuljettua suhteellisen lyhyen kuivatusmatkan heti poistoilmakanavien kautta. Täten vältetään se, että kuuma ilma tai osa siitä virtaa kontrolloimattomalla nopeudella tai kontrolloimattomassa sekoitustilassa poikittain materiaalirataan nähden ulos.

Keksinnön muita etuja selostetaan piirustuksessa esitetyn esimerkin avulla.

Kuvio 1 esittää sivukuvantaa osasta kuivatusosaa;
 kuvio 2 esittää erästä kuumailman syöttölaitteistoa suurennettuna leikkauksena kuvioon 1 nähden;
 kuvio 3 esittää kuvion 2 kuvantaa nuolen P suunnassa.

Kuviossa 1 esitetty kuivatuslaitteisto on osa paperikonetta. Kuivatettava paperirata 9 kulkee kuivatuslaitteiston läpi vasemmalta oikealle. Ensimmäisessä kuivatusryhmässä on neljä yläpuolista kuumennettavaa kuivatussylinteriä 11-14 ja neljä alapuolista imuhuopaohjausvalssia 21-24. Paperirata 9 ohja-

taan paperiohjausvalssilla 8 päättömälle tukihihnalle 10, joka on edullisimmin huokoinen viira ("kuiva viira"). Paperirata kulkee mutkitellen yhdessä tukihihnan 10 kanssa kuivatusryhmän läpi eli vuoroin yli kuivatussylintierien 11-14 ja imuohjausvalssien 21-24. Viimeiseltä ohjausvalssilta 24 tukihihnalla 10 kulkee useiden ohjausvalssien 19 yli takaisin paperiohjausvalssille 8. Jokaisella kuivatussylintiereiltä 11-14 poistulokohdalla voidaan paperirata 9 imeä kiinni tukihihnalle 10 radan stabilisaattorilla 38 (kuten on esitetty sylintereissä 11-14). Toisesta kuivatusryhmästä on näkyvissä vain 2 alapuolista kuumennettavaa kuivatussylintieriä 15 ja 16 samoin kuin yläpuolista imuohjausvalssia 25 ja 26. Kuivatusryhmän läpi kulkee samoin päätön tukihihna 20, joka ottaa paperiradan 9 vastaan ohjausvalssin 25 avulla ensimmäiseltä tukihihnalta 10 ja kuljettaa samoin mutkitellen toisen kuivatusryhmän läpi.

Paperirataa kuumennetaan tunnetulla tavalla kontaktialueilla K. Ensimmäisessä kuivatusryhmässä paperirata kulkee kunkin kontaktialueen K jälkeen alaspäin seuraavalle ohjausvalssille 21-24. Kuivatussylintierien ja ohjausvalssien välinen etäisyys on suhteellisen suuri niin, että paperirata kulkee jätettyään kontaktialueen K suhteellisen leveän jälkihöyrystystilan 7 läpi. Pitkin paluumatkaa ohjausvalssilta seuraavalle kuivatussylintierille on järjestetty kulloinkin kuuman ilman syöttölaitteisto 4. Ensimmäisen kuivatusryhmän alapuolisten ohjausvalssien 21-24 alalla oleva alue on jätetty vapaaksi niin, että mahdollisen paperin repeytymisen sattuessa hylkypaperi voi juosta vapaasti alas. Täten ensimmäisen kuivatusryhmän rakenne on suotuisampi yläpuolisten kuivatussylintieriensä vuoksi kuin alapuolisilla sylintereillä varustetun toisen ryhmän rakenne. Kuviossa 1 esitetyllä rakenteen muutoksella on kuitenkin se etu, että paperin molemmat puolet joutuvat vuorollaan kosketukseen kuivatussylintierien kanssa, mikä nostaa monissa paperiladuissa laatua. Mutta jos laatuvaatimukset ovat kuitenkin suhteellisen vaatimattomia, voidaan käyttää useita kuivatusryhmiä, joiden kuivatussylintierit ovat ylä-

puolella. On myös mahdollista tehdä paperikone, jonka kaikissa kuivatusryhmissä sylinterit ovat yläpuolella.

