



F1000096623B



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT

96623

C (45) Patentti myönnetty
Patent meddelat 25 07 1996

(51) Kv.1k.6 - Int.c1.6

D 21F 1/00

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	943987
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	31.08.94
(24) Alkupäivä - Löpdag	31.08.94
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	01.03.96
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	15.04.96

(71) Hakija - Sökande

1. Valmet Paper Machinery Inc., Panuntie 6, 00620 Helsinki, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Odell, Michael, Käsikivi 6 B, 40630 Jyväskylä, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Forssén & Salomaa Oy

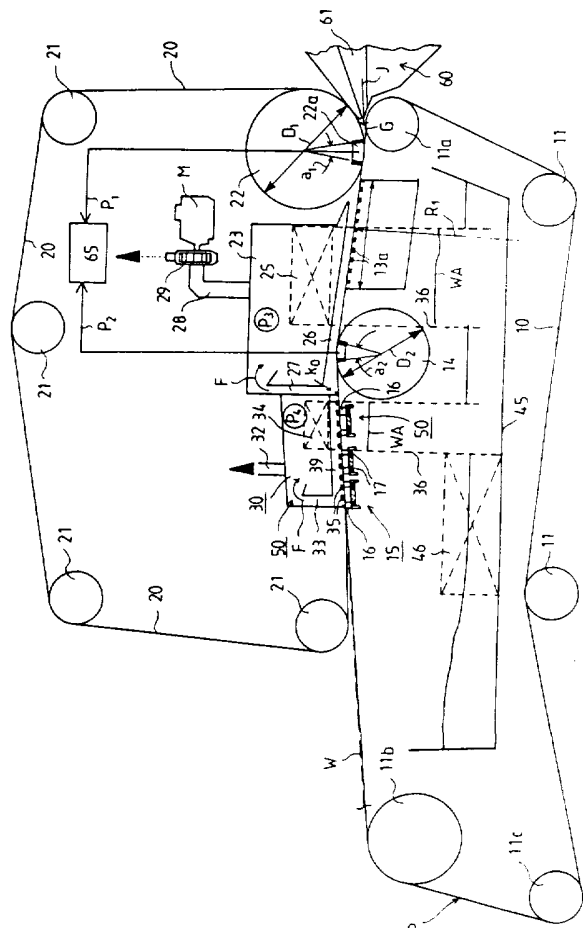
(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Kaksiviiraformeri, etenkin nopeille paperikoneille
Formare med dubbel vira, speciellt för snabba pappersmaskiner

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Paperikoneen kaksiviiraformeri nopeille paperikoneille, joiden ratanopeus on luokkaa ~ 1600...2500 m/min. Formeri käsittää kantavan viiran (10) silmukan ja peittävän viiran (20) silmukan. Viirat (10,20) rajoittavat väliinsä kaksiviiravyöhykkeen ja tulo- tai muodostuskidan (G), johon perälaatikon (60) huulikanavan kautta syötetään massasuspensioerros tai massasuspensiosuihku (J). Formeri käsittää kombinaationa ensimmäisen muodostusimutelan (12;22), joka on sijoitettu muodostuskidan (G) alueelle. Formeri käsittää toisen muodostusimutelan (14;24), joka on sijoitettu vastakkaisen viiran (10/20) silmukan sisälle kuin ensimmäinen muodostustela (12;22). Muodostusimuteleissa on imuvyöhykkeet (12a;22a,14a;24a), joiden yli kaksiviiravyöhyke on kaareutettu tietyissä sektoreissa (a_1, a_2). Imuvyöhykkeiden (12a;22a,14a;24a) alipainetasot ($P_1, P_2; P_{1L}, P_{2L}, P_{1H}, P_{2H}$) on järjestetty toisista riippumattomasti säädettäväksi radan (W) toispuoleisuuden minimoimiseksi. Toisen muodostusimutelan (14;24) jälkeen kaksiviiravyöhykkeellä on painepulsaatioyksikkö (50;23A,40).



Formare med dubbel vira för pappersmaskiner, speciellt för snabba pappersmaskiner med en banhastighet av klassen - 1600...2500 m/min. Formaren innefattar en bärande viraslinga (10) och en täckande viraslinga (20). Viorna (10,20) begränsar mellan sig en zon med dubbel vira och ett ingångs- eller formningsgap (G), till vilken man matar ett massasuspensionsskikt eller en massasuspensionsstråle (J) via läppkanalen av inloppslådan (60). Formaren innefattar i kombination en första formningssugvals (12;22), som är placerad vid området av formningsgapet (G). Formaren innefattar en andra formningsvals (14;24), som är placerad innanför den motsatta viraslingan (10/20) jämfört med den första formningsvalsen (12;22). I formningssugvalsarna finns sugzoner (12a;22a;14a;24a), över vilka zonen med dubbel vira är krökt i givna sektorer (a_1, a_2). Undertrycksnivåerna ($p_1, p_2; p_{1L}, p_{2L}, p_{1H}, p_{2H}$) av sugzonerna (12a;22a;14a;24a) är anordnade oberoende av varandra att kunna regleras för minimering av ensidigheten av banan (W). Efter den andra formningssugvalsen (14;24) har zonen med dubbel vira en tryckpulsationsenhet (50;23A,40).

Kaksiviiraformerit, etenkin nopeille paperikoneille

Formare med dubbel vira, speciellt för snabba pappersmaskiner

- 5 Keksinnön kohteena on paperikoneen kaksiviiraformerit, etenkin nopeille paperikoneille, joiden ratanopeus on luokkaa ~ 1600...2500 m/min, joka formeri käsittää kantavan viiran silmukan ja peittävän viiran silmukan, jotka viirat rajoittavat väliinsä kaksiviiravyöhykkeen ja tulo- tai muodostuskidan, johon perälaatikon huulikanavan kautta syötetään massasuspensiokerros tai massasuspensiosuihku.

10

- Paperikoneen rainanmuodostusosissa käytetään useita erilaisia muodostuselimmiä. Näiden elimien päätarkoituksena on aikaansaada muodostuvaan kuitukerrokseen puristuspainetta ja painepulsaatiota, jolla edistetään vedenpoistoa muodostumassa olevasta rainasta ja samalla parannetaan sen formaatiota. Mainittuihin muodostuselimiin
- 15 kuuluvat erilaiset, yleensä kaarevalla listakannella varustetut muodostuskengät, joiden yli päällekkäiset muodostusviirat ja niiden välissä oleva raina kaareutetaan. Näiden muodostuskengien alueella vettä poistuu ulkokaarten puolella olevan viiran läpi sen kiristyspaineen ansiosta ja tätä vedenpoistoa lisäksi auttaa keskipakovoimakenttä. Vedenpoistoa tapahtuu myös sisäkaarten puolella olevan viiran läpi, mitä tehostetaan
- 20 yleensä muodostuskengän kammiossa vallitsevan alipaineen avulla. Muodostuskengän listakansi saa aikaan painepulsaatiota, joka sekä edistää vedenpoistoa että parantaa rainan formaatiota.

