



SUOMI-FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

80740

C (17) Patent
Patent publicerat 10/07/1980

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

D 21F 1/00

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	823764
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	03.11.82
(24) Alkupäivä - Löpdag	03.11.82
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	11.05.83
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.03.90
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
10.11.81 SE 8106648	28.09.82 SE 8205527

(71) Hakija - Sökande

1. Mölnlycke Aktiebolag, Göteborg, Sverige, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Reiner, Per Lennart, Ängomsvägen 22, Matfors, Sverige, (SE)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Laite paperirainan muodostamiseksi
Anordning för formning av en pappersbana

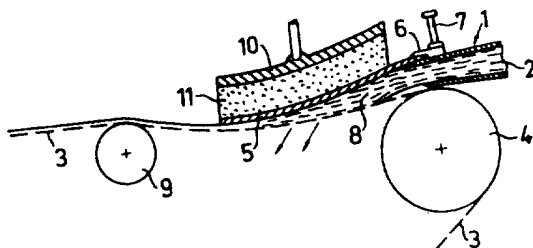
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI A 822552 (D 21 F 1/00), (PL 2 § 2 mom. 3. virke), GB A 2043733 (D 21 F 1/00),
US A 4280870 (D 21 F 1/06), WO A 80/02575 (D 21 F 1/00)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Tapa ja laite paperirainan muodostamiseksi paperikoneessa.
Sulppu (2) suihkutetaan ulos viiralle (3) suuttimen (1)
kautta, ja paperiraina muodostetaan ylähuulen (5) ja viiran
(3) osan välisessä tilassa (8). Veden poisto tapahtuu tässä
tilassa (8) ylipaineen avulla ylähuulen (5) ja viiran (3)
välillä.

Sätt och anordning för formning av en pappersbana i en
pappersmaskin. Mälden (2) sprutas ut på en vira (3) genom
ett munstycke (1) och pappersbanan formas i ett utrymme (8)
mellan en överläpp (5) och en del av vira (3). Avvattningen
sker i detta utrymme (8) med hjälp av ett övertryck mellan
överläppen (5) och vira (3).



Laite paperirainan muodostamiseksi

Esillä olevan keksinnön kohteena on laite paperirainan muodostamiseksi paperikoneessa. Tällainen laite on määritelly patenttivaatimuksen 1 alkuosassa.

Paperia paperikoneessa valmistettaessa on erittäin tärkeää valmiin paperin ominaisuuksien kannalta, että paperirainan muodostus paperikoneen märkäosassa tapahtuu valvotuissa olosuhteissa. Tavallisesti massasuspensio (sulppu) suihkutetaan perälaatikosta vapaana suihkuna viiralle, jossa tapahtuu veden poisto ja paperiraina muodostetaan. Arkin muodostukseen vaikuttaa tällöin joukko erilaisia häiriöitä, kuten esim. kuitujen epätäydellinen dispergoituminen sulppuun, sulpun epätasainen ulosvirtaus perälaatikosta, nopeusero sulppusuihkun ja viiran välillä, epätasainen veden poisto sopimattomien tai viallisten vedenpoisto-osien takia. Kahta ensin mainittua häiriötä on erityisen vaikea korjata. Kuiduilla on geometris-mekaanisista syistä taipumuksena höydyttyä yhteen. Höydyttymistäipumus korostuu kuitupitoisuuden suuretessa ja kuitupituuden kasvaessa. Jotta voitaisiin valmistaa paperia hyvällä muodostuksella, vaaditaan kuituhöytäleiden hyvää dispergoitumista sulppuun. Tämä voidaan saada aikaan hyvin pienellä kuitupitoisuudella, mutta se ei useimmiten ole kovinkaan edullista, koska se merkitsee suurien virtausmäärien käsittelyä. Kuituhöytäleiden hajotus voi myös tapahtua sulppuvirran hienoasteisen pyörteilyn avulla. Koneen valmistajat pyrkivät sen tähden saamaan aikaan perälaatikoissaan virtausgeometrioita, jotka antavat riittävän voimakkaan, hienoasteisen pyörteilyn. Käytännön kokemus on kuitenkin osoittanut, että tässä joudutaan pulaan. Kehitetyllä pyörteilyllä on usein suhteellisen leveä spektri, ts. suhteellisen karkea-asteinen pyörteily sekoittuu hienoasteiseen. Hienoasteinen pyörteily vaimenee nopeasti, jolloin tapahtuu myös nopea uudelleen höydyttyminen. Energiapitoi-