On selvää, ettei välttämättä jokaisen kontaktialueen K perässä eli ei jokaisella kuivatussylinterillä 11-16 tarvitse olla kuuman ilman syöttölaitteistoa. Kukin kuuman ilman syöttölaitteisto on tehty koteloksi, johon on sisällytetty syöttökanaavat 55 ja ainakin yksi ilmanpoistokanava 5. Syöttöilman syöttöjohto on merkitty 41:llä ja poistoilman johto 42:llä. Kukin kotelon takasivulle voidaan järjestää muutamia lisänä olevia, viereiseen höyrystystilaan 7 suunnattuja kuuman ilman puhallusaukkoja 40 jälkihöyrystyksen tehostamiseksi niissä. Tämän sijasta on myös mahdollista järjestää prioriteettihakemuksen DE-38 07 856.2 mukaisesti paperiradan alaspäin menevälle jaksolle vuoroin päällekkäisiä muutamia ilmaveitsiä ja välissä olevia höyrystysalueita. Tässä tapauksessa voi olla tarkoituksenmukaista suurentaa viereisten kuivatussylinterien ja viereisten ohjausvalssien vaakasuoraa etäisyyttä kuvioon 1 verrattuna. Sylinterin 12 alapuolelle järjestetty kuuman ilman syöttölaitteisto 4 on esitetty poikkileikkauksena, muut sitä vastoin sivukuvantona. Siinä on kuuman ilman syöttöalue merkitty 6:lla.

Toisessa kuivatusryhmässä on samanlaiset kuuman ilman syöttölaitteistot 4'. Ne on kuitenkin tässä tapauksessa järjestetty aina ylhäältä alaspäin menevälle radan jaksolle. Kun ensimmäisessä kuivatusryhmässä ilman syöttö- ja poistojohdot 41 ja 42 on liitetty altapäin koteloon 4, on järjestely toisessa kuivatusryhmässä olevien johtojen 41' ja 42' osalta päinvastainen.

Kuuman ilman lämpötilan on oltava mieluiten 140-180^o C. Ylemmän rajan määrää viiran 10 lämmönsietokyky. Jos tulevat kuivan viiran laadut sen sallivat, voidaan kuuman ilman lämpötila nostaa 300^o C. Kuvioissa 2 ja 3 on nähtävissä erään kuuman ilman syöttökotelon 4 tarkemmat yksityiskohdat. Kuviossa 3 on

esitetty lisäksi syöttöilman jakosysteemi. Paperiradalle päin lähes avoimessa kotelossa on pitkittäisseinät 50, 51, jotka ulottuvat poikittain yli koko paperiradan, sekä kummassakin päässä sivuseinät 52, 53, ja lisäksi useita väliseiniä 54. Väliseinät mahdollistavat sen, että syötetty kuuma ilma voidaan jakaa yksittäin säädettäviin osavirtauksiin, jotta voitaisiin vaikuttaa paperiradan 9 kuivapoikkipintaprofiiliin. On tarkoituksenmukaista tehdä peräkkäisten koteloiden 4 väliseinät eri etäisyydelle toisistaan. Tai väliseinät järjestetään, poiketen kuvioista 1, radan kulkusuuntaan nähden hieman vinoon. Toisella (tai molemmilla) näistä toimenpiteistä voidaan estää kaistaleiden synty paperirataan. Kuumen ilman syöttö tapahtuu puhallusrakojilla 58 varustettujen suutinelementtien 55 kautta, jotka ulottuvat poikittain radan kulkusuuntaan nähden ja jotka on liitetty syöttöjohdoilla 56 ulkoa tuleviin ilman tulojohtoihin 41. Nämä on liitetty kukin säätöventtiiliin 57 kautta poikittaiseen jakoputkeen 45.

