



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU** 72360  
**UTLÄGNINGSSKRIFT**

C (45) Patentti- ja rekisterihallitus  
Patent- och registerstyrelsen  
Patentti- ja rekisterihallitus  
Patent- och registerstyrelsen

(51) Kv.lk./Int.Cl.<sup>4</sup> D 21 F 1/00

**SUOMI-FINLAND**

**(FI)**

**Patentti- ja rekisterihallitus**  
**Patent- och registerstyrelsen**

(21) Patenttihakemus — Patentansökning	852291
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	07.06.85
(23) Alkuperäpäivä — Giltighetsdag	07.06.85
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	08.12.86
(44) Nähtävaksipanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.01.87
(86) Kv. hakemus — Int. ansökan	
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	

(71) Valmet Oy, Punanotkonkatu 2, 00130 Helsinki, Suomi-Finland(FI)

(72) Osmo Skyttä, Jyväskylä, Suomi-Finland(FI)

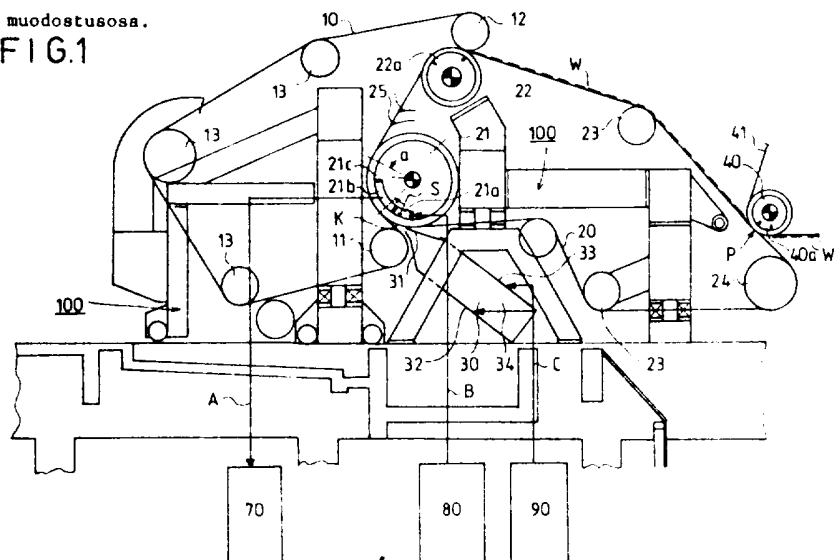
(74) Forssén & Salomaa Oy

(54) Menetelmä paperirainan muodostuksessa sen formaation parantamiseksi ja paperikoneen rainanmuodostusosa sekä muodostustela - Förfarande vid formningen av en pappersbana för att förbättra dess formation och banformningsparti i pappersmaskin samt formningsvals

(57)Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä paperirainan (W) muodostuksessa rainan formaation parantamiseksi ja sen flokkisuuden vähentämiseksi. Menetelmässä syötetään ylipaineista vesihöyryä kuitususpensioon sen tullessa muodostusosan (20) väliin kintaan ja rainan alkaessa muodostua muodostustelan (21) rei'itetyn vaipan yli. Mainittu höyrynsyöttö järjestetään tapahtuvaksi mainitun muodostustelan (21) sisälle järjestetystä höyrynsyöttökammioista tai vastaavasti mainitun telavaipan rei'ityksen kautta sen tietyllä höyrynsyöttösektorilla (21a). Mainittu höyrynsyöttö kohdistetaan massarataan sen ollessa vielä olennaisesti huopautumaton ja sovitetaan tapahtuvaksi niin, että syötettävän höyryn lauhtuessa massasuspensioon siinä syntyy imploosiota, mikä osaltaan aiheuttaa korkeataajuisia mekaanisia värähtelyjä, joiden teho (P) sovitetaan tarkoitettujen vaikutusten saavuttamisen kannalta riittäväksi. Lisäksi keksinnön kohteena on paperikoneen kaksivirrainen muodostusosa.

FIG.1



## (57) Sammandrag

Uppfinningen avser ett förfarande vid formningen av en pappersbana (W) för att förbättra banans formation och minska dess flockighet. Vid förfarandet matas vattenånga under övertryck till fibersuspensionen då den kommer till gapet mellan formningspartiet (20) och då banan börjar bildas över den perforerade manteln av formningsvalsens (21). Nämnda ångmatning anordnas att ske från en innanför nämnda formningsvals (21) anordnad ångmatningskammare eller på motsvarande sätt via perforeringen av nämnda valsmantel inom en viss ångmatningssektor (21a). Nämnda ångmatning riktas på massabanan då den ännu är väsentligen icke sammanguskad och anordnas att ske så att och då ångan som skall matas svalnar i massasuspensionen bildas där implosion som för sin del förorsakar mekaniska vibrationer av hög frekvens vars effekt (P) anordnas tillräcklig med avseende på uppnåendet av de avsedda effekterna. Dessutom avser uppfinningen ett formningsparti med dubbel vira i en pappersmaskin.

1 Menetelmä paperirainan muodostuksessa sen formaation parantamiseksi ja paperikoneen rainanmuodostusosa sekä muodostustela

Förfarande vid formningen av en pappersbana för att  
5 förbättra dess formation och banformningsparti i pappersmaskin samt formningsvals

10

Keksinnön kohteena on menetelmä paperirainan muodostuksessa rainan formaation parantamiseksi ja sen flokkisuuden vähentämiseksi, jossa menetelmässä massarataan kohdistetaan vesihöyrykäsittely sen ollessa vielä  
15 olennaisesti huopautumaton, joka höyrykäsittely järjestetään niin, että syötettävän höyryn lauhtuessa massasuspensioon siinä syntyy imploosiota, mikä osaltaan aiheuttaa korkeataajuisia mekaanisia värähtelyjä, joiden teho sovitetaan tarkoitettujen vaikutuksien saavuttamisen kannalta riittäväksi.

