

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 971301 A7**

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

(21)	Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application	971301
(51)	Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification D21F 5/00 (2006.01) D21F 5/04 (2006.01)	
(22)	Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date	27.03.1997
(23)	Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date	27.03.1997
(41)	Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public	28.09.1998
(43)	Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date	13.06.2019

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Metso Paper, Inc., Fabianinkatu 9 A, 00130 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Ijäs, Vesa, Viiala, SUOMI - FINLAND, (FI)
2 • Juppi, Kari, Keski-Palokka, SUOMI - FINLAND, (FI)
3 • Ahonen, Pasi, Jyväskylä, SUOMI - FINLAND, (FI)
4 • Kallioniemi, Jaakko, Muurame, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Forssén & Salomaa Oy, Lautatarhankatu 8 B, 00580 Helsinki

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

**Menetelmä paperin käyristymän hallitsemiseksi paperikoneen kuivatusosalla ja paperi- tai kartonkikone
Förfande för att behärska papperes krullning vid torkpartiet i en pappersmaskin och en pappers- eller kartongmaskin**

(57) Tiivistelmä - Sammandrag - Abstract

Keksinnön kohteena on menetelmä paperi- tai kartonkikoneen kuivatusosalla paperin käyristymän hallitsemiseksi, jossa menetelmässä käytetään paperirainan (W) höyrytystä ja/tai kostutusta. Menetelmässä paperirainan (W) käyristymän hallitsemiseksi suoritettavat toimenpiteet suoritetaan useassa vaiheessa ja/tai rainan (W) lämpötilan ollessa alle 85 °C, edullisimmin alle 75 °C ja/tai rainan (W) kuiva-aineen ollessa välillä K1-K2, missä K1 = loppukuiva-aine - 7 % ja K2 = loppukuiva-aine + 3 %. Lisäksi keksinnön kohteena on paperi- tai kartonkikone, joka käsittää ainakin perälaatikon, formerin, puristimen ja kuivatusosan, jossa käyristymän hallintaan käytetään höyrylaatikoita tai kostutuslaitteita. Mainittuja käyristymänsäätölaitteita on vähintään kaksi monivaiheisen käyristymän säädön aikaansaamiseksi ja/tai mainitut käyristymänsäätölaitteet on sijoitettu toimimaan alueella, missä radan lämpötila on alle 85 °C, edullisimmin alle 75 °C ja/tai rainan kuiva-ainepitoisuus on välillä K1-K2, missä K1 = loppukuiva-aine - 7 % ja K2 = loppukuiva-aine + 3 %. (Fig.)

Uppfinningen avser ett förfarande vid torkpartiet av en pappers- eller kartongmaskin för behärskan av kurlen hos papperet, vid vilket förfarande används ångning och/eller fuktning av pappersbanan (W). Vid förfarandet genomförs åtgärderna som genomförs för behärskan av kurlen hos pappersbanan (W) i flera steg och/eller vid en temperatur av banan (W) under 85 °C, fördelaktigast under 75 °C och/eller när torrsubstansen hos banan är mellan K1-K2, där K1 = den slutliga torrsubstansen - 7 % och K2 = den slutliga torrsubstansen + 3 %. Dessutom avser uppfinningen en pappers- eller kartongmaskin, som omfattar åtminstone en inloppsåda, en formare, en press och ett torkparti, i vilket för behärskan av kurlen används ånglä-dor eller befuktningsanordningar. Nämda kurlreglerings-anordningar är minst två för åstadkommande av kurl-reglering i flera steg och/eller nämnda kurlregleringsanordningar är placerade att fungera i ett område där temperaturen av banan är under 85 °C, fördelaktigast under 75 °C och/eller torrsubstanshalten hos banan är mellan K1-K2, där K1 = den slutliga torrsubstansen - 7 % och K2 = den slutliga torrsubstansen + 3 %.

Menetelmä paperin käyristymän hallitsemiseksi paperikoneen
kuivatusosalla ja paperi- tai kartonkikone

Förfarande för att behärska papperets krullning vid torkpartiet
i en pappersmaskin och en pappers- eller kartongmaskin

5

10 Keksinnön kohteena on menetelmä paperi- tai kartonkikoneen kuivatusosalla paperin
käyristymän hallitsemiseksi, jossa menetelmässä käytetään paperirainan höyrytystä ja/tai
kostutusta.