Ilmanpuhallusrakojen 58 puhallussuunta on vastakkainen radan kulkusuuntaan nähden. Kuuma ilma virtaa mahdollisimman turbulentsissa tilassa paperiradan 9 ja kuivatusilman ohjauspinnan 59 välissä. Sen pituuden a , mitattuna radan kulkusuuntaan, on oltava välillä 30-150 mm, edullisimmin 80-120 mm. Kotelon 4 kaikkien ohjauspintojen 59 kokonaispituuden on oltava vähintään 100 mm. Tällä kuivatusilman ohjauspinnan alueella kuuma ilman luovuttaa lämpöenergiaa paperiradalle ja ottaa vesihöyryä paperiradasta. Sen jälkeen ilma joutuu poistoilmakammioon 60, joka kuuluu kotelon 4 sisustaan ja joka on yhteydessä (kotelon takaosassa sijaitsevan) poistoilman kanavan 5 kanssa. Kuumen ilman ohjauspinnan 59 ja paperiradan 9 välisen etäisyyden b on oltava 10-70 mm, edullisimmin 20-40 mm. Kuvioista on jätetty pois elimet kuivatusilman syöttökoteloiden 4 kiinnittämiseksi koneen runkoon. On suositeltavaa, että kukin kotelo 4 tai 4' on käännettävissä siltä paperikoneen sivulta pois paperiradalta, jolla paperirataa syötettäessä syöttökaistale kulkee kuivatusryhmän läpi. Kun kotelon 4 syöttöil-

mapuoli, siis etenkin suutinelimet 55, on jaettu väliseinillä 54 toisistaan täysin riippumattomiin vyöhykkeisiin, tarvitsee poistoilmapuolen tulla jaetuksi vastaaviin vyöhykkeisiin vain kotelon yläosasta. Toisin sanoen: kotelon alaosasta poistoilmakammio 5 on ilman väliseiniä. Riittää siis, kun poistoilmakammioon 5 on liitetty esim. vain kaksi tai kolme poistoilman johtoa 42. Sitävastoin syöttöilman johtojen 41 ja 56 lukumäärä voi olla 10-20 riippuen väliseinien 54 lukumäärästä (esim. 8 m leveässä paperikoneessa).

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä materiaaliradan (9) kuivattamiseksi, etenkin paperi- tai kartonkiradan kuivattamiseksi, jossa materiaalirata (9) ohjataan yhdessä (edullisesti huokoisen) tukihihnan (10) kanssa vuoroin kontaktialueiden (K) yli eli kuumennettavien, materiaalirataa koskettavien valssien tai kuivatussyntinterien (11-14) yli, joilla tapahtuu kontaktikuivatus ja ohjausvalssien yli, jotka koskettavat tukihihnaa (esim. pelkät ohjausvalssit, imuohjausvalssit 21-24, kuivatusvalssit tms.), ja jossa materiaalirata (9) ohjataan välittömästi ainakin osan kontaktialueista (K) jälkeen ensin radan kulkusuunnassa suhteellisen leveään jälkihöyrytystilan (7) ja sen jälkeen kuivatusilman syöttöalueen (6) läpi, **tunnettu** seuraavista tunnusmerkeistä:

- a) kuivatus("kuuman")ilman lämpötila on vähintään 115 °C;
- b) kuivatusilman syöttöalueella (6) johdetaan materiaalirata (9) vuoroin kuuman ilman vaikutusalueiden (a) ja poistoilmanavien (60) kautta;
- c) kullakin kuivatusilman syöttöalueella (6) on kuuman ilman vaikutusjakeojen radan kulkusuunnassa mitattujen pituuksien (a) summa vähintään 100 mm.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kuuman ilman lämpötila on 140-180 °C.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kuumailmakuivatuksen osuus on vähintään 10 % kokonaiskuivatustehosta.