pitoisemmat pyörteet kestävät kauemman aikaa ja saavat usein tilaisuuden seurata virran mukana ulos perälaatikosta. Liian korkea pyörteilytaso perälaatikosta tulevassa suihkussa johdattaa siihen, että suihkun geometria (jonka aluksi määrää huu- len geometria) muuttuu. Sulppusuihkun paksuus tulee vaihte- lemaan paikallisesti konetta pitkin ja sen poikki. Koska muodostetun arkin pintapaino riippuu sulppukerroksen paksuu- desta viiran yli, pintapaino tulee siis vaihtelemaan paperi- rainan kohdasta toiseen.

Yllä kuvattu problematiikka, joka siis usein merkitsee sul- pun riittämätöntä höydyttymisen poistoa, kun tarvittava pyör- telytaso häiritsisi arkin muodostusta viiralla tavalla, jota ei voida hyväksyä, on tietysti vakavampi tasoviira- kuin kaksoisviirakoneessa. Kaksoisviirakoneessa vapaa suihkun pi- tuus on yleensä lyhyt ja veden poisto nopea. Sulppukerroksen paksuuden vaihtelut eivät tällöin ehdi kasvaa samassa määrin kuin tasoviirakoneessa.

Veden poisto tasoviirakoneessa, kunnes erilliset kuidut ovat kiinnittyneet kuitukerrokseksi, tapahtuu alipaineella usei- den erityyppisten vedenpoisto-osien avulla: rintapöytä, rekisteritelat, foilit, määrät imulaatikot. Yhteistä näille on, ensisijaisen vedenpoistotehtävän lisäksi, että ne ai- heuttavat enemmän tai vähemmän häiriöitä sulppukerroksessa. Esimerkkinä voidaan selittää veden poistoa foilien avulla. Foililista on sijoitettu tiettyssä kulmassa viiran suhteen, niin että se muodostaa levenevän tilan viiran kanssa kone- suunnassa. Kun viira sulppukeroksineen ryntää listan yli, mainitussa tilassa muodostuu alipaine, joka saa aikaan veden poiston. Poistetun veden suurempi tai pienempi määrä seuraa viiran mukana sen alapuolelle aina seuraavaan foililistaan saakka. Tämän listan etureunalla vesi kaavitaan pois. Veden poiskaavinta aiheuttaa painepulssin, joka on suunnattu ylös viiraa ja sen päällä olevaa, jo muodostettua arkkia kohti. Painepulssin suuruus on pois kaavitun vesimäärän, pois-

kaavintakulman ja viiran nopeuden funktio. Aiemmin mainituista syistä perälaatikosta tulevassa sulpussa esiintyy usein paperin muodostuksen kannalta höydyttymistila, jota ei voida hyväksyä. Foililistojen etureunalla syntyvät painepulssit aiheuttavat hiertovoimia sulpussa viiran päällä, mikä arkin muodostuksen aikaisessa vaiheessa antaa myönteisen höydyttymistä poistavan vaikutuksen. Tätä vaikutusta on kuitenkin vaikea säätää, ja liian suuret painepulssit hieman myöhemmässä arkin muodostusvaiheessa voivat rikkoa jo muodostuneen kuituverkon viiralla, mikä vaikuttaa haitallisesti arkin muodostuksen.