- Lisäksi ennestään tunnetaan ns. MB-yksikköjä, joiden läpi kulkee suorana tai kaarevana juoksuna kaksi vastakkaista viiraa. Tunnettujen MB-yksiköiden toisen viiran silmukan sisällä on painekuormitusyksikkö ja sitä vastassa olevan toisen viiran silmukan sisälle on järjestetty ohjaus- ja vedenpoistolistastolla varustettu vedenpoistoyksikkö. Ennestään
- 25 tunnetusti kyseinen MB-yksikkö sijoitetaan yleensä tasoviiraosuudelle, niin että MB-yksikköä edeltää huomattavan pitkä yksiviirainen osuus, jolla tapahtuu olennainen
- 30 määrä vedenpoistoa ennenkuin raina kulkee suorana juoksuna tasoviiran tasossa MB-yksikön läpi. Tunnettujen MB-yksikköjen rakenneyksityiskohtien osalta viitataan esimerkkeinä hakijan FI-hakemuksiin 884109 ja 885607.

Ennestään tunnetaan useita erilaisia edellä selostetulla MB-yksiköllä tai -yksiköillä varustettuja hybridi- ja kaksiviiraformereita. Näiden osalta viitataan seuraaviin FI-patenttihakemuksiin 884109, 885608, 904489, 905447, 920228, 920863, 924289, 930927, 931950, 931951, 931952, 932265, 932793 ja 934999.

5

Ennestään tunnetuissa, tähän keksintöön lähiten liittyvissä tela-lista-formereissa käytetään yleensä yhtä muodostusimutelaa, joka poistaa huomattavan osuuden, yleensä yli 50 %, perälaatikon virtaamasta ennen kuin massarataa on johdettu painepulsseja kehittävän muodostuselimen, kuten MB-yksikön tai kiinteän muodostuskengän yli.

10 Joissakin tunnetuissa formereissa painepulsaatio-muodostuselimen jälkeen käytetään muodostusimutelaa, jossa on korkea alipainetaso.

Viimeksi selostetuissa formereissa on epäkohtana se, että käytettäessä vain yhtä muodostusimutelaa ennen painepulsaatio-muodostuselintä, kyseisen muodostusimutelan alipainetason säätö vaikuttaa voimakkaasti vain arkin sillä pinnalla, joka on muodostus-
15 imutelan puolella. Täten muodostusimutelan alipaineen säätö aiheuttaa muodostettavaan arkkiin toispuoleisuutta, kuten selviää oheisesta kuviosta A, jota myöhemmin tarkemmin selostetaan. Koska kyseisen muodostusimutelan alipainetaso vaikuttaa myös radan formaatioon, ei ole yleensä mahdollista toteuttaa arkin pienintä mahdollista toispuolei-
20 suutta ja hyvää formaatiota samoilla toimintaparametreilla.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on aikaansaada uusi kaksiviiraformerimeri, etenkin
kitaformerimeri, jolla on suuri nopeuspotentiaali ja jolla valmistettavalla radalla on entistä
pienempi toispuoleisuus, mutta kuitenkin hyvä formaatio. Täten keksinnön tarkoituksena
25 on saada kaksiviiraformerimeri, etenkin kitaformerimeri, erityisen suurille ratanopeuksilla, jotka ovat tyypillisesti luokkaa 1600...2500 m/min. Tälle nopeusalueelle ei ennestään tunnetuilla formereilla ole päästy.

Edellä esitettyihin ja myöhemmin selviäviin päämääriin pääsemiseksi keksinnölle on
30 pääasiallisesti tunnusomaista se, että formerimeri käsittää kombinaationa ensimmäisen muodostusimutelan, joka on sijoitettu muodostuskidan alueelle, että formerimeri käsittää

toisen muodostusimutelan, joka on sijoitettu vastakkaisen viiran silmukan sisälle kuin ensimmäinen muodostustela, että muodostusimuteloissa on imuvyöhykkeet, joiden yli kaksiviiravyöhyke on kaareutettu tietyissä sektoreissa ja joiden imuvyöhykkeiden alipainetasot on järjestetty toisista riippumattomasti säädettäväksi radan toispuoleisuuden minimoimiseksi, ja että toisen muodostusimutelan jälkeen kaksiviiravyöhykkeellä on painepulsaatioyksikkö.

Kun keksinnön mukaisesti käytetään toista muodostusimutelaa ensimmäiseen muodostusimutelaan nähden vastakkaisen viirasilmukan sisällä, ovat näiden muodostusimutelojen alipaineiden keskinäiset suhteet valittavissa radan molempien puolien pintaominaisuuksien hallitsemiseksi toisistaan riippumattomasti, kuten oheisesta kuviosta B, jota myöhemmin tarkemmin selostetaan, selviää. Näin keksinnön mukainen formeri olennaisesti eroaa edukseen formereista, joissa käytetään vain yhtä muodostusimutelaa, joissa suurillakin nopeuksilla radan vastakkaisten pintojen ominaisuuksien toisistaan riippumaton hallinta ei ole ollut mahdollista.

Keksinnössä sovellettavien muodostusimutelojen radankääntösektoreiden suuruuden ja niiden kohdalla olevien imuvyöhykkeiden alipainetasojen absoluuttisen tason hallinnalla voidaan säätää kummankin muodostusimutelan vedenpoisto-osuudet sellaisiksi, että saadaan valmistetuksi paperia, jonka molemmat puolet ovat samanlaisia muste- tai öljyabsorption suhteen. Tällä tavoin voidaan radan kuiva-aine ja sen z-suuntainen jakautuma pitää optimaalisella alueella radan tullessa jälkimmäiselle painepulsaatioyksikölle, kuten MB-yksikölle.

Vaihtoehtoisesti keksintö voidaan toteuttaa niin, että molempien muodostusimutelojen viirojen sivuamissektorit suurennetaan keskenään olennaisesti samalle tasolle, jota normaalisti käytetään ennestään tunnetuissa tela-lista-formereissa, joissa on vain yksi muodostusimutela. Näin aikaansaadun vedenpoistokapasiteetin lisäyksen ansiosta saadaan formeri soveltuvaksi erityisen suurille nopeuksille ~ 1600-2500 m/min, mikä ei ole ollut mahdollista ennestään tunnetuissa formereissa, joissa on vain yksi suuren viirojen sivuamissektorin omaava muodostusimutela. Tähän päästään sen vuoksi, että

kahdella muodostusimutelalla vedenpoistovastus kaksiviiravyöhykkeellä kehittyy tasaisemmin ja vedenpoistopainetta voidaan edelleen nostaa toisella muodostusimutelalla valitsemalla sen halkaisija pienemmäksi kuin ensimmäisen halkaisija, koska toisella muodostustelalla vedenpoistovastus on ensimmäistä suurempi.