15 Keksinnön kohteena on myös paperi- tai kartonkikone, joka käsittää ainakin perälaatikon,
formerin, puristimen ja kuivatusosan, jossa käyristymän hallintaan käytetään höyrylaatikoi-
ta tai kostutuslaitteita.

20 Ennestään tunnetusti paperikoneen monisynterikuivattimissa käytetään kaksiviiravientiä
ja/tai yksiviiravientiä. Kaksiviiraviennissä kuivatussynteriryhmissä on kaksi viiraa, jotka
painavat rainaa toinen yläpuolisesti ja toinen alapuolisesti kuumennettuja synteripintoja
vasten. Kuivatussynteririvien, yleensä vaakarivien, välillä rainalla on vapaat ja tukemat-
tomat vedot, jotka ovat alttiina lepatukselle, mikä saattaa aiheuttaa rainakatkoja, etenkin
kun raina on vielä suhteellisen kostea ja sen johdosta heikkoa. Tämän vuoksi viimeaikoi-
na on ruvettu yhä enenevässä määrin käyttämään mainittua yksiviiravientiä, jossa kussakin
kuivatussynteriryhmässä on vain yksi kuivatusviira, jonka kannatuksessa raina kulkee
25 koko ryhmän läpi siten, että kuivatusviira painaa rainaa kuivatussyntereillä kuumennettuja
synteripintoja vasten ja kuivatussynterien välisillä kääntösyntereillä tai -teloilla raina
jää ulkokaarteeseen puolelle. Täten yksiviiraviennissä kuivatussynterit ovat viirasilmukan
ulkopuolella ja kääntösynterit tai -telat sen sisäpuolella.

30 Kokemuksesta tiedetään, että jos paperi kuivataan toispuoleisesti seurauksena on arkin
käyristymistäipumus. Kun paperia kuivataan normaaleilla yksiviiravientiryhmillä alapin-
tansa puolelta ja jos tällainen epäsymmetrinen kuivatus ulotetaan etukuivatusosan koko
pituudelle, tapahtuu kuivatus siten, että ensin kuivaa paperirainan alapinnan puoli ja

kuivatuksen edistyessä kuivatusvaikutus leviää myös paperirainan yläpinnan puolelle. Näin ollen kuivattu paperi käyristyy yleensä ylhäältäpäin katsoen koveraksi.

Paperin käyristymistäipumukseen vaikutetaan ennestään tunnetusti jo rainauksen yhteydessä, varsinkin arkinmuodostusvaiheessa (esim. hakijan **SymFormerTM**) huulisuihkun ja viiran nopeuseron valinnalla sekä formerin valinnalla ja sen ajotavalla sekä muilla ajoparametreilla. Ennestään tunnetusti esim. kopiopaperilla kuivatuksen toispuoleisuudella jälkikuivatusosalla säädetään arkkiin sopiva alkukäyryys, jotta paperin käyristymä yksi- ja kaksipuoleisen kopioinnin jälkeen saataisiin optimoitua. Kopiopaperilla käyristymän reaktiivisuuteen, eli siihen kuinka paljon käyristymistä tulee kosteudenmuutosyksikköä kohti, vaikutetaan enemmänkin paperin kerroksellisella rakenteella, joka syntyy rainauksen yhteydessä määrässä päässä.

Keksintöön liittyvä viimeaikaisin tekniikan taso nopeakäyntisissä paperikoneissa on perustunut kuivatusosiin, joissa vallitsee sen pituuden suurimmalla osalla yksiviiravienti ja paperin käyristymistäipumuksen hallitsemiseksi on käytetty myös käännettyä ryhmää, jotta kuivatus saataisiin z-suunnassa riittävän symmetriseksi. On kuitenkin käynyt ilmi, että käännetyistä ryhmästä aiheutuu koneen ajettavuuden ja kokonaishyötysuhteen ja paperikoneinvestoinnin kannattavuuden suhteen selviä haittoja. Paperikoneen ajettavuuden kannalta olisikin koko pituudeltaan täysin tuettu, normaaleihin yksiviiravientiryhmiin perustuva kuivatusosa ilman käännettyjä ryhmiä erityisen perusteltu ratkaisu. Alan ammattimiespiireissä tätä ratkaisua ei kuitenkaan ole uskallettu ottaa käyttöön, koska on katsottu, että se johtaisi paperin käyristymistäipumuksen kannalta hallitsemattomiin ja epäedullisiin ratkaisuihin. Ennestään tunnetuissa käännettyjä kuivatusryhmiä sisältävissä sovelluksissa on eräänä ongelmana katkojen sattuessa eteen tuleva hyllynpoisto, sillä käännetyt ryhmät eivät ole painovoimaisesti itsepuhdistuvia.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena onkin saada aikaan paperikoneen kuivapää, jossa ei lainkaan tarvita käännettyjä ryhmiä, mutta joka kuitenkin täyttää muut asetetut vaatimukset.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena onkin lähestyä näitä ongelmia uudesta näkökulmasta ja esittää niihin uusia totunnaisten ajatuskulkujen vastaisia ratkaisuja.