Erilaisia menetelmiä ja rakenteita yllä kuvattujen ongelmien ratkaisemiseksi on ehdotettu. On esimerkiksi tunnettua käyttää perälaatikossa suutinta, jossa on ylempi huuli, joka ulottuu eteenpäin viiran yli tämän liikkeen suunnassa ja viiran alla sijaitsevan vedenpoistoelimen yli. Tarkoituksena on saada aikaan vedenpoistonopeuteen sovitettu suippeneva tila ylähuulen ja viiran välille, jotta sulpun virtausnopeus tällä tavoin voitaisiin pitää vakiona tässä tilassa. Näin saadaan vedenpoistovaiheen suurehkon osan aikana pidennetyn ylähuulen ja viiran hyvin rajoittama sulppukerros, jossa estetään hydrodynaamisten häiriöiden kehittyminen perälaatikossa. Joissakin tapauksissa suippeneva tila pidennetyn ylähuulen ja viiran välillä on rajoitettu muodoltaan, koska ylähuuli on jäykkä ja viira on sellaisen vedenpoistoelimen tukema, joka antaa viiralle tietyn ulottuvuuden. Vedenpoistoelin voi olla imurintatela tai tasainen imulaatikko. Imulaatikon ulkonäkö voi vaihdella. Imulaatikon kannen avoin alue voi olla reikäkuvio tai muodostua koneen poikki menevistä raoista. Kaikille imulaatikon kansille on yhteistä, että avoin alue ja vastaavasti välipaikka-alue on sovitettu siten, että viira on tuettu tavalla, joka aiheuttaa mahdollisimman vähän alaspainumista imuvyöhykkeissä. Imulaatikko voi olla jaettu osastoihin, niin että eri osastoissa voidaan käyttää vaihtelevia tyhjötasoja. Veden poiston on vastattava

muodostustilaa, ja tällä järjestelyllä pyritään ohjaamaan vedenpoistonopeutta siten, että se sovitetaan suippenevan muodostustilan mukaan. Kuten edellä todettiin foilien kohdalla, merkitsee kuitenkin viiran alapuolinen tuki vedenpoistovaiheen aikana, että ylös viiraa kohti kohdistuu painepulsseja, jotka voivat vaikuttaa hajottavasti muodostettuun arkkiin. Välipaikka-alueilla muodostettuun kuituverkkoon eivät myöskään vaikuta stabiloivat imuvoimat, mikä edelleen pahentaa tilannetta.

Näiden ongelmien poistamiseksi on pidennetty ylähuuli tehty taipuisaksi, samalla kun viiran alapuolinen osa on sovitettu tukemattomaksi ainakin muodostuksen loppuvaiheessa. Veden poisto saadaan tällöin aikaan alipaineen avulla viiran alle sovitetussa avoimessa imulaatikossa. Tämä merkitsee kuitenkin sitä, että tiivistettä on sovitettava imulaatikon reunoja pitkin, mikä johtaa häiriöihin paperirainan reunavyöhykkeissä. Lisäksi vedenpoistonopeutta rajoittaa imulaatikossa vallitseva alipaine.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on edelleen parantaa ja yksinkertaistaa paperirainan muodostusta. Tämä saavutetaan keksinnön mukaisella laitteella, jonka pääasiallisimmat tunnusmerkit on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkiosassa.

Alipainetta viiran alapuolella voidaan tällä tavoin pienentää. Sopivasti veden poisto suoritetaan kokonaan ilman alipainetta, koska tällä tavoin poistetaan ne häiriöt, jotka syntyvät tiivistävien listojen takia ennen kaikkea imulaatikon reunoja pitkin. Ylipaine voidaan saada aikaan taipuisalla ylähuulella, jota kuormitetaan muodostusvaihetta pitkin sulpun virtaussuunnassa muuttumattomalla tai vaihtelevalla ylipaineella. Sopivasti paine voidaan pitää pienimpänä muodostusvyöhykkeen alussa, jossa suotautumisvastus on pienin. Painetta suurennetaan sen jälkeen asteittain

muodostusvyöhykettä pitkin, kun paperiarkki muodostuu ja suotautumisvastus kasvaa.