4. Jonkin patenttivaatimuksista 1-3 mukainen menetelmä, jossa yksittäisille kuivatusilman syöttöalueille (6) virtaava kuuma ilma jaetaan yksittäin säädettäviin osavirtauksiin (kuivatusilman poikkiprofiiliin säätö), **tunnettu** siitä, että

myös kuivatusilman syöttöalueelta (6) lähtevä ilmavirta jaetaan materiaaliradan leveydeltä yksittäin säädettäviin osavirtauksiin.

5. Laitteisto materiaaliradan (9) kuivattamiseksi, etenkin paperi- tai kartonkiradan kuivattamiseksi, sisältäen seuraavat tunnusmerkit:

a) kuivatuslaitteisto on jaettu useisiin kuivatusryhmiin, joissa kussakin on useita lämmitettäviä kuivatussyylintereitä (11-14), joiden yli kuivatettava materiaalirata (9) kulkee niin sanottujen kontaktialueiden (K) kautta;

b) ainakin ensimmäisessä kuivatusryhmässä on niin sanottu suljettu radankierto eli materiaalirata (9) kulkee yhdessä tukihihnan (10) kanssa vuoroin kontaktialueiden (K) ja vuoroin ohjausvalssien yli, jotka valssit koskettavat tukihihnaa (esim. pelkät ohjausvalssit, imuohjausvalssit (21-24), kuivatussyylinterit tms.);

c) suljetun radankierron alueella on ainakin osalla kuivatussyylintereistä (11-14) aina kahden kontaktialueen (K) välissä kuivatusilman syöttölaitteisto (4), joka on järjestetty etäisyyden päähän edellisestä kontaktialueesta niin, että kontaktialueen (K) takana on radan kulkusuunnassa leveä jälkihöyrystystila (7)

tunnettu seuraavista tunnusmerkeistä:

d) materiaaliradalle (9) johdettavan kuivatusilman lämpötila on vähintään 115 °C;

e) yksittäisissä kuivatusilman syöttölaitteistoissa (4, 4') on radan kulkusuunnassa vuoroin kuuman ilman syöttöelementtejä (55) ja poistoilmakanavia (60);

f) kussakin kuivatusilman syöttölaitteistossa (4, 4') on kuuman ilman vaikutusjaksojen pituuksien (a) summa vähintään 100 mm, jolloin kunkin vaikutusjakson määrittää kuuman ilman syöttöaukon (58) etäisyys (a) (virtaussuunnassa) seuraavasta ulosmenokanavasta (60).

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laitteisto kuivatusryhmää varten, jonka kuumennettavat valssit (11-14) on järjestetty yläriviin ja ohjausvalssit (21-24) alariviin, **tunnettu** siitä, että kuivatusilman syöttölaitteistot (4) on järjestetty vain materiaaaliradan ylöspäin kulkeville osuuksille.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laitteisto, jossa ilman syöttöja poistokanavat on sisällytetty koteloon (4), **tunnettu** siitä, että johdot (41, 42) kuivatusilman syöttöä ja poistoa varten on liitetty koteloon alapäin.

8. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laitteisto kuivatusryhmää varten, jonka kuumennettavat valssit (15, 16) on järjestetty alariviin ja jonka ohjausvalssit (25, 26) on järjestetty yläriviin, **tunnettu** siitä, että kuivatusilman syöttölaitteistot (4') on järjestetty vain alaspäin meneville materiaaaliradan osuuksille.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laitteisto, jossa ilman syöttöja poistokanavat on sisällytetty koteloon (4'), **tunnettu** siitä, että kuivatusilman syöttö- ja poistojohdot (41', 42') on liitetty koteloon yläpuolelta.

10. Patenttivaatimuksen 7 tai 8 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että syöttöjohdot (41) lähtevät erillisestä poikittaisjakajasta (45).