20

Lisäksi keksinnön kohteena on paperikoneen kaksiviirainen muodostusosa, joka käsittää kantavan viiran ja peittävän viiran, joiden silmukat ovat muodostustelosten ja johtotelosten ohjaamia, ja jotka viirat muodostavat mainittujen muodostustelosten alueella kaksiviiraisen muodostusvyöhykkeen,  
25 joka alkaa mainittujen viirojen rajoittamasta muodostuskidasta, johon kitaan perälaatikon huuliaukko syöttää massasuspensiosuihkun ja jota muodostuskitaa rajoittaa muodostustela, joka on varustettu rei'itetyllä vaipalla, jonka yli toinen viiroista kulkee kidan alueella.

30 Keksinnön kohteena on myös paperikoneen muodostustela, joka käsittää rei'itetyn vaipan, jonka sisälle on sovitettu kammiojärjestelmä, jossa on vähintään yksi alipainekammio, joka on yhteydessä telavaipan sisäpintaa vasten toimivien tiivistyselimien rajoittamaan vähintään yhteen alipainevyöhykkeeseen.

35

Vanhoilla yksiviirakoneilla käytettiin tärjistettäviä viirapöytiä, joilla pyrittiin parantamaan muodostuvan rainan formaatiota. Tämä menetelmä on

- 1 sinänsä käyttökelpoinen, mutta se ei sovellu nykyaikaisille nopeille paperikoneille, ei etenkään kaksiviiraformereille. Eräs käytetty keino formaation parantamiseksi on perälaatikon muotoilu, mihin palataan myöhemmin.
- 5 Ennestään tunnetusti on paperirainan formaatiota kaksiviiraformereilla pyritty parantamaan erilaisilla muodostuselimien, kuten muodostustelojen ja stationääristen muodostuskenkien kombinaatioilla ja kaksiviiraisen vyöhykkeen geometrioilla, joilla vedenpoistosuuntiin vaikuttamalla ja
- 10 aiheuttamalla esim. stationääristen muodostuskenkien listakengillä muodostuvaan massakerrokseen pulseeraavaa vedenpoistopainetta on pyritty vaikuttamaan muodostuvan rainan kuitustrukturin homogeenisuuteen eli vähentämään sen flokkisuutta. Useasti ei näillä keinoilla kuitenkaan enää voida riittävän tehokkaassa määrin vaikuttaa siihen massasuspension epä-
- 15 homogeenisuuteen, mikä ilmenee perälaatikon huuliaukosta purkautuvassa massasuspensiosuihkussa. Perälaatikon suspensiokanavien muotoiluun liittyvät keinot formaation parantamiseksi alkavat olla loppuunkäytetyt, mitä kuvaa seuraava esimerkki. Perälaatikon syöttöpumpun teho on tyypillisesti 1,2 MW. Siitä huolimatta perälaatikon mikroturbulenssiteho, joka aikaan-
- 20 saadaan perälaatikon turbulenssigenaattorilla on vain luokkaa 20 kW. Heti turbulenssigenaattorin jälkeen on massasuspensiovirtauksen mikroturbulenssiteho luokkaa 1,2 kW ja sitä on jäljellä huulisuihkussa vain noin 5 W!
- 25 Muodostettavan paperirainan homogeenisuuden merkitys on viimeaikoina entistään korostunut siirryttäessä aikaisempaa ohuempiin painopaperilaatuihin ja entistä nopeampiin ja monimutkaisempiin painokoneisiin. Toisaalta valmistettavan paperirainan tasaisuus vaikuttaa myös paperikoneen ajettavuuteen sitä kautta, että rainan heikoimmat kohdat ovat yleensä
- 30 katkon ja seisokin aiheuttajia.

On ennestään tunnettua käyttää paperikoneen muodostusosalla ns. höyryin-ploosiota rainan formaation parantamiseksi ja sen flokkisuuden vähentämiseksi. Tässä suhteessa viitataan hakijan FI-patenttiin n:o 49854 (vast.

35 US-patentti n:o 3.981.768) sekä US-patentteihin n:ot 3.970.513 ja 3.992.254. Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on kehittää edelleen em. FI-patentissa esitettyjä menetelmiä ja laitteita sekä laajentaa nii-

1 den käyttöaluetta entistä tehokkaammiksi sovellutuksiksi.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on aikaansaada uusi menetelmä, ja uusi formeri, joka on sekä paperinvalmistusprosessin että energiatalouden  
5 kannalta edullinen ja jolla voidaan merkittävästi parantaa rainan formaatiota.

Edellä esitettyihin ja myöhemmin selviäviin päämääriin pääsemiseksi keksinnön menetelmälle on pääasiallisesti tunnusomaista se,

10

että menetelmässä syötetään ylipaineista vesihöyryä kuitususpensioon sen tullessa muodostusosan viirojen väliseen kitaan ja rainan alkaessa muodostua muodostustelan rei'itetyn vaipan yli, ja

15 että mainittu höyrynsyöttö järjestetään tapahtuvaksi mainitun muodostustelan sisälle järjestetystä höyrynsyöttökammioista tai vastaavasta mainitun telavaipan rei'tyksen kautta sen tietyllä höyrynsyöttösektorilla.

Keksinnön mukaiselle rainanmuodostusosalle on pääasiallisesti tunnusomaista se, että mainitun muodostustelan sisälle on järjestetty höyrynsyöttökammio, jonka höyrynsyöttösektori on yhteydessä massasuspensiokerrokseen viimeainitun viiran läpi kerroksen ollessa vielä olennaisesti huopautumaton.

25 Keksinnön mukaiselle muodostustelalle on puolestaan pääasiallisesti tunnusomaista se, että sen vaipan sisäpuolelle telan pyörimissuuntaan nähden ennen mainittua alipainekammiota sijoitettu höyrynsyöttökammio varustettuna vaippaa vasten toimivilla tiivistyselimillä, jotka rajoittavat telassa vuotoa vain höyrynsyöttösektoriin ja että mainitun telavaipan  
30 rei'ityksen geometria ja kuviointi on valittu mainitun höyrynsyöttökammion kautta tapahtuvan höyrynsyötön muodostuvaan massarataan kohdistaman värähtelyefektin kannalta sopivaksi.