Ylipaine voidaan myös saada aikaan joustavalla ylähuulella, joka puristetaan viiran tukematonta osaa vasten. Painetta voidaan tällöin vaihdella siten, että ylähuulella on erilainen jäykkyys muodostusvyöhykettä pitkin sulpun virtaussuunnassa. Paine on tällöin verrannollinen viiran jännitykseen ja kääntäen verrannollinen ylähuulen käyristyssäteeseen. Halutun asteittaisen paineen suurenemisen aikaansaamiseksi muodostusvyöhykettä pitkin ylähuulelle annetaan sen tähden muodostusvyöhykettä pitkin pienenevä jäykkyys. Ylähuulen käyristyssäde tulee tällöin pienenevään, niin että paine kasvaa muodostusvyöhykettä pitkin.

On myös mahdollista saada aikaan ylipaine määrätynmuotoisella, jäykällä ylähuulella. Viira painetaan ylähuulta vasten, ja paineen jakauman muodostusvyöhykettä pitkin määrää myös tällöin ylähuulen käyristyssäde, katso edellä esitettyä. On siis mahdollista määrätä ylähuulen muodon avulla suhteellinen paineen jakauma muodostusvyöhykettä pitkin ja viiran jännityksen avulla määrätä ylipaineen suuruus.

Keksinnön mukaisesti voidaan paperikoneessa hydrodynaamiset häiriöt tehokkaasti vaimentaa koko paperirainan leveyden yli, minkä ansiosta rainan pintapaino voidaan pitää tasaisempana. Sulpun sakeus perälaatikossa voi olla suuri ilman, että muodostusvaihetta häiritään, mikä on erityisen edullista suuren kuohkeuden omaavaa paperia valmistettaessa. Koska vedenpoistopainetta voidaan säätää toivomusten mukaan, voidaan vedenpoistotehoa ja niin ollen koneen nopeutta suurentaa.

Keksintöä selitetään seuraavassa joidenkin suoritusmuotojen avulla viitaten kuvioihin, joissa kuviot 1-3 esittävät taipuisalla ylähuulella varustettuja paperikoneita ja kuvio 4 esittää joustavalla ylähuulella varustettua paperikonetta.

Kuhunkin suoritusmuotoon kuuluu esittämättä jätetyllä perälaatikolla oleva suutin 1. Sulppu 2 suihkutetaan suuttimen 1 läpi viiralle 3, joka kulkee rintatelan 4 yli. Suuttimen 1 yläosasta lähtee ylähuuli 5, 18, joka on kiinnitetty suuttimeen. Suutin 1 on suunnattu siten, että sulppusuihkun ja viiran välinen kulma muodostuu pieneksi. Ylähuulen 5, 18 ja viiran 3 väliin muodostuu paperirainan muodostustila 8.

Kuvion 1 mukaisesti taipuisa ylähuuli 5 on kiinnitetty suuttimeen 1 kiinnityslaitteen 6 avulla. Suutinaukkoa voidaan säätää säätölaitteella 7. Taipuisan ylähuulen 5 alapuolella sijaitseva viiran osa on tukematon koko leveydeltään, ja tämä tukematon osa ulottuu jonkin matkaa ylähuulen 5 ohi tukitelan 9 luo. Tällöin ei häiriöitä esiinny, kun paperiraina poistuu muodostustilasta 8.

Taipuisaan ylähuuleen 5 kohdistaa ylipainetta painelaite 10. Painelaitteen 10 ja ylähuulen 5 väliin on sijoitettu elin 11 jakamaan paine ylähuulelle. Tämä elin 11 voi olla kimmoisaa ainetta, esim. vaahtomuovia tai ilmatyynyjä. Painetta säätämällä voidaan veden poistoa säätää.

Kuviossa 2 esitetään suoritusmuoto, joka vastaa kuviota 1, mutta jossa viira on listojen 12 tai sentapaisten tukema muodostustilan 8 alussa. Tällä tavoin voidaan saada aikaan suurempi mikropyörteily paperirainan muodostuksen alussa. Virrassa syntyy hiertovoimia, joilla on höydyttymistä poistava vaikutus sulpussa. Tällä tavoin arkin muodostusta voidaan joissakin tapauksissa yhä parantaa. Samalla saadaan jo muodostettuun kuituverkkoon kuohkeuttava vaikutus, mikä voi helpottaa jatkovedenpoistoa.