5

Säätämällä keksinnössä molempien muodostusimuteloiden viirojen sivuamissektorin suuruutta, muodostusteloiden halkaisijoita ja alipainetasoja, on mahdollista pitää radan kuiva-ainepitoisuus optimaalisella tasolla sen tullessa painepulsaatioyksikölle, kuten MB-yksikölle, myös huomattavasti entistä suuremmilla radannopeuksilla kuin ennestään tunnetuissa formereissa samalla kun on hallittavissa radan toispuoleisuutta ja formaatiota toisistaan riippumattomasti.

10

Seuraavassa keksintöä ja sen lähtökohtana olevaa tekniikan tasoa ja fysikaalisia ilmiöitä selostetaan tarkemmin viittaamalla oheisen piirustuksen kuvioihin, joissa esitettyihin yksityiskohtiin keksintöä ei ole mitenkään ahtaasti rajoitettu.

15

Kuvion A diagrammi esittää muodostusimuteloiden alipaineen vaikutusta radan toispuoleisuuden ennestään tunnetussa telalista-formereissa, joissa on yksi muodostusimutela.

Kuvio B esittää keksinnön mukaisesti kaksi muodostusimutelaa käsittävässä formerissa näiden muodostusimuteloiden alipainetasojen säätöä radan mahdollisimman pienen toispuoleisuuden toteuttamiseksi eri alipainetasoilla.

20

Kuvio 1 esittää keksinnön ensimmäistä sovellusmuotoa kaaviollisena sivukuvana.

25

Kuvio 2 esittää keksinnön toista sovellusmuotoa kaaviollisena sivukuvana.

Kuvio 3 esittää kaaviollisena sivukuvana keksinnön kolmatta sovellusmuotoa, jossa ei käytetä MB-yksikköä.

30

Kuvio 4 esittää keksinnön neljättä sovellusmuotoa kaaviollisena sivukuvana.

Kuvioissa 1-4 esitetyt paperikoneen formerit käsittävät alaviiran 10 silmukan, joka on johtotelojen 11,11a,11b,11c, toisen muodostusimutelan 14 (kuviot 1 ja 4), rintatelan 11a tai ensimmäisen muodostusimutelan 12 ohjaama. Formerit käsittävät yläviiran 20 silmukan, joka on johtotelojen 21, rintatelan 21a tai ensimmäisen muodostustelan 22 ja toisen muodostustelan 24 (kuviot 2 ja 3) ohjaama. Paperikoneen perälaatikon 60 huulikanavan 61 kautta syötetään massasuspensiosuihku J muodostusviirojen 10 ja 20 rajoittamaan muodostuskitaan G, jonka jälkeen välittömästi alkaa kaksiviiravyöhyke.

Kuvioiden 1 ja 4 mukaisesti kaksiviiravyöhykkeen alussa yläviirasilmukan 20 sisällä on ensimmäinen muodostusimutela 22, jossa on imuvyöhyke 22a. Imuvyöhykkeen 22a alipaineen p_1 tasoa voidaan säätää sinänsä tunnetuilla imulaitteilla 65. Muodostuskitaan G rajoittaa kuviossa 1 ja 4 alapuolelta rintatelan 11a yli kulkeva alaviira 10.

Kuvioissa 2 ja 3 on ensimmäinen muodostusimutela 12 alaviirasilmukan 10 sisällä ja muodostuskitaan G rajoittaa yläpuolelta rintatelan 21a yli kulkeva yläviira 20.

Kaksiviiravyöhyke sivuaa ensimmäistä muodostustelaa 12;22 sektorissa a_1 , minkä jälkeen seuraa viirojen 10,20 juoksu, jolla on alaviirasilmukan 10 sisällä stationäärinen muodostuskengä 13. Muodostuskengässä on listakansi 13a, jolla on suuri kaarevuussäde R_1 , jonka kaarevuuskeskiö on alaviiran 10 puolella. Mainittu kaarevuussäde R_1 valitaan sopivimmin alueelta $R_1 \approx 3 \dots 8$ m. Muodostuskengän 13 kohdalla on yläviiran 20 silmukan sisällä imundeflektorilaatikko 23, jonka takareunassa on yläviiran 20 sisäpintaa vasten toimiva deflektorilista 23a. Yläviiran 20 läpi muodostuskengän 13 ylä- ja etupuolella rainasta W poistuva vesi johdetaan laatikon 23 alisen tilan 26 ja imundeflektorikanavan 27 kautta nuolen F suunnassa laatikkoon 23, josta vesi poistuu imujalkaan 36 yhdistetyn kanavan 25 kautta. Laatikossa 23 pidetään sopiva alipainetaso p_3 moottorin M käyttämällä puhaltimella 29. Puhallin 29 on yhdistetty kanavalla 28 laatikkoon 23 ja siitä poistuu ilma nuolen suunnassa.

Kuvioiden 1 ja 4 mukaisesti imundeflektorilaatikon 23 jälkipään alle on sovitettu alaviiran 10 silmukan sisälle toinen muodostusimutela 14, jossa on imusektori 14a.

Imusektori 14a on yhdistetty alipainelähteeseen 65 niin, että imusektorin 14a alipainetaso p_2 on säädettävissä. Kuvioiden 2 ja 3 mukaisesti toinen muodostusimutela 24 on yläviiran 20 silmukan sisällä imudefleksiorilaatikon 23 jälkeen. Kaksiviiravyöhykettä kaareutetaan toisella muodostusimutelalla 14;24 sektorissa a_2 .

5

Kuvioiden 1, 2 ja 4 mukaisesti toisen muodostusimutelan 14;24 jälkeen kaksiviiravyöhykkeellä seuraa MB-yksikkö 50. Kuviossa 1 ja 4 esitetty MB-yksikkö 50 liittyy välittömästi sitä edeltävään imudefleksiorilaatikkoon 23. Kyseisessä MB-yksikössä 50 on vedenpoistolaatikko 30, joka on kanavan 34 kautta liitetty imujalkaan 36, jonka vedenpinnan tasoa on merkitty WA:lla. Vedenpoistolaatikon 30 alapuolella on kiinteä tukilistasto 35. Kuvioissa 1 ja 4 on listastoa 35 vastassa toimiva MB-yksikön 50 kuormitusyksikkö 15, joka käsittää paineletkuihin 17 johdettavalla paineväliaineella tai vastaavalla voimajärjestelyllä kuormitetut kuormituslistat 16, jotka ovat tukilistojen 35 rakovälien kohdalla. Tukilistaston 35 yläpuolelle avautuu tila 39, jonka kautta yläviiran 20 läpi poistuva vesi kulkeutuu laatikon 30 alipaineen p_4 avustamana kanavan 33 kautta nuolen F suunnassa laatikkoon 30. Laatikko 30 on kanavalla 32 yhdistetty alipainelähteeseen (ei esitetty).