Keksintöön liittyvän tekniikan tasoa osalta viitataan hakijan **FI-patenttiin nro 91 900**
 5 **(vast. US-pat. nro 5 416 980)**, jossa on esitetty menetelmä paperikoneen kuivatusosalla, etenkin paperin käyristymistäipumuksen vähentämiseksi, jossa menetelmässä paperirainaa kuivataan kuivatussylintereillä, joiden kuumennettua pintaa vasten paperirainaa painetaan kuivatusviiralla, ja jossa kuivatusosassa käytetään kuivatussylinteriryhmiä, joissa sovelletaan kaksiviiravientiä ja/tai yksiviiravientiä. Tässä menetelmässä on pidetty uutena sitä,
 10 että kuivatusosalla paperirainan olennaisesti koko leveydelle syötetään kuumaa vesihöyryä, jolla paperirainan kuidukkoon syntyneitä tai syntymään pyrkiviä jännityksiä relaksoidaan lämmön ja kosteuden avulla niiden syntyalueella tai olennaisesti välittömästi sen jälkeen.

Hakijan **FI-patenttihakemuksessa 963734 (vast. US-ennakkohakemus 60/030,693)** on
 15 esitetty menetelmä pintakäsitellyn paperirainan tai vastaavan kuivaamiseksi paperikoneen jälkikuivatusosassa sekä menetelmää soveltava paperikoneen kuivatusosa, jossa paperirainan käyristymistäipumuksen kompensoimiseksi jälkikuivatusosassa paperirainaa kuivataan normaalia yksiviiravientiä soveltavassa kuivatusryhmässä / soveltavissa kuivatusryhmissä ja että paperirainaa kuivauksen yhteydessä tai sen jälkeen käsitellään laitteella/laitteilla
 20 paperirainan käyristymistäipumuksen kompensoimiseksi, jotka laitteet ovat esimerkiksi höyrylaatikko, puhallusyksikkö, kostutuslaite ja/tai soft-kalanteri.

Hakijan **FI-kuulutusjulkaisussa 98 387 (vast. US-patenttihakemus nro 08/705,059)** on
 puolestaan esitetty menetelmä pintakäsiteltävän paperin, etenkin hienopaperin, valmistami-
 25 seksi sekä menetelmää soveltava paperikoneen kuivapää. Puristamalla kuivattua paperirainaa kuivataan etukuivatusosassa, jossa paperirainaan kohdistetaan kuivatusenergiaa etukuivatusosan koko pituudella z-suunnassa epäsymmetrisesti rainan alapinnan puolelta. Em. vaihe suoritetaan useilla peräkkäisillä alaspäin avoimilla yksiviiravientiryhmillä kuivatusviiran kannatuksessa. Täten pääasiallisesti estetään kuiva-aine-pitoisuuden nous-
 30 tessa tapahtuva rainan sekä konesuuntainen että poikkisuuntainen kutistuminen. Ratakatkon yhteydessä paperihylky poistetaan alaspäin avointen kuivatusryhmien alapuolitse pääasiallisesti painovoimaisesti alapuolella olevalle hylkykuljettimelle. Epäsymmetrisen etukuivatuk-

sen vuoksi käyristymistaipuvainen paperiraina johdetaan jälkikäsitteilyosalle, jossa sitä jälkikäsitellään samalla kostuttaen ja/tai plastisesti muokaten niin, että siihen etukuivatusvaiheessa syntyneet käyristymistaipumukset eliminoituvat. Esimerkkeinä voidaan mainita jälkikuivatusosalla kaksiviiravientiryhmät ja höyryn säätö sekä käyristymän

5 hallitsemiseksi sijoitetut höyrylaatikot sekä infra- ja leijukuivatukset.