Keksinnön mukaisessa menetelmässä ja formerissa voidaan käyttää edullisesti  
35 hyödyksi paperitehtaalla syntyvää jätehöyryä, esim. sanomalehtipa- peritehtaan termomekaanisen massan (TMP) valmistuksen yhteydessä syntyvää kuitupitoista jätehöyryä. Keksinnön mukaisesti käytetty höyry on so-

- 1 pivismmin vain vähän ylipaineista, esimerkiksi siten että höyryn paine keksinnön mukaisen muodostustelan höyrynsyöttölaatikossa on  $p = 1,01... 1,05$  bar.
- 5 Tällä keksinnöllä pyritään paperirainan formaatin parantamiseen rainanmuodostusprosessin aivan alkuvaiheessa tai juuri ennen sen alkamista kohdistamalla kuitususpension homogenisointikäsitteily perälaatikosta purkautuvaan massasuihkuun.
- 10 Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisesti viittaamalla oheisiin piirustuksien kuvioissa esitettyihin keksinnön eräisiin sovellusesimerkkeihin, joiden yksityiskohtiin keksintö ei ole ahtaasti rajoitettu.
- 15 Kuvio 1 esittää kaaviollisena sivukuvana keksinnön mukaista rainanmuodostusosaa, jossa sovelletaan keksinnön mukaista menetelmää ja muodostustelaa.
- Kuvio 2 esittää suuremmassa mittakaavassa kaaviollisesti poikkileikkausta
- 20 keksinnön mukaisesta muodostustelasta.
- Kuvio 2A esittää muodostustelan tiivistysjärjestelyä.
- Kuvio 3 esittää keksinnön mukaisen muodostustelan erästä rei'ityskaaviota.
- 25 ota.
- Kuvio 4 esittää keksinnön mukaisen muodostustelan vaipan reiän poikkileikkausta.
- 30 Aluksi selostetaan kuvioon 1 viitaten siinä esitetyn formerin rakenteen pääpiirteet keksinnön taustaksi ja erääksi sovellutuskohteeksi.
- Kuviossa 1 esitetty viiraosa on yleiskonseptiltaan hakijan "Speed-Former" rainanmuodostusosa, joka käsittää rintatelan 11 ja johtotelojen
- 35 12,13 ohjaaman muodostuvaa rainaa peittävän viirasilmukan 10 sekä muodostusteloiden 21 ja 22 ja johtotelojen 23 ja 24 ohjaaman kantavan viirasilmukan 20, joka muodostusprosessin jälkeen kantaa rainaa edelleen. Perä-

- 1 laatikon 30 huuliaukko 31 syöttää massasuspensiosuihkun viirojen 10 ja  
20 rajoittamaan muodostuskitaan K. Muodostuskidan K jälkeen seuraa kaksi-  
viirainen osuus, joka alkaa muodostustelan 21 sektorilla 21a, jatkuu  
keraamisten listojen 25 tai vastaavien muodostuselimien ohjaamana muodos-  
5 tustelalle 22 saakka. Muodostustelan 22 imuvyöhykkeellä 22a raina W siir-  
tyy rainaa W kantavalle viiralle 20, jonka kannatuksessa raina W kulkee  
alaviistoon juoksua, jolta se vähän ennen viiran kääntötela 24 siirre-  
tään pick-up-kudokselle 41 pick-up-telan 40 imuvyöhykkeellä 40a.
- 10 Kuviossa 1 on kaaviollisesti esitetty formerin runko-osaa, johon on vii-  
tattu numerolla 100. Kantavan viiran 20 silmukan sisällä oleva muodos-  
tustela 21 on erikoinen tämän keksinnön mukainen ja keksinnön menetel-  
mää soveltava muodostustela, jonka rakennetta ja toimintaa selostetaan  
seuraavassa tarkemmin kuvioihin 2,2A,3 ja 4 viitaten.
- 15 Muodostustelassa 21 on rei'in 52 varustettu vaippa 51. Vaipan 51 sisälle  
on sovitettu kammiojärjestely 50, johon kuuluu keksinnön mukaisesti höy-  
rynsyöttölaatikko, joka on seinämien 61 rajoittama. Höyrynsyöttölaatikko  
avautuu ylipainesektorille 21a, jonka kautta vesihöyryä syötetään vaikut-  
20 tamaan massasuspensioon muodostuskidan K alueella keksinnön menetelmän  
mukaisesti. Höyrynsyöttökammiossa 61 on sarja aksiaalitiivisteitä, joita  
on esitetty viittein 56a,56b ja 56c. Tiivisteet 56 ovat pitimissään 58,  
58a paineletkun 67 kuormittamina, kuten kuvioista 2A näkyy. Sektorin  
21a alkukohdan määrää ensimmäinen tiivistyslista 56a. Sektorin 21a keski-  
25 vaiheilla on kaksi "ylimääräistä" tiivistyslistaa 56b, joiden pitimet 58  
ovat kiinni seinämissä 68b. Seinämien 68b välillä on avattava ja suljetta-  
va lista 69, jolla tiivistysten 56b välillä voidaan höyrynsyöttöä säätää  
ja se jopa kokonaan sulkea. Välilistat 56b katkovat höyrynsyöttöä ja ai-  
heuttavat sitä kautta lisättyä värähtelyefektiä massasuspensiokerrokseen.
- 30 Listat 56b eivät ole välttämättömiä.

Höyrynsyöttösektorin 21a jälkireunan määräävät peräkkäiset tiivistyslis-  
tat 56c, joiden pidin 58a on kiinnitetty seinämään 68c. Peräkkäisten lis-  
tojen 56c avulla voidaan höyrynsyöttösektorin 21a laajutta säätää esim.  
35 siten, että telan pyörimissuunnassa ensimmäisen tai toisen tiivistyslistan  
56c kuormitusletkusta 67 (kuvio 2A) pudotetaan kuormituspaine pois, jol-  
loin ensimmäinen ja/tai toinen tiivistyslista 56c tulevat toimimattomiksi

- 1 ja höyrynsyöttösektori laajenee näiden tiivistyslistojen 56c taakse. Viimeisen listan 56c kuormitusletkussa 67 on pidettävä pysyvästi kuormituspainetta.
- 5 Höyrynsyöttökammioon 61 syötetään paine putken 70 kautta. Putki 70 voidaan johtaa alipainekammioon 63 tulevan imuputken 71 kautta niin, että erillisiä höyrykytkimiä ei lainkaan tarvita.