Kuviossa 2 on esitetty sellainen MB-yksikkö, jossa on kaksi perättäistä vedenpoistokammiota 30a ja 30b. Ensimmäinen kammiio 30a on imudefleksiorikammio, jonka imukanava 33a avautuu ensimmäisen kiinteän tukilistan 35 yläpuolelle. Ensimmäinen kammiio 30a on yhdistetty kanavalla 32a moottorin M käyttämään puhaltimeen 29. Kammiosta 30a poistuu vesi kanavan 34a kautta imujalkaan 36. Ensimmäisen imukammion 30a alapuolella on edellä selostetun kaltainen kuormitusyksikkö 15, jossa on letkuihin 17 johdettavalla paineella kuormitettavat kuormituslistat 16 kiinteiden tukilistojen 35 rakovälien kohdalla. Tukilistojen 35 rakovälien kautta vesi poistuu yläviiran 20 läpi tilan 39 kautta kanavaan 33b ja siitä edelleen nuolen F suunnassa toiseen imukammioon 30b. Toinen imukammio on kanavan 32b kautta yhdistetty alipainelähteeseen (ei esitetty). Kammiosta 30b vesi poistuu imujalkaan 36 yhdistetyn kanavan 34b kautta. Kummassakin kammiossa 30a ja 30b vallitsevaa alipainetasoa p_{41} ja p_{42} voidaan toisistaan riippumattomasti säätää. Ensimmäisen kammion 30a imudefleksiorikanavan

33a kautta poistuu pääasiallisesti se vesi, joka erkanee radasta W välittömästi toisen imutelan 24 jälkeen.

5 Kuviossa 3 imutelan 24 jälkeen ei ole sijoitettu MB-yksikköä, vaan kyseisessä kohdassa on ylaviirasilmukan 20 sisäpuolella imundeflektorikammio 23A. Tämän kammion alapuolella on alaviirasilmukan 10 sisällä imulaatikko 40, jossa on listakansi 40a, joka on joko suora tai hyvin suuren kaarevuussäteen R_2 omaava. Listakannen 40a jättöreunan kohdalla on deflektorilista 23b, joka rajoittaa kammion 23A alista tilaa 26. Tämän tilan 26 kautta ylaviiran 20 läpi poistuva vesi siirtyy nuolen F suunnassa kammioon 10 23A ja siitä edelleen kanavan 34a kautta imujalkaan 36. Kammio 23A on yhdistetty kanavalla 32a moottorin M käyttämään puhaltimeen 29 säädettävän alipainetason p_4 pitämiseksi kammion 23A sisällä.

Kuvion 1 mukaisesti paperiraina W seuraa MB-yksikön 50 jälkeen alaviiraa 10, josta se 15 irrotetaan pick-up-kohdassa P ja siirretään puristosalle (ei esitetty). Kuvioiden 2 ja 3 mukaisesti MB-yksikön ja imundeflektorikammion 23A jälkeen seuraa alaviirasilmukan 10 sisällä tasoimulaatikot 18. Kuviossa 4 on MB-yksikön 50 jälkeen alaviiran 10 silmukan sisällä kolmas muodostusimutela 41, jossa on imusektori 41a. Tämän sektorin kohdalla kaksiviiravyöhykettä kaareutetaan alaspäin, minkä jälkeen raina W irrotetaan 20 ylaviirasta 20 ja siirretään tasoimulaatikkojen 18 yli pick-up-kohtaan P. Kuvioissa on esitetty alaviirasilmukan 10 sisälle sovitettu vedenkeräysallas 45, joka on vedenpoistokanavalla 46 yhdistetty viirakaivoon (ei esitetty).

Mitä tulee keksinnön mukaisen formerin muodostustelojen 12;22,14;24 mitoitukseen, 25 todettakoon, että ensimmäisen muodostustelan 12;22 halkaisija D_1 valitaan yleensä alueelta $D_1 \approx 0,9 \dots 1,7$ m. Ensimmäisellä muodostustelalla oleva viirojen sivuamissektori a_1 valitaan alueelta $a_1 \approx 0^\circ \dots 45^\circ$. Mainittu sektori $a_1 = 0^\circ$ merkitsee pelkkää tangentiaalista sivuamista. Mainittujen parametrien D_1 ja a_1 valinta riippuu koneen nopeudesta ja valmistettavasta paperilaadusta. Sanomalehtipaperille ovat mainitut 30 parametrit sopivimmin $D_1 \approx 1,6$ m ja $a_1 \approx 25^\circ$. Muilla laaduilla valinta poikkeaa edellä esitetystä.

- Toisen muodostustelan 14;24 halkaisija D_2 valitaan alueelta $D_2 \approx 0,9...1,7$ m ja sivuamissektori $a_2 \approx 15^\circ...45^\circ$. Lisäksi yleensä valitaan $D_1 > D_2$, jotta vedenpoistopainetta toisella muodostusimutelalla 14;24 saadaan nostetuksi radan W suuremman suotautumisvastuksen vuoksi. Sanomalehtipaperille valitaan mainitut parametrit sopivimmin siten, että $D_2 = 1,23$ m ja $a_2 = 20^\circ$. Ensimmäisen ja toisen muodostusimutelan välillä oleva muodostuskenkä 13 pidetään mahdollisimman lyhyenä. Listakannen 13a konesuuntainen pituus L valitaan siten, että $L \approx 300$ mm, kun $R_1 \approx 5$ m. Listakannen 13a kaarevuussäde R_1 valitaan alueelta $R_1 \approx 3...8$ m.
- 10 Muodostusimutelojen 12;22,14;24 imuvyöhykkeiden alipainetasot p_1 ja p_2 järjestetään säädettäväksi ja mainitut painetasot p_1 ja p_2 valitaan yleensä alueelta $p_1 \approx 0...25$ kPa ja $p_2 \approx 0...35$ kPa.
- Seuraavassa selostetaan tekniikan tason epäkohtia, keksinnön fysikaalisia taustoja ja keksinnön vaikutustapaa oheisten kuvioiden A ja B diagrammeihin viitaten.
- 15 Kuvion A diagrammi esittää radan eri puolien (YP = yläpuoli, AP = alapuoli) öljyabsorptiota (g/m^2) UNGER-testillä mitattuna muodostusimutelan tyhjän (alipainetason) funktiona ennestään tunnetussa tela-lista-formerissa, jossa on vain yksi muodostusimutela. Kuviossa A muodostustelan puoli on samalla valmistettavan radan yläpuoli. Kuvioista A nähdään, että radan toispuoleisuus kasvaa olennaisesti lineaarisesti muodostusimutelan alipainetasoa nostettaessa, mistä on seurauksena edellä kosketellut epäkohdat.
- 20 Kuvion B diagrammi havainnollistaa keksinnön vaikutustapaa. Kuviossa B on esitetty radan absorptio (esim. UNGER) muodostustelojen 12;22,14;24 tyhjän (alipainetason) funktiona. Kokoviivalla piirretty kuvaaja A_{yp} esittää arkin yläpuolen absorptiota suhteessa alapuolisen muodostustelan tyhjään ja vastaavasti katkoviivalla esitetty kuvaaja A_{ap} esittää arkin alapuolen absorptiota suhteessa yläpuolisen formeritelan tyhjään.
- 25 Kuvioista kuvaajista A_{yp} ja A_{ap} selviää, että arkin muodostusimutelaan nähden vastakkaisen puolen absorptio on käytännössä olennaisesti riippumaton kyseisen
- 30