Kuvioiden 3 ja 4 mukaan ylähuulen 5, 18 alla sijaitseva viiran 3 osa on tukematon koko leveydeltään. Tämä tukematon osa ulottuu jonkin matkaa ylähuulen 5, 18 ohi tukitelan 9 luo.

Kuvion 3 mukaisesti ylähuuli 5 on taipuisa, jolloin siihen kohdistetaan sulpun 2 virtaussuunnassa vaihteleva ylipaine useiden ilmatyynyjen 16 avulla, jotka toimivat kiinteää vastetta 17 vastaan. Kunkin ilmatyynyn paine 16 voi vaihdella ja säädetään sopivasti siten, että paine ylähuulta 5 kohti suurenee sulpun 2 virtaussuunnassa.

Kuvion 4 mukaisesti ylähuuli 18 on joustava, jolloin sen jäykkyys pienenee sulpun 2 virtaussuunnassa. Ylähuuli 18 puristetaan viiraa 3 vasten sopivasti koko suutinta 1 kiertämällä, jolloin se omaksuu käyrän muodon. Pienenevän jäykkyyden seurauksena pienenee käyristyssäde jatkuvasti sulpun 2 virtaussuunnassa, samalla kun paine suurenee. Pienenevän jäykkyyden saamiseksi ylähuulessa 18 voidaan ylähuuli tehdä paksuudeltaan pieneneväksi, esim. päällekkäisten, eripituisten levyjen avulla, kuten kuviosta 5 ilmenee. Mahdollisesti voidaan taipuisa ylähuuli sovittaa joustavan ylähuulen 18 alle.

Esillä olevan keksinnön mukaisesti säädetty paperirainan muodostus tilassa 8 merkitsee sitä, että sulpun sakeus perälaatikossa voi olla aina $1/2-1$ % pienen pintapainon omaavaa paperia valmistettaessa ja $3-5$ % suuren pintapainon omaavaa paperia sekä massa-arkkeja valmistettaessa. Viiran kuluminen voidaan edelleen vähimmäistää, kun viira on sijoitettu vapaasti kahden telan väliin muodostusvyöhykkeessä.

Esitetyissä ylähuulissa on sileä alapuoli. Suurentuneen mikropyörteilyn aikaansaamiseksi sulpussa muodostustilan alussa ne voidaan varustaa alapuoleltaan pienehköillä pinnan epätasaisuuksilla. Nämä epätasaisuudet aiheuttavat hierto-voimia virtauksessa, mikä vaikuttaa höydytystä poistavasti sulpussa, jolloin arkin muodostusta voidaan joissakin tapauksissa yhä parantaa.

Keksintö ei tietysti rajoitu edellä oleviin suoritusmuotoihin, vaan sitä voidaan muunnella keksinnön ajatuksen puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Laite paperirainan muodostamiseksi paperikoneessa, johon laitteeseen kuuluu päätön viira (3), jonka osa on tukematon, suutin (1) massasuspension syöttämiseksi viiralle (3), ja suuttimen yläosasta ulkoneva ylähuuli (5, 18), joka rajoittaa muodostustilan (8) ylähuulen (5, 18) ja tukemattoman viiraosan väliin, jolloin ylähuuli on muotoiltu käyräksi ja joustavaksi, käyristyssäteen ollessa vaihteleva muodostustilassa (8), massasuspension virtaussuunnassa, tunnettu painelaitteesta (10, 16, 17) tukemattoman viiraosan osan yläpuolella ylähuulen (5, 18) painamiseksi tukematonta viiraosaa vasten, jolloin massasuspensiosta poistuu vettä näiden välissä käyttämättä alipainetta, sen ansiosta että massasuspensio joutuu ylipaineen alaiseksi.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että joustavassa ylähuulessa on taipuisa huuli (5) ja elastinen elin (11), joka on sovitettu jakamaan painelaitteen (10) aikaansaama paine taipuisan huulen (5) yli.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että joustavassa ylähuulessa on taipuisa huuli (5) ja tietty määrä toistensa vieressä olevia, paineen alaisia ilmatyynyjä (16), joissa jokaisessa tyynyssä paine on vaihdettavissa, jolloin ilmatyyny (16) on sovitettu aikaansaamaan ylipaine massasuspensioon nähden taipuisan huulen (5) kautta.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että joustavalla ylähuulella on (18) on jäykkyys, joka vähenee asteittain massasuspension virtaussuunnassa.
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että joustava ylähuuli (18) käsittää tietyn määrän päällekkäin sovitettuja, eripituisia levyjä.