Hakijan FI-patenttihakemuksessa 964830 (vast. US-ennakkohakemus nro 60/032,405) on esitetty menetelmä paperin kuivaamiseksi sekä paperikoneen kuivapää. Menetelmä paperin kuivaamiseksi käsittää seuraavat vaiheet: kuivattava paperiraina johdetaan

10 puristinosalta etukuivatusosaan, jossa paperirainaa kuivataan alapintansa puolelta normaalia yksiviiravientiä soveltavissa kuivatusryhmissä, joka etukuivatusosa käsittää ainoastaan normaalia yksiviiravientiä soveltavia yksiviiravientiryhmiä, etukuivatusosasta paperiraina johdetaan jälkikäsitteilyosaan, jossa paperiraina päällystetään/pintaliimataan päällystys-/pintaliimauslaitteistolla, kuivataan jälkikuivatusosassa, jossa paperirainaa

15 kuivataan ainakin yhdessä normaalia yksiviiravientiä soveltavassa kuivatusryhmässä, jonka jälkeen paperiraina kalanteroidaan kalanterissa ja johdetaan rullausasemalle, jossa paperiraina rullataan konerullaksi, ja menetelmässä paperirainan käyristymää hallitaan elementeillä ja/tai mainituista elementeistä muodostetuilla yhdistelmillä ja kombinaatioilla etukuivatusosan ja/tai jälkikäsitteilyosan alueella. Paperikoneen kuivapää puolestaan

20 käsittää etukuivatusosan ja jälkikäsitteilyosan, joka jälkikäsitteilyosa käsittää päällystys-/pintaliimauslaitteiston, jälkikuivatusosan, kalanterin ja rullausaseman. Paperikoneen kuivapää käsittää elementtejä ja/tai mainituista elementeistä muodostettuja yhdistelmiä ja kombinaatioita paperirainan käyristymän hallitsemiseksi etukuivatusosan ja/tai jälkikäsitteilyosan alueella. Elementit käyristymän hallintaan pitävät sisällään mm. kuumen kostean

25 ilman puhaltamisen viiran läpi etukuivatusosalla, jälkikuivatusosalla käytettäviä höyrylaatikoita, kombinaation, jossa höyrylaatikolla höyrytys on yhdistetty jäähdityssylinteriin, alapuolisen tukihihnan tai -viiran jälkikuivatusosalla, jälkikuivatusosalla käytettävät kaksiviiraryhmät, ainakin jälkikuivatusosan yhden sylinterin yhteydessä puhalluksen viiran läpi, sopivan sylinteri-halkaisijasuhteen käyttämisen,

veden sumutuksen rainaa vasten jälkikuivatusosalla, infrapunalaatikot radan käsittelemiseksi ennen kalanteria, kostean ilman siirron etukuivatusosalta jälkikuivatusosalle puhallettavaksi rainaan ja rynkkyraudalla suoritettavan radan mekaanisen muokkauksen.

- 5 Tekniikan tason osalta viitataan myös **US-patenttijulkaisuun 5,557,860**, jossa on esitetty kuivatusosa, joka on toteutettu normaalia yksiviiravientiä soveltavista kuivatusryhmistä ja kuivatusryhmien jälkeen sijoitetusta kostutuslaitteesta, jolla hallitaan käyritystä.

- 10 Keksinnön tarkoituksena on kehittää edelleen edellä kuvattuja aikaisempia ratkaisujaan siten, että saadaan entistä tehokkaammin hallittua paperikoneen kuivapäässä paperin käyritystä.

Esillä olevan keksinnön lisätarkoituksena on saada aikaan sellainen paperikoneen kuivapää jälkikäsitteilylaitteineen, jossa ajettavuus saadaan erityisen korkealle tasolle.

15

Edellä esitettyjen ja myöhemmin esille tulevien päämäärien saavuttamiseksi on keksinnön mukaiselle menetelmälle pääasiallisesti tunnusomaista se, että menetelmässä paperirainan käyrityksen hallitsemiseksi suoritettavat toimenpiteet suoritetaan useassa vaiheessa ennen rainaa mekaanisesti muokkaavaa jälkikäsitteilylaitetta kuiva-ainealueella K1 - K2, missä

20 $K1 = \text{loppukuiva-aine} - 7\%$ ja $K2 = \text{loppukuiva-aine} + 3\%$, ja että menetelmässä ainakin ensimmäisen vaiheen aikana raina jäähdytetään lämpötilaan alle 85°C , edullisimmin alle 75°C .