- Listojen 56c tai vastaavien säätölaitteiden avulla voidaan höyrynsyöttösektorin 21a laajuus järjestää säädettäväksi esim. välillä  $15^{\circ}$ - $30^{\circ}$  tarkoitettujen vaikutusten säätämistä varten. Voidaan luonnollisesti myös käyttää kiinteää höyrynsyöttösektoria 21a. Höyrynsyöttösektorin 21a jälkeen seuraa kaksi imusektoria 21b ja 21c, joita rajoittavat edellä mainittu aksiaalinen tiivistelista 56c sekä tiivistelistat 57, jotka viimeain-
- 15 tut on kiinnitetty pidikkeisiinsä 58. Imuvyöhykkeiden 21b ja 21c kohdalla ovat seinämien 63 ja 65 rajoittamat imukammiot 66, jotka on liitetty sinänsä tunnetulla tavalla telan onton päätyakselin kautta imukanavilla 71 (H ja L) imujärjestelmään, jota kuviossa 1 on kaaviollisesti esitetty lohkokolla 70. Imuvyöhykkeellä 21b ja 21c vedenpoisto tapahtuu osittain
- 20 sinänsä tunnetusti imuvaikutuksella viirojen 10,20 väliin puristetusta massakerroksesta kantavan viiran 20 läpi. Osittain vedenpoisto tapahtuu imuvyöhykkeiden 21b ja 21c kohdalla peittävän viiran 10 läpi myös viirojen 10,20 välisen kiristyspaineen ja keskipakovoiman ansiosta.
- 25 Keksinnön menetelmän mukaisesti muodostustelan 21 sektorille 21a syötetään höyryä, sopivimmin paperitehtaalla syntyvää jätehöyryä. Höyrynsyöttösektorin 21a ensimmäinen tiivistyslista 56a sijaitsee sopivimmin hiukan ennen sitä kohtaa, jossa perälaatikon 30 massasuihku M osuu muodostustelan 21 yli kulkevalle kantavalle viiralle 20. Höyrynsyöttösektorin 21a alku-
- 30 kohta on sijoitettu täten siksi, että höyry ennättää puhaltaa ilman pois telan 21 vaipan 51 rei'istä 52. Muussa tapauksessa höyrypuhallus suspensioon menettää tehoaan. Sektori 21a ja sen alueella tapahtuva höyrypuhallus rajoitetaan vain sille alueelle, jossa massakerros on vielä olennaisesti huopautumaton. Näinollen muodostunutta rainaa höyrypuhalluk-
- 35 sella ei tarpeettomasti hajoteta.

Kaksiviiravyöhykkeellä on telojen 21 ja 22 välillä keraamiset listat 25,



1 jotka aiheuttavat painepulsseja ja voivat toimia sinänsä tunnettujen fii-  
lilistojen tapaan.

Höyrynsyöttö toimii ja vaikuttaa pääasiallisesti seuraavasti. Telan 21  
5 sektorilla 21a höyryn kohdatessa kidassa K olevan kuitususpensiokerroksen,  
höyry lauhtuu äkillisesti ja tällöin syntyy ns imploosio, jota voidaan  
kuvata siten, että massan kuitujen lomissa veden sisällä olevat höyrykup-  
lat luhistuvat kokoon. Nämä imploosioräjähdykset synnyttävät ympäristöön-  
sä korkeataajuisia mekaanisia värähtelyjä, joiden energian spektri on  
10 suurelta osalta taajuualueella 10..20 kHz, siis äänitaajuualueen ylä-  
osassa ja osittain ultraäänialueella.

Mainittujen höyrykuplien luhistuessa kokoon muodostuvaan kuitukerrokseen  
kohdistuu teho  $P = \dot{m}(v''-v') \Delta p = \dot{m}v'' \Delta p$ ,

15

missä  $\dot{m}$  = syötettävän höyryn massavirta,  
 $v''$  = höyryn ominaistilavuus  
 $\Delta p$  = paine-ero,

20 jos  $\dot{m} = 1 \text{ kg/s}, v'' = 1,5 \text{ m}^3/\text{kg}$ , ja  $\Delta p = 10^5 \text{ N/m}^2$   
 $P = 150 \text{ kW}$ .

Esillä olevaan, edellä selostettuun keksintöön voidaan edullisesti liit-  
tää tehostettu kuitususpension homogenisointi paperikoneen perälaatikos-  
25 sa 30. Tässä tarkoituksessa kuvion 1 mukaisesti syötetään ultraääniläh-  
teestä 90 yhteen C kautta ultraäänitehoa perälaatikon 30 tasauskammioon  
34 sinänsä tunnetuin ultraäänianturein. Syötetty ultraääniteho siirtyy  
lähes täydellisesti tasauskammion 34 kautta virtaavaan massasuspensioon  
sitä homogenisoiden niin, että näin aikaansaatu homogeeninen massasuspen-  
30 siosuihku purkautuu perälaatikon 30 huuliraosta 31 viirojen 10 ja 20 vä-  
liseen kitaan K. Edellä selostetulla tavalla perälaatikon 30 tasauskam-  
mioon 34 syötetyn ultraäänien yhteisteho on esimerkiksi noin 200 kW.

Kuviossa 1 on höyrynsyöttölaitteita esitetty kaaviollisesti lohkona 80  
35 ja yhdettä, jolla höyry syötetään muodostustelan 21 sektorille 21a  
B:llä. Paperikoneella on yleensä käytössä jätehöyryä ja esimerkiksi  
TMP:n jätehöyryä voidaan edullisesti hyödyntää keksinnön mukaisella

1 höyrynsyötöllä, millä voidaan olennaisesti parantaa rainan formaatiota ja vähentää rainan flokkisuutta.

Kuvioissa 3 ja 4 on esitetty esimerkkejä keksinnön mukaisen muodostustelan 21 vaipan 51 reikäkuvioinnista ja reikien 52 muotoilusta. Kuvion 3 mukaisesti reikien keskiakselit on sijoitettu ruudukkoon, jonka ruudun suuruutta telan aksiaalisuudessa on merkitty  $h:llä$  ja kehän suunnassa  $e:llä$ . Reiät 52 on sijoitettu aksiaalisuuntaan nähden viistoihin "riveihin" joiden rivien viistouskulmaa on merkitty  $c:llä$ .

10

Kuvion 3 mukaisesti  $\tan(c) = h/3e$ . Reikäkuviointi toistuu niin, että aksiaalisuunnassa kahden samassa aksiaalitasossa olevan reiän keskinäinen etäisyys on  $ll \times h$  samoin kuin kahden samassa radiaalitasossa olevan reiän 52 keskinäinen etäisyys on  $ll \times e$ .