muodostusimutelan tyhjötasosta. Kuvion B kuvaaja B_{ap} esittää arkin alapuolen absorpti-
on riippuvuutta samalla puolella, siis alapuolella olevan muodostusimutelan tyhjötason
funktiona. Vastaavasti kuvaaja B_{yp} esittää arkin yläpuolen absorptiota saman puolen eli
yläpuolen muodostusimutelan tyhjötason funktiona. Jos tavoitteena on arkin toispuolei-
5 suuden välttäminen eli arkin ylä- ja alapuolen absorptioiden suhde = 1, tällöin suurilla
ratanopeuksilla tai muutoin suurilla muodostusimutelojen alipainetasoja käytettäessä
valitaan nuolen R_H osoittamassa vaakatasossa muodostusimutelojen 12;22,14;24
tyhjötasot p_{2H} ja p_{1H} . Käytettäessä matalia alipainetasoja, valitaan nuolen R_L osoitta-
massa vaakatasossa muodostusimutelojen 12;22,14;24 tyhjötasot p_{2L} ja p_{1L} . Täten
10 saadaan radan toispuoleisuus kaikilla käytettävissä olevilla alipainetasoilla ja suurillakin
ratanopeuksilla ehkäistyksi.

Seuraavassa esitetään patenttivaatimukset, joiden määrittelemän keksinnöllisen
ajatuksen puitteissa keksinnön eri yksityiskohdat voivat vaihdella ja poiketa edellä vain
15 esimerkinomaisesti esitetyistä.

Patenttivaatimukset

1. Paperikoneen kaksiviiraformerin, etenkin nopeille paperikoneille, joiden ratanopeus on luokkaa ~ 1600...2500 m/min, joka formeri käsittää kantavan viiran (10) silmukan ja peittävän viiran (20) silmukan, jotka viirat (10,20) rajoittavat väliinsä kaksiviiravyöhykkeen ja tulo- tai muodostuskidan (G), johon perälaatikon (60) huulikanavan kautta syötetään massasuspensiokerros tai massasuspensiosuihku (J), t u n n e t t u siitä, että formeri käsittää kombinaationa ensimmäisen muodostusimutelan (12;22), joka on sijoitettu muodostuskidan (G) alueelle, että formeri käsittää toisen muodostusimutelan (14;24), joka on sijoitettu vastakkaisen viiran (10/20) silmukan sisälle kuin ensimmäinen muodostustela (12;22), että muodostusimuteloissa on imuvyöhykkeet (12a;22a,14a;24a), joiden yli kaksiviiravyöhyke on kaareutettu tietyissä sektoreissa (a_1, a_2) ja joiden imuvyöhykkeiden (12a;22a,14a;24a) alipainetasot ($p_1, p_2; p_{1L}, p_{2L}, p_{1H}, p_{2H}$) on järjestetty toisista riippumattomasti säädettäväksi radan (W) toispuoleisuuden minimoimiseksi, ja että toisen muodostusimutelan (14;24) jälkeen kaksiviiravyöhykkeellä on painepulsaatioyksikkö (50;23A,40).
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen formeri, t u n n e t t u siitä, että muodostusviirista (10,20) kantavana viirana on alaviira (10) ja peittävänä viirana yläviira (20), jotka yhdessä rajoittavat pääasiallisesti vaakasuuntaisen kaksiviiravyöhykkeen.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen formeri, t u n n e t t u siitä, että ensimmäisen ja toisen muodostusimutelan (12a;22a,14a;24a) välissä kaksiviiravyöhykkeellä on kantavan viiran (10) silmukan sisälle sovitettu stationäärinen muodostuselin, sopivimmin kaarevalla listakannella (13a) varustettu muodostuskenkä (13).
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen formeri, t u n n e t t u siitä, että alaviiran (10) silmukan sisällä ensimmäisen ja toisen muodostusimutelan (12;22,14;24) välissä on kaarevalla (R_1) listakannella (13a) varustettu stationäärinen muodostuskenkä (13), jonka kohdalla yläviirasilmukan (20) sisällä on imundeflektorilaatikko (23), jonka radan (W) kulkusuunnassa jälkipuolella on deflektorilista (23a), jonka yläpuolelle avautuu veden-

poistokammioon (23) johtava imundeflektorikanava (27) ja että imundeflektorilaatikko (23) on yhdistetty alipainelähteeseen (29).

- 5 5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen formeri, t u n n e t t u siitä, että toisen muodostusimutelan (14;24) jälkeen on kaksiviiravyöhykkeelle sovitettu painepulsaatioyksiköksi MB-yksikkö (50), joka käsittää toisiaan vasten kuormitetut listastot (16,35) ja yläviiran (20) silmukan sisällä alipainelähteeseen (29) yhdistetyn imukammion (30) tai imukammiot (30a,30b).
- 10 6. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen formeri, t u n n e t t u siitä, että toisen muodostusimutelan (24) jälkeen on yläviiran (20) silmukan sisälle sijoitettu imundeflektorikammio (23A), joka on yhdistetty alipainelähteeseen (29) ja joka imundeflektorikammio (23A) käsittää peittävän viiran (20) sisäpintaa vasten toimivan deflektorilistan (23b), jonka yläpuolelle avautuu imundeflektorikanava (33a) ja että imundeflektorikammion (23A) kohdalla alaviirasilmukan (10) sisälle on järjestetty stationäärinen listasto (40a), sopivimmin muodostuskengän (40) suurella kaarevuussäteellä (R_2) kaksiviiravyöhykettä ohjaava listasto (40a), jonka jälkipään listan alueelle imundeflektorilista (23b) sopivimmin on sijoitettu.
- 15 7. Jonkin patenttivaatimuksen 1-6 mukainen formeri, t u n n e t t u siitä, että MB-yksikkö (50) käsittää yläviirasilmukan (20) sisälle sovitetun vedenpoistokammion (30),
::: jonka alisen tilan (39) alapuolelle on kiinnitetty stationäärinen kannatuslistasto (35), jota vastassa alaviirasilmukan (10) sisällä toimii kuormitusletkuihin (17) syötettävillä paineilla tai vastaavilla voimalaitteilla kuormitettava kuormituslistasto (16).
- 25 8. Jonkin patenttivaatimuksen 1-7 mukainen formeri, t u n n e t t u siitä, että
::: valmistettavasta paperilaadusta ja ratanopeuksista riippuen ensimmäisen muodostusimutelan (12;22) halkaisija D_1 on valittu alueelta $D_1 \approx 0,9...1,7$ m ja ensimmäisen muodostusimutelan (12;22) kaksiviiravyöhykkeen kaartosektori a_1 on valittu alueelta a_1
30 $\approx 0^\circ...45^\circ$ ja että toisen muodostusimutelan (14;24) halkaisija D_2 on valittu alueelta D_2

$\approx 0,9...1,7$ m ja toisen muodostusimutelan (14;24) kaksiviiravyöhykkeen kaartosektori a_2 on valittu alueelta $a_2 \approx 15^\circ...45^\circ$.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen formeri, joka on tarkoitettu sanomalehtipaperin valmistukseen ratanopeusalueella $\sim 1600...2500$ m/min, tunnettu siitä, että edellä mainitut parametrit on valittu seuraavasti: $D_1 \approx 1,6$ m, $a_1 \approx 25^\circ$, $D_2 \approx 1,2$ m ja $a_2 \approx 20^\circ$.