11. Jonkin vaatimuksista 7-10 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että kotelo (4) on käännettävissä pois materiaaaliradalta syöttökaistaleen puoleiselta sivulta.

12. Jonkin vaatimuksen 5-11 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että kuivatusilman syöttölaitteistossa (4) on muutamia lisänä olevia, höyrystystilaan (7) suunnattuja puhallusaukkoja (40).

13. Jonkin vaatimuksista 5-12 mukainen laitteisto, **tunnettu** seuraavista tunnusmerkeistä: yksittäisessä kuivatusilman syöttölaitteistossa (6) on ainakin yksi suutinelementti (55), joka ulottuu yli materiaaliradan leveyden ja jossa on sen pituussuuntainen ilmanpuhalluserako (58) tai rivi ilmanpuhallusaukkoja, lisäksi siihen liittyvä ja suurin piirtein materiaaliradan (9) suuntaisena kulkeva kuivatusilman ohjauspinta (59) sekä kuivatusilman vastaanottava poistoilmakammio (60), joka ulottuu myös poikittain materiaaliradan leveyden yli.

14. Patenttivaatimukseen 13 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että kuivatusilman virtaussuunta suutinelementistä poistoilmakammioon on vastakkainen radan kulkusuuntaan nähden.

15. Patenttivaatimukseen 13 tai 14 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että yksittäisen kuivatusilman ohjauspinnan (59) pituus (a) mitattuna radan kulkusuuntaan on 50-150 mm, edullisesti 80-120 mm.

16. Jonkin patenttivaatimuksista 13-15 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että kuivatusilman ohjauspinnan (59) materiaaliradan (9) välinen etäisyys (b) on 10-70 mm, edullisimmin 20-40 mm.

17. Jonkin patenttivaatimuksista 5-16 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että ainakin osa kuivatusilman syöttölaitteistoista (4, 4') on jaettu väliseinillä vyöhykkeisiin, jotka ovat peräkkäin poikittain radan kulkusuuntaan nähden ja että väliseinien väliset etäisyydet peräkkäisissä syöttölaitteistoissa (4, 4') ovat erilaiset.