Patentkrav

1. Anordning för formning av en pappersbana i en pappersmaskin, vilken anordning innefattar en ändlös vira (3) med en ounderstödd del, ett munstycke (1) för påföring av en massasuspension på viran (3), och en från munstyckets (1) överdel utskjutande överläpp (5, 18) som definierar ett formningsutrymme (8) mellan överläppen (5, 18) och den ounderstödda delen av viran (3), varvid överläppen (5, 18) är utformad fjädrande med böjd form där krökningsradien är variabel längs formningsutrymmet (8) i massasuspensionens strömningsriktning, kännetecknad av en tryckanordning (10, 16, 17) ovanför en del av den ounderstödda delen av viran (3) för att trycka överläppen (5, 18) mot den ounderstödda delen av viran (3), varvid massasuspensionen avvattnas däremellan utan användande av undertryck genom att massasuspensionen utsättes för ett övertryck.
2. Anordning enligt patentkravet 1, kännetecknad av att den fjädrande överläppen omfattar en flexibel läpp (5) och ett elastiskt organ (11) anordnat att fördela trycket från tryckanordningen (10) över den flexibla läppen (5).
3. Anordning enligt patentkravet 1, kännetecknad av att den fjädrande överläppen omfattar en flexibel läpp (5) och ett antal intilliggande luftkuddar (16) under tryck där trycket i varje kudde är variabelt, varvid luftkuddarna (16) är anordnade att åstadkomma övertrycket mot massasuspensionen via den flexibla läppen (5).
4. Anordning enligt patentkravet 1, kännetecknad av att den fjädrande överläppen (18) har en styvhet som avtar successivt i massasuspensionens strömningsriktning.
5. Anordning enligt patentkravet 4, kännetecknad av att den fjädrande överläppen (18) omfattar ett antal på varandra anordnade plåtar av olika längd.