10. Jonkin patenttivaatimuksen 1-9 mukainen formeri, tunnettu siitä, että ensimmäisen ja toisen muodostusimutelan (12;22,14;24) välisellä kaksiviiravyöhykkeellä alaviiran (10) silmukan sisällä olevan muodostuskengän (13) listakannen (13a) kaarevuussäde R_1 , jonka keskiö on alaviiran (10) silmukan puolella, on valittu alueelta $R_1 \approx 3...8$ m.

Patentkrav

1. Formare med dubbel vira för pappersmaskiner, speciellt för snabba pappersmaskiner med en banhastighet av klassen ~ 1600...2500 m/min, vilken formare innefattar en
5 bärande viraslinga (10) och en täckande viraslinga (20), vilka viror (10,20) mellan sig begränsar en zon med dubbel vira och ett ingångs- eller formningsgap (G), till vilken man matar ett massasuspensionsskikt eller en massasuspensionsstråle (J) via läppkanalen av inloppslådan (60), k ä n n e t e c k n a d därav, att formaren innefattar i kombination en första formningssugvals (12;22), som är placerad vid området av formningsgapet (G), att formaren innefattar en andra formningsvals (14;24), som är placerad
10 innanför den motsatta viraslingan (10/20) jämfört med den första formningsvalsen (12;22), att i formningssugvalsar finns sugzoner (12a;22a;14a;24a), över vilka zonen med dubbel vira är krökt i givna sektorer (a_1, a_2) och varvid undertrycksnivåerna ($P_1, P_2; P_{1L}, P_{2L}, P_{1H}, P_{2H}$) av sugzonerna (12a;22a,14a;24a) är anordnade oberoende av
15 varandra att kunna regleras för minimering av ensidigheten av banan (W) och efter den andra formningssugvalsen (14;24) har zonen med dubbel vira en tryckpulsationsenhet (50;23A,40).

2. Formare enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att av formningsviror (10,20) är den undre viran (10) den bärande viran och den övre viran (20) är den täckande viran, vilka tillsammans begränsar en i huvudsak vågrät zon med dubbel vira.

3. Formare enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att mellan första och andra formningssugvals (12a;22a,14a;24a) har zonen med dubbel vira ett stationärt
25 formningsorgan anordnat innanför den bärande viraslingan (10), lämpligast en formningssko (13) med krökt listlock (13a).

4. Formare enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att mellan den första och andra formningssugvalsen (12;22,14;24) innanför den undre viraslingan (10) finns
30 en stationär formningssko (13) med krökt (R_1) listlock (13a), vid vilken innanför den övre viraslingan (20) finns en sugdeflektorlåda (23), varvid det på eftersidan, i löprikt-

ningen av banan (W), finns en deflektorlist (23a), ovanför vilken öppnar sig en sugdeflektorkanal (27) som leder till avvattningskammaren (23) och att sugdeflektorlåda (23) är förenad med en undertryckskälla (29).

5 5. Formare enligt något av patentkraven 1-4, k ä n n e t e c k n a d därav, att efter den andra formningssugvalsen (14;24) finns på zonen med dubbel vira en tryckpulsationsenhet anordnad, en MB-enhet (50), vilken enhet innefattar mot varandra belastade listsystem (16,35) och innanför den övre viraslingan (20) en eller flera sugkammare (30,30a,30b) som förenats med undertryckskällan (29).

10

6. Formare enligt något av patentkraven 1-4, k ä n n e t e c k n a d därav, att efter den andra formningssugvalsen (24) finns en sugdeflektorkammare (23A) placerad innanför den övre viraslingan (20), vilken kammare är förenad med en undertryckskälla (29) och vilken sugdeflektorkammare (23A) innefattar en deflektorlist (23b) som fungerar mot den inre ytan av den täckande viran (20), ovanför vilken öppnar sig en sugdeflektorkanal (33a) och att vid sugdeflektorkammare (23A) har man innanför den undre viraslingan (10) anordnat ett stationärt listsystem (40a), lämpligast ett listsystem (40a) som styr zonen med dubbel vira med en stor krökningsradie (R_2), varvid sugdeflektorlisten (23b) lämpligast är placerad vid området av listen vid den bakre ändan.

20

7. Formare enligt något av patentkraven 1-6, k ä n n e t e c k n a d därav, att MB-enheten (50) innefattar en avvattningskammare (30) anordnad innanför den övre viraslingan (20), varvid man nedan det undre utrymmet (39) fäst ett stationärt uppbäringslistsystem (35) mot vilket fungerar ett belastningslistsystem (16) som kan belastas med tryck för att matas i belastningsslangarna (16) eller motsvarande kraftanordningar innanför den undre viraslingan (10).

25

8. Formare enligt något av patentkraven 1-7, k ä n n e t e c k n a d därav, att beroende på papperskvaliteten som skall framställas och banhastigheterna är diametern

30

D_1 av den första formningssugvalsen (12;22) vald inom området $D_1 \approx 0,9...1,7$ m och krökningssektorn a_1 av zonen med dubbel vira av den första formningssugvalsen (12;22) är vald inom området $a_1 \approx 0^\circ...45^\circ$ och att diametern D_2 av den andra formningssugvalsen (14;24) är vald inom området $D_2 \approx 0,9...1,7$ m och krökningssektorn a_2 av zonen med dubbel vira av den andra formningssugvalsen (14;24) är vald inom området $a_2 \approx 15^\circ...45^\circ$.

9. Formare enligt patentkrav 8, som är avsedd för framställning av tidningspapper på banhastighetsområdet $\sim 1600...2500$ m/min, k ä n n e t e c k n a d därav, att ovannämnda parametrar är valda på följande sätt: $D_1 \approx 1,6$ m, $a_1 \approx 25^\circ$, $D_2 \approx 1,2$ m och $a_2 \approx 20^\circ$.

10. Formare enligt något av patentkraven 1-9, k ä n n e t e c k n a d därav, att på zonen med dubbel vira mellan den andra och första formningssugvalsen (12;22,14;24) är krökningsradien R_1 av listlocket (13a) av formningsskon (13) innanför den undre viraslingan (10), vars centrum är på den undre viraslingans (10) sida, vald inom området $R_1 \approx 3...8$ m.