15

Kuviossa 4 on esitetty eräs edullinen muodostustelan 21 vaipan 51 reiän 52 muotoilu. Reiällä 52 on halkaisijan  $d_1$  omaava vaipan 51 ulkopintaan avautuva suosa 52a, joka yhtyy viisteen 52b kautta pienemmän halkaisijan  $d_2$  omaavaan osaan 52c. Vaipan 51 vahvuutta on merkitty  $L:llä$ , suosan 52b pituutta  $L_2:lla$  ja pienemmän läpimitan omaavaa porauksen 52c osuutta pituutta  $L_3:lla$ . Kuviossa 2 on telan 21 halkaisijaa merkitty  $D:llä$ . Seuraavassa esitetään eräs edullinen esimerkki edellä mainituista mitoista (mm). Tätä esimerkkiä ei ole tarkoitettu keksintöä rajoittavaksi.

25

D = 1400	$d_1 = 9$
L = 45	$d_2 = 5$
$L_1 = 12$	$e = 3,5$
$L_2 = 14$	$h = 2,5$

30

Keksinnön mukaisesti kohdistetaan muodostuvaan massarataan sen ollessa vielä olennaisesti huopautumaton mekaanisia suurtaajuuksisia värähtelyjä, joiden energian spektrin sijottuminen taajuusasteikolla riippuu useista eri tekijöistä. Eräs tekijä on paperikoneen nopeus  $v$ , joka nykyisin voi olla jopa luokkaa  $v = 25$  m/s. Mainittuun energiaspektriin saattaa vaikuttaa myös syöttöhöyrynpaine. Muodostustela 21 vaipan 51 reiät 52 muodostavat eräänlaisen akustisen aaltoputkiston tai pillistön. Täten rei-

35

1 kien 52 tilavuus ja muotoilu vaikuttavat mainittuun energiaspektriin  
taajuusasteikolla. Eräs pääperiaate on se että, mitä pienemmät reiät 52  
ovat, sitä pienempi on niiden tilavuus ja sitä suurempi on niiden reso-  
nanssitaajuudet. Näinollen reikien 52 mitoitus määrää yhden tai useamman  
5 energiaspektrin perusharmonisen sijainnin. Muodostustelan 21 vaipan 51  
rei'itys 52 toimii myös akustisen sireenin tapaan siten, että höyrynsy-  
öttösektorin 21a tiivistyslista 55 tai useammat peräkkäiset listat  
katkovat höyrynsyöttöä äkillisesti. Tämän katkonnan taajuus riippuu  
paperikoneen nopeudesta. Täten ajatellen rei'tyksen 52 eräs perusharmo-  
10 ninen taajuus on  $f_0 = v/h$ , missä  $v$  on paperikoneen nopeus ja  $h$  = ku-  
viossa 3 esitetty vierekkäisten reikien 52 välinen etäisyys radiaali-  
tasossa.

Edellä esitetystä selviää että, telavaipan 51 sopivalla reikäkuviolin-  
15 nilla voidaan höyrynsyötön akustiikka "virittää" siten, että sen ener-  
giaspektri taajuusalueella saadaan sopivalle kohdalle ja sopiasti ja-  
kautuneeksi tarkoitettuja vaikutuksia silmällä pitäen. Mainitulla  
"virityksellä" voidaan myös suurin osa akustisen tehon energiaspektristä  
sovittaa sijaitsemaan ultraäänialueella niin, ettei ainakaan ylivoi-  
20 maisessa määrin synny audiohälyä.

Seuraavassa esitetään patenttivaatimukset, joiden määrittelemän keksin-  
nöllisen ajatuksen puitteissa keksinnön eri yksityiskohdat voivat vaih-  
della ja poiketa edellä vain esimerkinomaisesti esitetyistä.

25

30

35

## 1 Patenttivaatimukset

1. Menetelmä paperirainan (W) muodostuksessa rainan formaation parantamiseksi ja sen flokkisuuden vähentämiseksi, jossa menetelmässä massarataan kohdistetaan vesihöyrykäsittely sen ollessa vielä olennaisesti huopautumaton, joka höyrykäsittely järjestetään niin, että syötettävän höyryn lauhtuessa massasuspensioon siinä syntyy imploosiota, mikä osaltaan aiheuttaa korkeataajuisia mekaanisia värähtelyjä, joiden teho (P) soviteaan tarkoitettujen vaikutuksien saavuttamisen kannalta riittäväksi,  
10 t u n n e t t u siitä,

että menetelmässä syötetään ylipaineista vesihöyryä kuitususpensioon sen tullessa muodostusosan viirojen (10,20) väliseen kitaan ja rainan alkaessa muodostua muodostustelan (21) rei'itetyn (52) vaipan (51) yli, ja  
15

että mainittu höyrynsyöttö järjestetään tapahtuvaksi mainitun muodostustelan (21) sisälle järjestetystä höyrynsyöttökammioista (61) tai vastaavasta mainitun telavaipan (51) rei'ityksen (52) kautta sen tietyllä höyrynsyöttösektorilla (21a).  
20

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että höyrynsyöttö sovitetaan siten, että sen aiheuttaman mekaanisten värähtelyjen energiaspektri on ainakin osittain ultraäänialueella, sopivimmin pääasiallisesti taajuusalueella 10...20 kHz.

25 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainitun höyrynsyötön johdosta syntyvän imploosion ansiosta massarataan kohdistuva teho rainan leveysmetriä kohti on luokkaa 5-50 kW normaalisti käytetyillä paperikoneen työskentelynopeuksilla.

30 4. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittuna syöttöhöyrynä käytetään paperitehtaalla syntyvää jätehöyryä, esim. TMP:n jätehöyryä.

35 5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainitun höyrynsyötön (S) avulla aikaansaatuun värähtelyjen taajuusspektriä osaltaan hallitaan höyryä syöttävän formeritelan (21)

1 vaipan (51) reikäkuvioidinnilla (kuvio 3).