- 25 Keksinnön mukaiselle paperi- tai kartonkikoneelle on tunnusomaista se, että mainittuja käyritysmänsäätölaitteita on vähintään kaksi monivaiheisen käyrityksen säädön aikaansaamiseksi ja paperirainan käyrityksen hallitsemiseksi suoritettavat toimenpiteet suoritetaan useassa vaiheessa ennen rainaa mekaanisesti muokkaavaa jälkikäsitteilylaitetta kuiva-ainealueella K1 - K2, missä $K1 = \text{loppukuiva-aine} - 7\%$ ja $K2 = \text{loppukuiva-aine} + 3\%$, ja että ainakin ensimmäisen vaiheen aikana raina (W) on sovitettu
- 30 jäähdytettäväksi lämpötilaan alle 85°C , edullisimmin alle 75°C .

Keksinnön mukaisesti käyristymää säädetään kun rainan lämpötila on alle 85 °C, sopivimmin alle 75 °C. Höyry lauhtuu rainaan tehokkaammin kun rainan lämpötilaa on laskettu alle 85 °C, edullisimmin alle 75 °C. Tähän liittyen patentin hakija on tehnyt kokeita tuotantokoneella. Kun kuivatusosan viimeinen yläsylinteri oli kuuma, ei heti sen jälkeen sijoitetulla höyrylaatikolla ollut suurta vaikutusta käyristymään; kun höyrönsyöttö ko. sylinteriin suljettiin, radan lämpötila laski ja höyrylaatikolla saatiin merkittävä vaikutus aikaan.

Keksinnön mukaisesti paperirainan käyristymää säädetään kuivatusprosessin loppupäässä. Patentinhakija on myös havainnut ylikuivatuksen auttavan käyristymän hallintaa kostutus- ta/höyrytystä käytettäessä. Keksinnön mukaisesti paras hallittavuus saadaan kuiva- ainealueella, joka ulottuu n. 7 % päästä halutusta loppukuiva-aineesta n. 3 % sen ylittävään arvoon. Pintaliimatulle hienopaperille ko. väli on tyypillisesti 88 % - 98 %.

Lisäksi keksinnön mukaisesti käyristymänsäätötoimenpiteet esim. höyrytys/kostutus ja radan jäähditys suoritetaan useassa vaiheessa, jolloin saavutetaan erittäin tehokas käyristymänsäätövaikutus. Tämä käy ilmi oheisesta kuviosta 3, jonka koetuloksista käy ilmi, että yksipuoleisesti kuivattu raina käyristyy voimakkaasti (20 yksikköä). Pelkkä höyrykäsitteily yhdessä vaiheessa vähentää käyristymistä oleellisesti, mutta rata käyristyy edelleen alkuperäiseen suuntaansa n. 5 yksikköä. Kun rainaa on lievästi kostutettu ennen höyrytystä, rainan käyristymissuunta voidaan jopa muuttaa.

Kostutuslaite on erittäin tehokas laskemaan rainan lämpötilaa. Joissain sovelluskohteis- sa kostutuslaitteella voidaan korvata esim. jäähdityssylinteri.

Keksinnön mukaisessa järjestelyssä edullisimmin paperikoneen kuivapää perustuu täysin yksiviiravientiä soveltaviin kuivatusryhmiin, jolloin hylynpoisto tapahtuu koko ajan painovoimaisesti eikä siten aiheuta ongelmia. Samoin paperiraina on yksiviiraviennissä koko matkan viiran tukemana, jolloin ajettavuus paranee ja on mahdollista nostaa nopeutta. Paperin toispuoleisuuden ja erityisesti toispuoleista kuivatusta seuraavan käyristymän hallitsemiseksi on paperikoneen kuivapään jälkikuivatusosalle järjestetty ele-

menttejä käyritysmistaipumuksen hallitsemiseksi edellä esitettyjen periaatteiden mukaisesti siten, että paperille saadaan haluttu käyritymä.