FIG.1

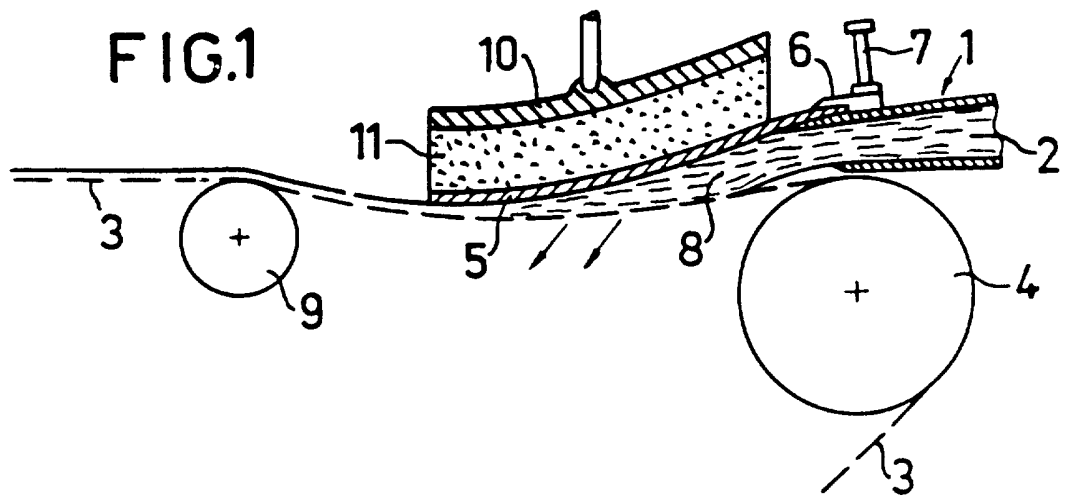


FIG.2

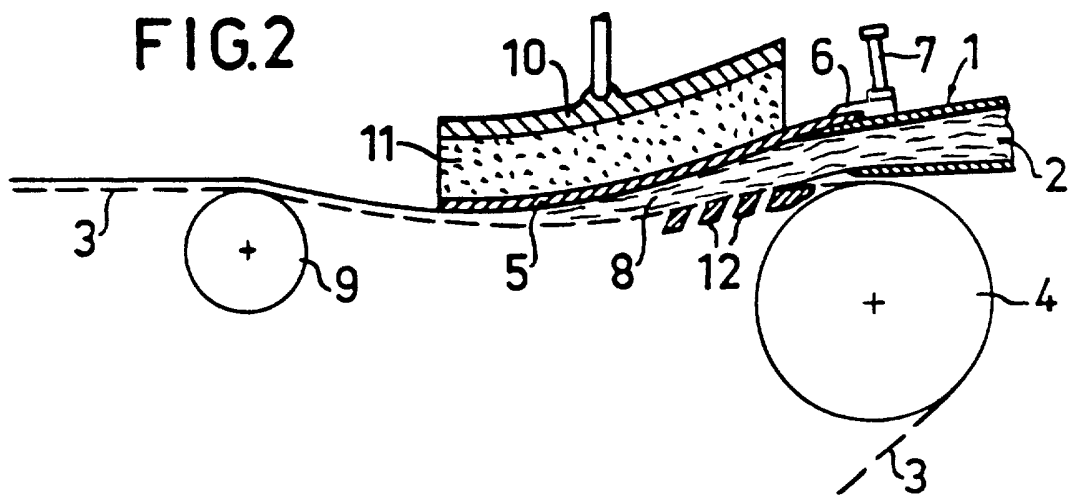


FIG. 3

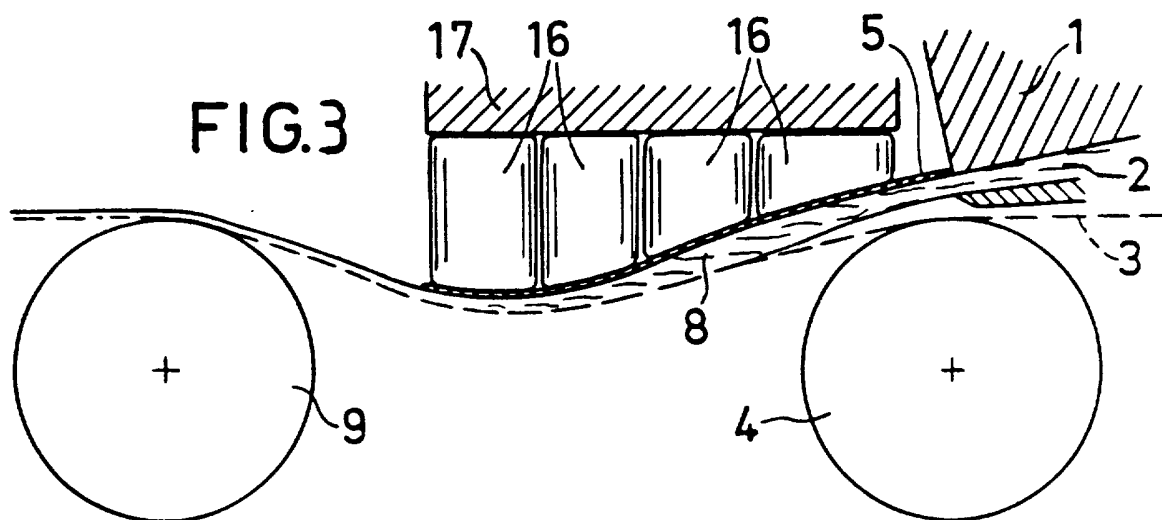


FIG. 4