6. Paperikoneen kaksiviirainen muodostusosa, joka käsittää kantavan viiran (20) ja peittävän viiran (10), joiden silmukat ovat muodostustelojen (21,22) ja johtotelojen (11,12,13,23,24) ohjaamia, ja jotka viirat (10,20) muodostavat mainittujen muodostustelojen (21,22) alueella kaksiviiraisen muodostusvyöhykkeen, joka alkaa mainittujen viirojen (10,20) rajoittamasta muodostuskidasta (K), johon kitaan (K) perälaatikon (30) huuliaukko (31) syöttää massasuspensiosuihkun (M), ja jota muodostuskitaa (K) rajoittaa muodostustela (21), joka on varustettu rei'itetyllä (52) vai-  
 10 pallalla (51), jonka yli toinen (20) viiroista (10, 20) kulkee kidan (K) alueella, t u n n e t t u siitä, että mainitun muodostustelan (21) sisälle on järjestetty höyrynsyöttökammio (61), jonka höyrynsyöttösektori (21a) on yhteydessä massasuspensiokerrokseen viimemainitun viiran (20)  
 15 läpi kerroksen ollessa vielä olennaisesti huopautumaton.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen muodostusosa, t u n n e t t u siitä, että mainitun muodostustelan (21) höyrynsyöttökammion (61) aksiaalinen tiivistyslista (56a) rajoittaa höyrypuhalluksen alkavaksi vähän ennen  
 20 sitä kohtaa, jossa perälaatikon (30) massasuihku (M) osuu mainitun muodostustelan (21) yli kulkevaan viiraan (20) siten, että höyry ehtii puhalttaa ilman pois telavaipan (51) rei'istä (52) ennen kuin vapaa massasuihku (M) kohtaa mainitun viiran (20).

25 8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen muodostusosa, t u n n e t t u siitä, että mainitun höyrynsyöttökammion (61) jälkeen seuraa telavaipalla (51) kaksiviiraisella vyöhykkeellä sijaitseva yksi tai useampi alipainevyöhyke (21b, 21c).

30 9. Paperikoneen muodostustela (21), joka käsittää rei'itetyn (52) vaipan (51), jonka sisälle on sovitettu kammiojärjestelmä (50), jossa on vähintään yksi alipainekammio (66), joka on yhteydessä telavaipan (51) sisäpintaa vasten toimivien tiivistyselimien rajoittamiin vähintään yhteen alipainevyöhykkeeseen (21b, 21c), t u n n e t t u siitä, että mainitun telan (21) vaipan (51) sisäpuolelle on telan pyörimissuuntaan nähden ennen mainittua alipainekammiota (66) sijoitettu höyrynsyöttökammio (61) varustettuna mainittua vaippaa (51) vasten toimivilla tiivistyseli-

1 millä (56a,56b,56c), jotka rajoittavat telassa (21) vuotoa vain höyrynsyöttösektoriin ja että mainitun telavaipan (51) rei'ityksen (52) geometria ja kuviointi on valittu mainitun höyrynsyöttökammion (61) kautta tapahtuvan höyrynsyötön muodostuvaan massarataan kohdistaman värähtelyefektin kannalta sopivaksi.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen muodostustela, tunnettu siitä, että muodostustelan (21) höyrynsyöttökammio (61) on yhdistettävissä yhteen (B) kautta paperitehtaan höyryn, sopivimmin jätehöyryn lähteeseen (80).

11. Patenttivaatimuksen 9 tai 10 mukainen muodostustela, tunnettu siitä, että höyrynsyöttökammioon (61) tuleva höyrynsyöttöputki (70) on järjestetty kulkemaan alipainekammioon (63) tulevan imuputken (71) sisällä niin, että muodostustelassa (21) ei tarvita erityistä höyrykytkintä.

20

25

30

35

## 1 Patentkrav

1. Förfarande vid formningen av en pappersbana (W) för att förbättra  
banans formation och minska dess flockighet, i vilket förfarande vatten-  
5 ångbehandling riktas i massabanan under det att den ännu är väsentligen  
ofiltad, vilken ångbehandling anordnas så att då ångan som matas konden-  
seras i massasuspensionen bildas där implosion, som för sin del förör-  
sakar mekaniska vibrationer av hög frekvens, vars effekt (P) anordnas  
tillräcklig med tanke på uppnåendet av avsedda effekter, k ä n n e -  
10 t e c k n a t därav,

att man vid förfarandet matar vattenånga under övertryck till fibersuspen-  
sionen under det att den kommer till gapet mellan formningspartiets viror  
(10,20) och då banan börjar bildas över formningsvalsens (21) perforerade  
15 (52) mantel (51), och

att nämnda ångmatning anordnas att ske från en ångmatningskammare (61)  
eller motsvarande som anordnats innanför nämnda formningsvals (21) via  
perforeringen (52) av nämnda valsmantel (51) på en viss ångmatningssektor  
20 (21a) av denna.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav,  
att ångmatningen anordnas på sådant sätt, att energispektret av den meka-  
niska vibrationen som förorsakas av denna åtminstone delvis är inom ultra-  
25 ljusområdet, lämpligast huvudsakligen inom frekvensområdet 10...20 kHz.

3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t  
därav, att tack vare implosionen som bildas på grund av nämnda ångmatning  
är effekten som riktas på massabanan mot varje breddmeter av banan av  
30 klassen 5-50 kW med normala arbetshastigheter som används vid pappers-  
maskinerna.

4. Förfarande enligt något av patentkraven 1-3, k ä n n e t e c k n a t  
därav, att som nämnda matningsånga används restånga som bildas vid pap-  
35 persfabriken, t.ex. avfallsånga från TMP.