- Keksinnön erään sovellusesimerkin mukaisesti jälkikuivatusosalla käytetään käyritymän säätöön jäähdytettäviä/lämpötilaltaan säädettäviä sylintereitä sekä kostutus- tai höyrylaati-koita, jotka on sijoitettu vuorotellen monivaiheisen jäähdytys/kostutuskäyritymäsyklin aikaansaamiseksi sekä optimaalista tela-/sylinterihalkaisijaa edullisella tavalla muodostetuna kombinaationa. Tunnetuissa järjestelyissä sylinteritela-halkaisijasuhteen optimoinnilla vaikutetaan siihen, että suurennettaessa imutelan halkaisijaa lisätään alapinnan kautta tapahtuvaa haihdutusta ja päinvastoin. Keksinnön edullisena piirteenä on sopivan sylinteri- ja telahalkaisijasuhteen valitseminen siten, että rainan kiertäessä suurempihalkaisijaisen imutelan tai vastaavan kautta sen lämpötila laskee. Tämän jälkeen sijoitetaan esim. höyrylaatikko kostutuksen aikaansaamiseksi käyritymän säätämiseksi.
- Edullisesti paperirainaa myös jäähdytetään pääsääntöisesti alapuolelta kun kuivatusosan etu- ja jälkikuivatusosa ovat pääsääntöisesti normaalia yksiviiravienttiä eli pääsääntöisesti pyritään aikaansaamaan paperirainaan lämpötilagradientti siten, että käyritymän hallintaa varten kostutettava puoli on kylmempi kuin toinen puoli.
- Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin oheisen piirustuksen kuvioihin viitaten, joiden yksityiskohtiin keksintöä ei ole kuitenkaan tarkoitus mitenkään ahtaasti rajoittaa.
- Kuviossa 1 on kaaviollisesti esitetty keksinnön sovellusesimerkki paperikoneen kuivapäästä, jossa paperikoneen kuivapää on esitetty etukuivatusosasta konerullaimeen saakka.
- Kuviossa 2 on esitetty kaaviollisena osakuvantona kuvioista 1 lähinnä paperikoneen kuivapään jälkikäsitteilyosan jälkikuivatusosan viimeinen kuivatusryhmä.
- Kuviossa 3 on esitetty kaaviollisesti koetuloksia liittyen paperin käyryyden säätöön vesikostutuksella ja höyrytyksellä.

Kuvion 1 mukaisesti paperiraina W tuodaan etukuivatusosalle D1 puristinosalta ensimmäisen yksiviiravientiryhmän R_0 kuivatusviiralle 15, jolle se kiinnitetään imulaatikoiden 13 alipaineen vaikutuksella. Etukuivatusosaan kuuluu 7 kpl yksiviiravientiryhmiä $R_0...R_6$, joiden ryhmäväleillä on rainalla W suljettu vienti. Kuvioissa konesuuntaa eli rainan W kulkusuuntaa on merkitty nuolella S. Keksinnön mukaisessa etukuivatusosassa D1 kaikki yksiviiraryhmät $R_0...R_N$ ovat ns. normaaliryhmiä, joissa esim. höyryllä kuumennetut sileäpintaiset kuivatussylinterit 10 ovat ylävaakarivissä ja kääntöimusuylinterit 11 ovat alavaakarivissä. Kuivatusryhmiä $R_0...N$ on yleensä $N =$ 4 - 12 kpl, sopivimmin 6 - 8 kpl.

10

Kussakin normaaliryhmässä $R_0...R_N$ on oma kuivatusviiransa 15, joka on johtotelejen 18 ohjaama. Kuivatusviirat 15 painavat kuivattavan rainan W kuivatussylintereillä 10 niiden sileää kuumennettua pintaa vasten ja kääntösylintereillä 11 rainaa W jää viiran 15 ulkopinnalla ulkokaarteen puolelle. Kääntösylintereillä 11 rainaa W pidetään luotettavasti viiran 15 kannatuksessa keskipakovoimien vaikutusta vastaan kääntösylinterien 11 urapinnalla tai vastaavan imutelan reikävaipalla vallitsevan alipaineen vaikutuksella, millä estetään myös rainan W poikkisuuntaista kutistumista. Kääntöimusuylintereinä 11 käytetään erityisen edullisesti hakijan **tavaramerkillä VacRoll™** markkinoimia, ilman sisäpuolista imulaatikkoa olevia imusuylintereitä, joiden rakenteiden yksityiskohtien osalta viitataan **hakijan FI-patenttiin nro 83680 (vast. US-pat. nrot 5,022,163 ja 5,172,491).**