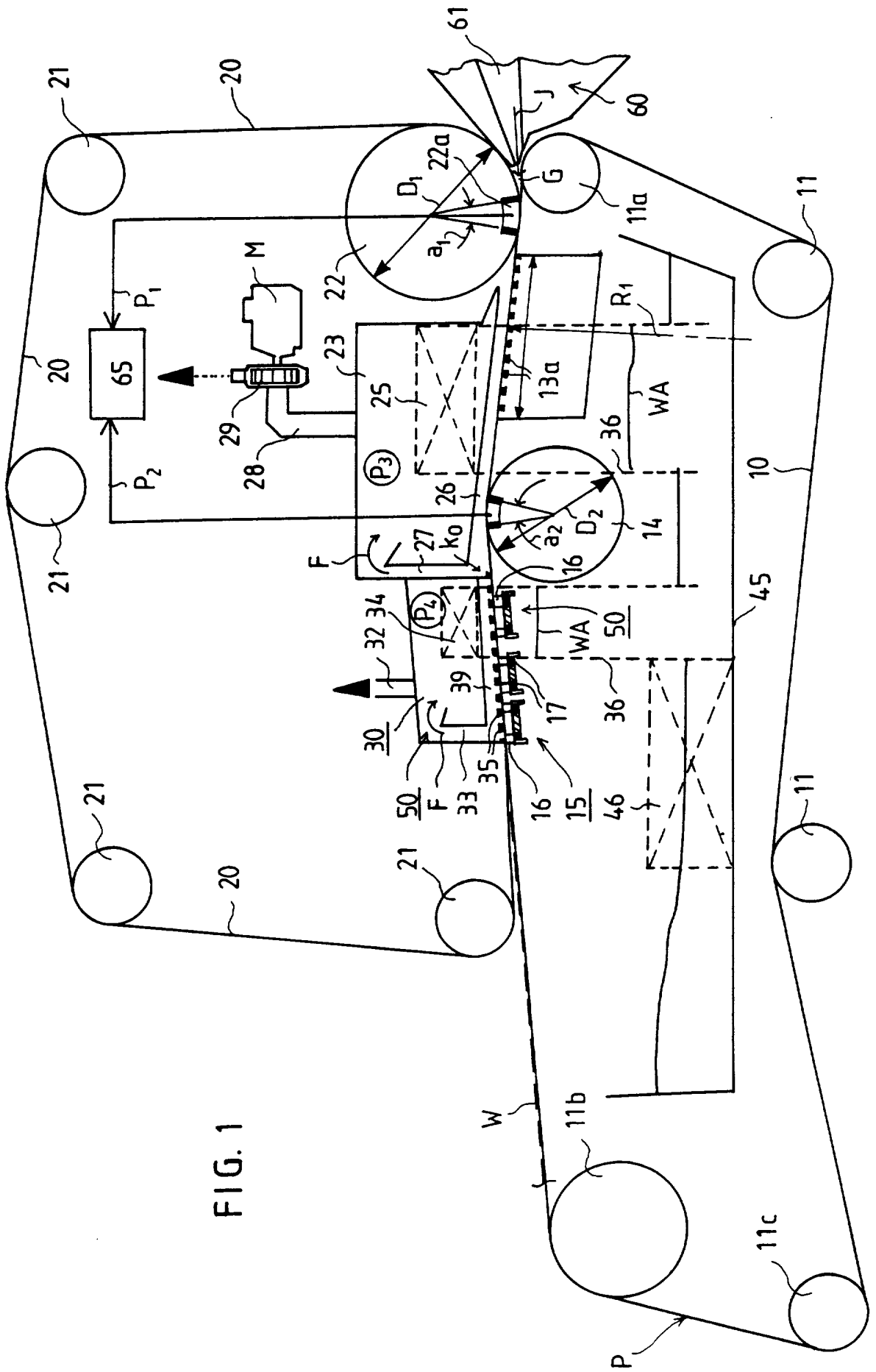
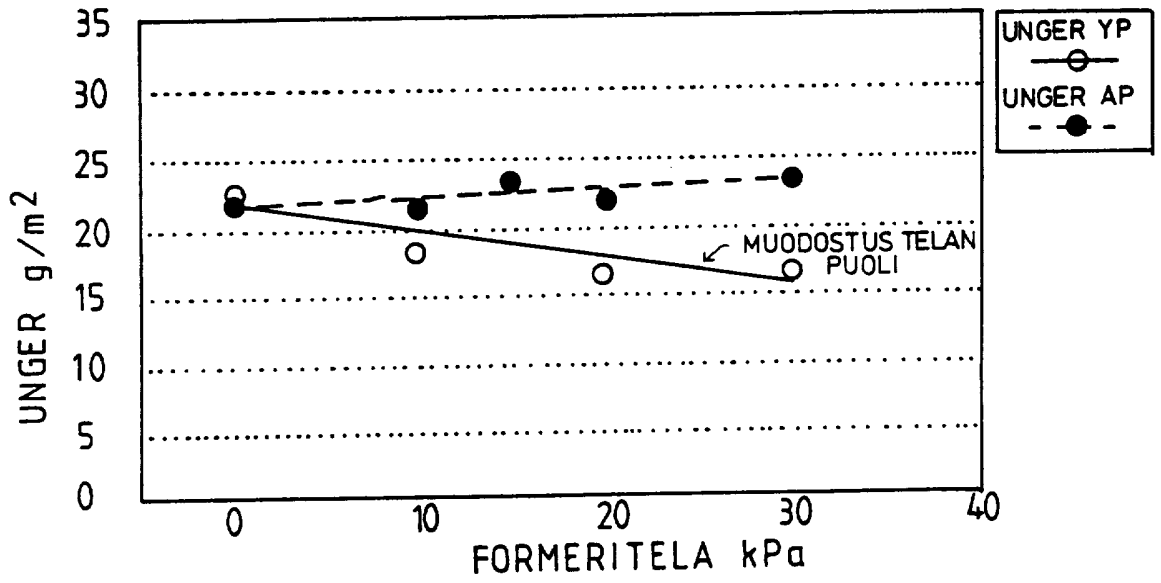