- 1 5. Förfarande enligt något av patentkraven 1-4, k ä n n e t e c k n a t därav, att frekvensspektret av vibrationerna som åstadkommit med hjälp av nämnda ångmatning (S) kontrolleras till en del med hålmönstringen hos den ångmatande formarvalsens (21) mantel (51) (figur 3).
- 5
6. Formningsparti med dubbel vira i pappersmaskin, vilket formningsparti innefattar en bärande vira (20) och en täckande vira (10), vars slingor styrs av formningsvalsar (21,22) och styrvalsar (11,12,13, 23,24), och vilka viror (10,20) bildar en formningszon med dubbel vira vid området
- 10 av nämnda formningsvalsar (21,22), vilken börjar från det av nämnda viror (10,20) begränsade formningsgapet (K), till vilket gap (K) inloppslådans (30) läppöppning (31) matar massasuspensionsstrålen (M), och vilket formningsgap (K) begränsas av en formningsvals (21) som är försedd
- 15 men en perforerad (52) mantel (51), över vilken den ena (20) av virorna (10,20) löper vid området av gapet (K) k ä n n e t e c k n a t därav, att man innanför nämnda formningsvals (21) har anordnat en ångmatningskammare (61), vars ångmatningssektor (21a) är i förbindelse med massasuspensionsskiktet genom sistnämnda vira (20) under det att skiktet ännu är väsentligen ofiltat.
- 20
7. Formningsparti enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a t därav, att den axiella tätningslisten (56a) av ångmatningskammaren (61) av nämnda formningsvals (21) begränsar ångblåsningen till att börja litet
- 25 före det ställe där inloppslådans (30) massastråle (M) träffar viran (20) som löper över nämnda formningsvals (21) på sådant sätt, att ångan hinner blåsa bort luften från valsmanteln (51) hål (52) innan den fria massastrålen (M) möter nämnda vira (20).
8. Förfarande enligt patentkravet 6 eller 7, k ä n n e t e c k n a t
- 30 därav, att efter nämnda ångmatningskammare (61) följer en eller flera undertryckszoner (21b,21c) som befinner sig på valsmanteln (51) på zonen med dubbel vira.
9. Formningsvals (21) i pappersmaskin, som innefattar en perforerad (52)
- 35 mantel (51), innanför vilken man anordnat ett kammararrangemang (50), där det finns åtminstone en undertrycks-kammare (66), som står i förbindelse med minst en undertryckszon (21b,21c) som begränsas av tätnings-



1 organ som fungerar mot valsmanteln (51) inre yta, k ä n n e t e c k -  
 n a d därav, att man innanför nämnda valsmantel (51) i förhållande till  
 valsens rotationsriktning före nämnda undertryckskammare (66) har place-  
 rat en ångmatningskammare (61) som är försedd med tätningorgan (56a,56b,  
 5 56c) som fungerar mot nämnda mantel (51), vilka i valsen (21) begränsar  
 läckaget endast till ångmatningssektorn och att geometrin och utmönst-  
 ringen av perforeringen (52) i nämnda valsmantel (51) är valda lämpliga  
 med avseende på vibrationseffekten som riktas på massabanan, som håller  
 på att bildas, av ångmatningen som sker via nämnda ångmatningskammare  
 10 (61).

10. Formningsvals enligt patentkravet 9, k ä n n e t e c k n a d där-  
 av, att formningsvalsens (21) ångmatningskammare (61) kan förenas via en  
 studs (B) till en källa (80) för ånga, lämpligast restånga från pappers-  
 15 fabriken.

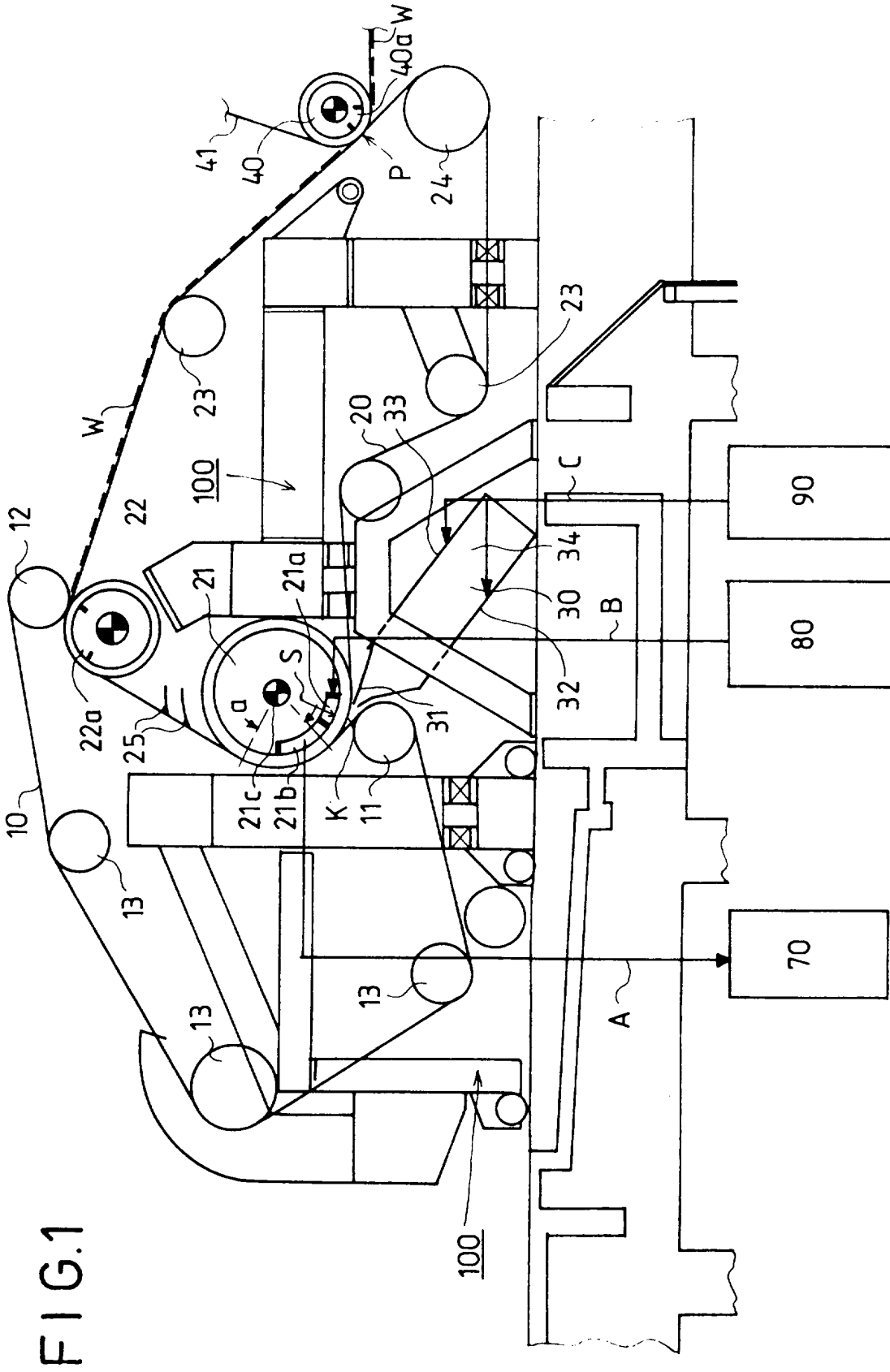
11. Formningsvals enligt patentkravet 9 eller 10, k ä n n e t e c k -  
 n a d därav, att ångmatningsröret (70) som kommer till ångmatningskamma-  
 ren (61) är anordnat att löpa innanför sugröret (71) som kommer till  
 20 undertryckskammaren (63) så att man inte behöver en speciell ångkopplare  
 i formningsvalsens (21).

#### Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

25 Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia:-Offentliga finska patentansökningar:  
 3750/73 (D 21 F 1/02), 774/74 (D 21 F 1/00).  
 Patenttjulkaisuja:-Patentskrifter: Suomi-Finland(FI) 49 854 (D 21 F 1/00).

30

35



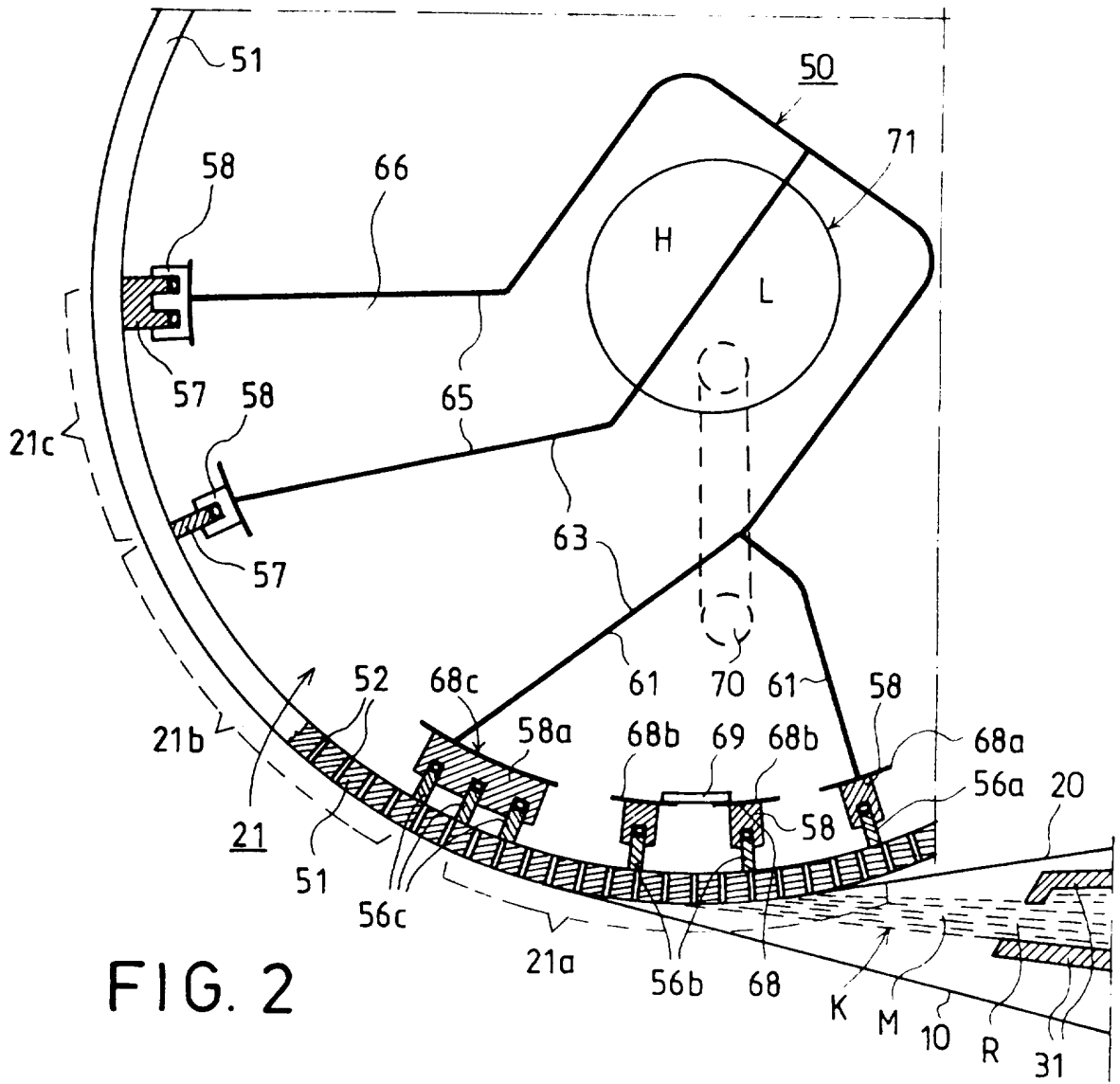


FIG. 2

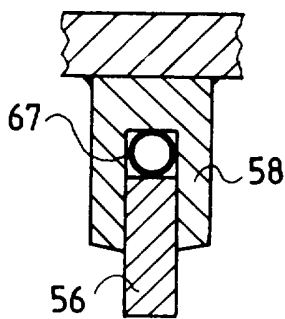


FIG. 2A

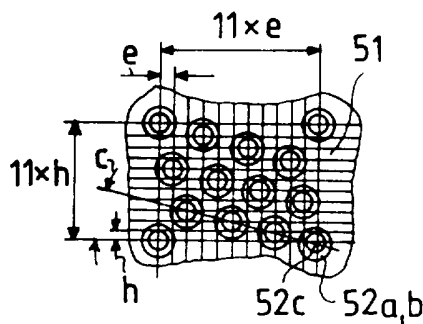


FIG. 3

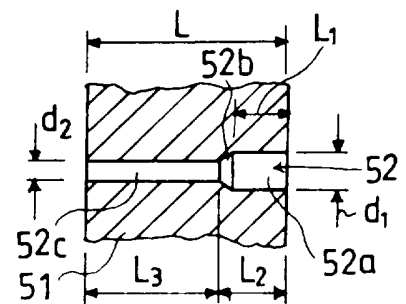


FIG. 4