Fig.2

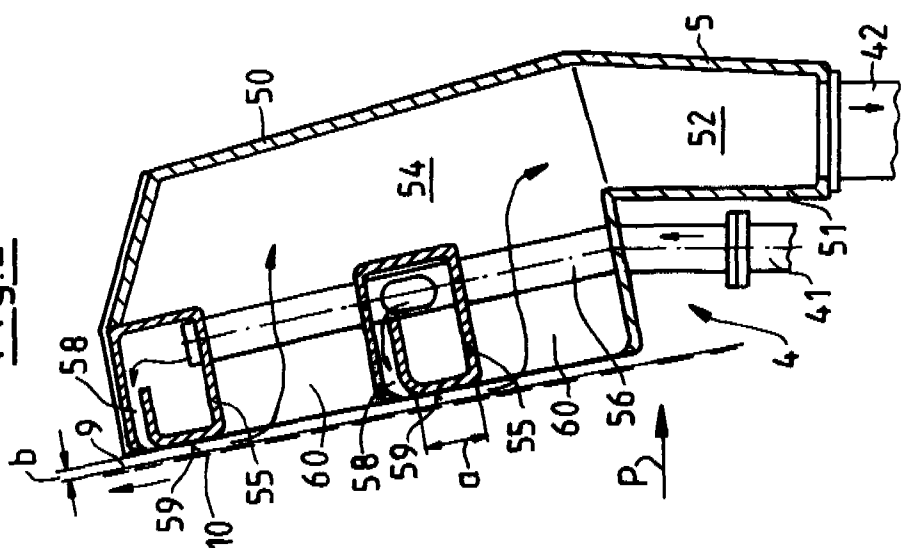


Fig.1

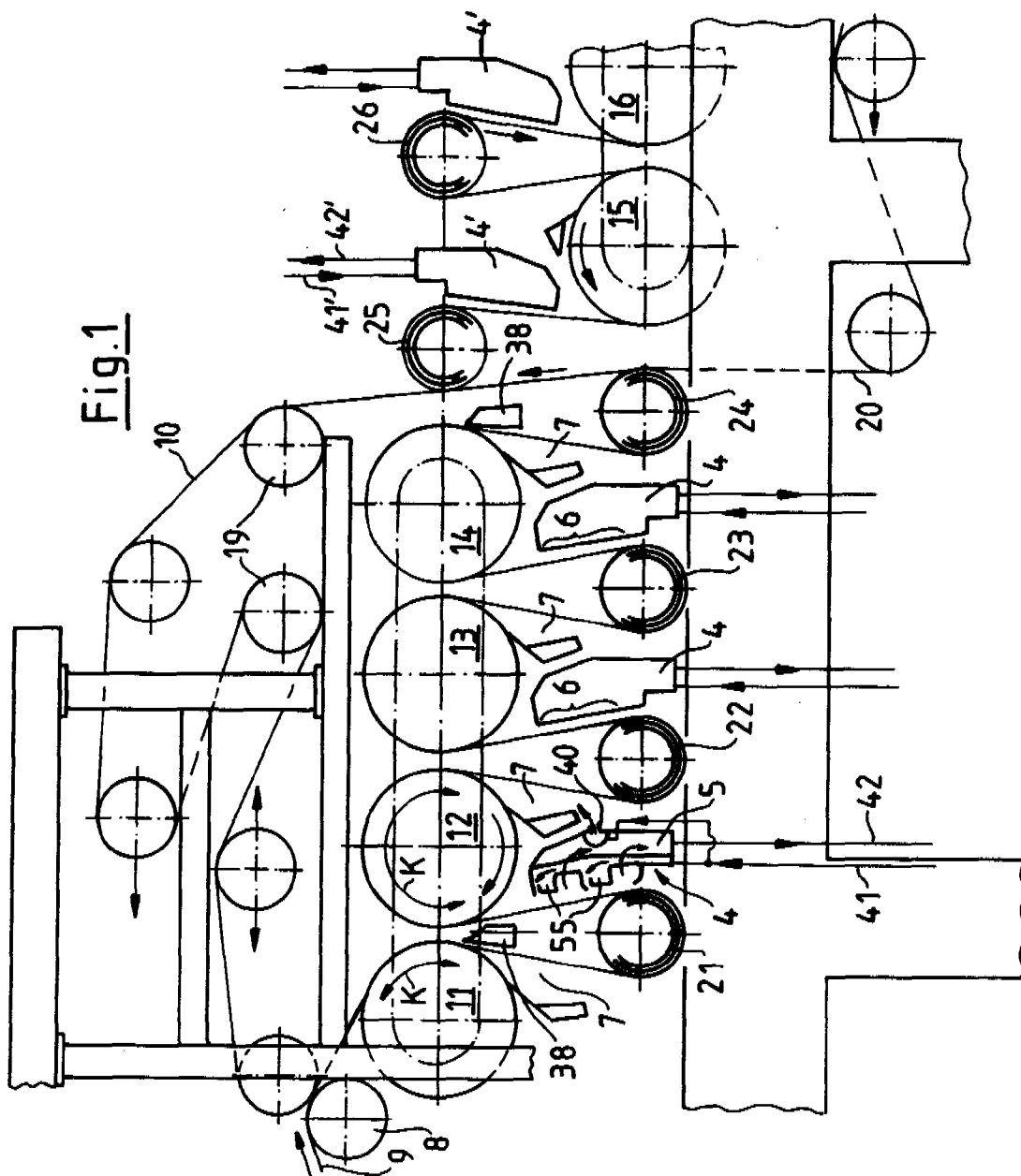


Fig.3