FIG. 1

ABSORPTIO VS FORMERITELAN TYHJÖ



60 G / M2
TUHKA 25-30%

FIG. A

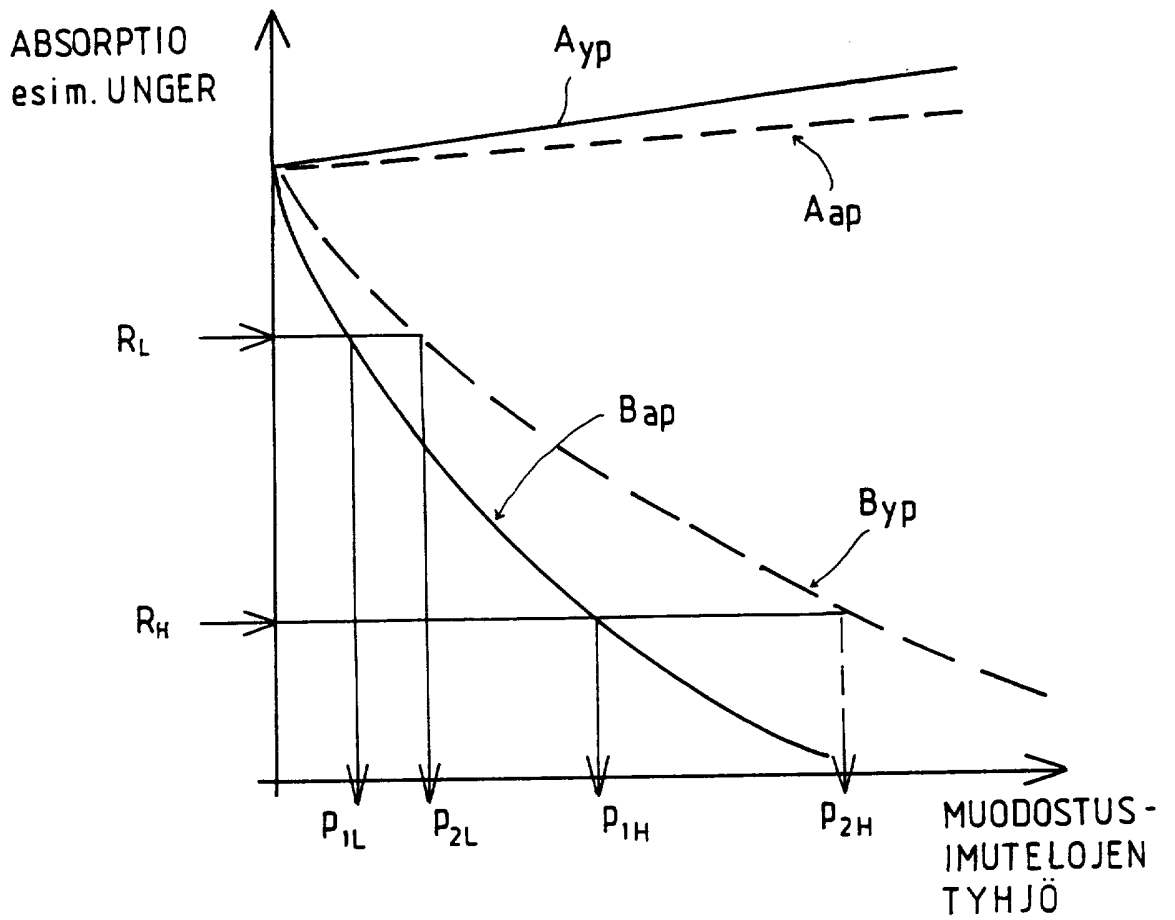


FIG. B

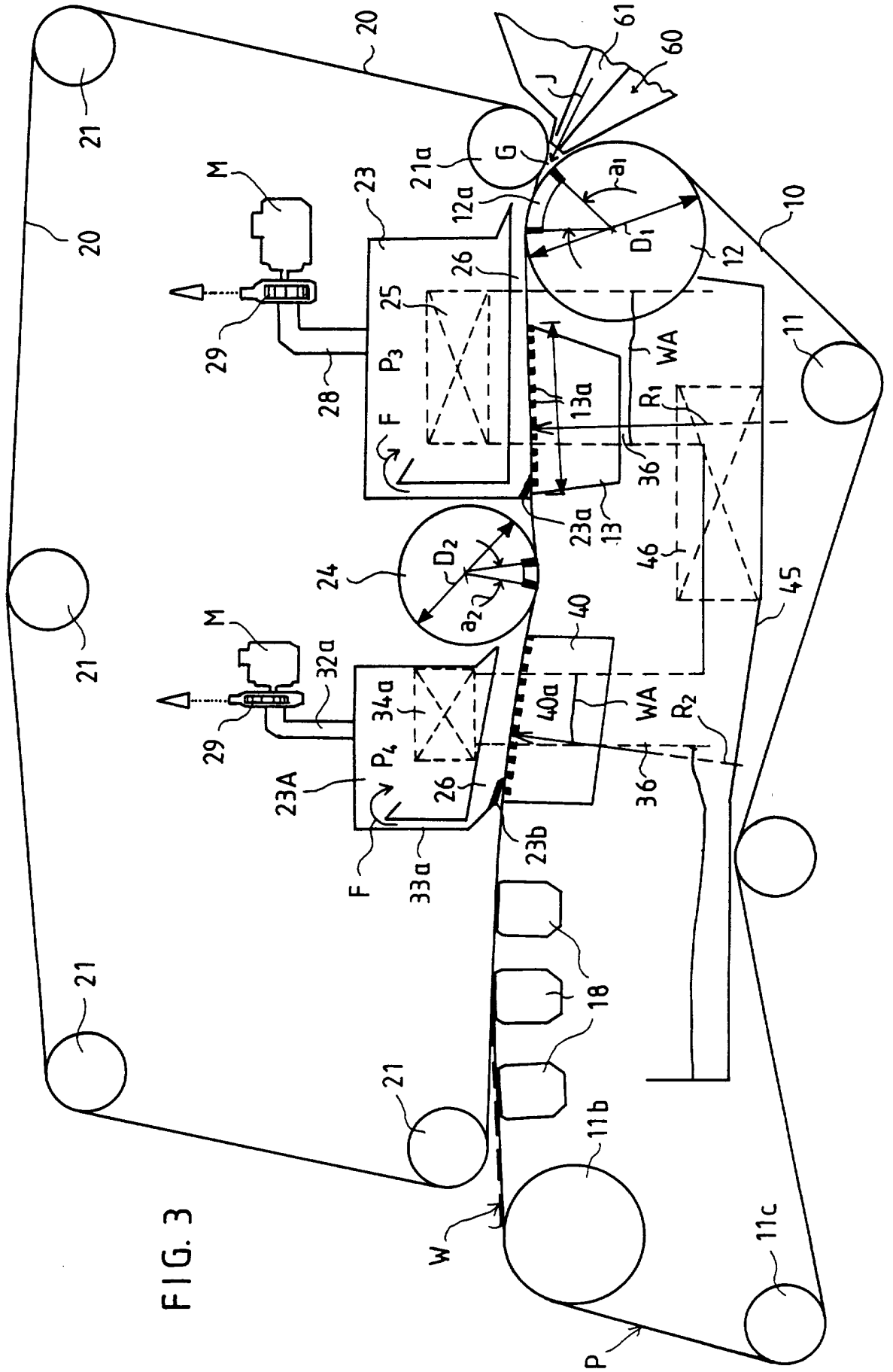


FIG. 3