20

Keksinnön edullisen sovellusmuodon mukaisessa etukuivattimessa D1 rainan W ja kuivatusviiran 15 tukikontakti pidetään moitteettomana myös kuivatussylinterien 10 ja kääntösylinterien 11 välisillä suorilla väleillä käyttämällä ainakin kuivatussylintereiltä 10 kääntösylintereille 11 tapahtuvilla juoksuilla puhallusimulaatikoita 17, joilla myös ehkäistään viiran 15 indusoimien ylipaineiden synty viiran 15 ja sylinterien 11 vaipan väliin sulkeutuviin kiilamaisiin nippitiloihin. Puhallusimulaatikoilla 17 tarkoitetaan sellaisia puhalluslaatikoita, joiden ilmapuhallus aiheuttaa alipaineen, eikä kyseiset laatikot 17 ole yhdistetty alipainelähteisiin. Näiden puhallusimulaatikoiden 17, joita hakija markkinoi **tavaramerkillä "UnoRun BlowBox"™**, rakenteiden yksityiskohtien osalta viitataan

30

hakijan FI-patentteihin nrot 59637, 65460 ja 80491 (vast. US-pat. nrot 4,441,263, 4,516,330 ja 4,905,380. Myös muun tyyppiset sinänsä tunnetut puhalluslaatikkoratkaisut kuuluvat tämän keksinnön kokonaiskonseptin piiriin.

- 5 Etukuivattimessa D1 yksiviiraryhmissä $R_0 \dots R_N$ käytetään myös kääntösynterien 11 väleissä puhalluslaatikoita 16, joilla ilmastoidaan kyseisiä välitiloja sekä edistetään haihdutusta rainasta W. Kuivatus-synterien 10 pintaa pitävät puhtaana kaavarit 14.

Keksinnössä sovellettavassa etukuivatusosassa D1 on myös eräänä olennaisena etuna se, 10 että yksiviiravientiryhmillä $R_0 \dots R_N$, jotka ulottuvat kuivatusosan koko pituudelle, on sovellettavissa painovoimaista hyllynpoistoa, sillä yksiviiraryhmät $R_0 \dots R_N$ ovat alaspäin avoimia niin, että hylkyyn menevä paperiraina W on poistettavissa ilman erityisjärjestelyjä paperikoneen kellaritiloissa olevalle hylkykuljettimelle (ei esitetty) ja sillä edelleen pulpperiin tai pulppereihin.

15

Erityisen tärkeää rainan W poikittaisen kutistuman ehkäisemisen kannalta on se, että etukuivatusosassa D1 rainaa W pidetään luotettavasti kiinni kuivatusviirroissa 15 koko ajan. Tämä pitovaikutus saadaan aikaan kääntösyntereillä 11 niiden ulkopinnan uravaipassa tai vastaavalla vallitsevalla alipaineella sekä synterien 10 ja kääntösynterien 11 välisillä suorilla vedoilla puhallusimulaatikoiden 17 avulla järjestetyillä painetasoilla ja 20 osaltaan myös rainan W konesuuntaisella jännityksellä T, joka aiheuttaa rainan W ja viirojen 15 välillä kontaktipaineen $p_k = T/R$ (R = synterien 11 säde).

Kuten edellä todettiin etukuivatusosan D1 kääntösyntereinä 11 käytetään edullisesti 25 hakijan VacTM-teloja. Tämä painevaikutus levitetään kääntösynterien 11 rei'ityksen kautta uravaipalle 12 niin, että myös kääntösynterien 11 ja kuivatusviiran väliset kiilamaiset nippitilat saadaan tehokkaasti evakuoitua, joten näihin kiilatiloihin ei pääse indusoitumaan ylipaineita, jotka pyrkisivät erottamaan rainaa W kuivatusviirasta rainan W ollessa ulkopuolella. Jos etukuivatusosan D1 kääntösyntereinä 11 käytetään sisäisellä 30 imulaatikolla varustettuja imuteloja on imuvyöhyke edullisinta ulottaa kuivatusviiran 15

ja rainan kääntösektoria laajemmalle alueelle niin, että imuvaikutus ja vapaa ilmavirtaus saadaan ulotettua mainittuihin kiilatiloihin edellä esitetyissä tarkoituksissa.

Edellä selostetun etukuivatusosan D1 lisäksi keksinnön mukaiseen paperikoneen
5 kuivapäähän kuuluu etukuivatusosan D1 perässä oleva jälkikäsitteily-yksikkö D2, johon kuuluu konerullain 50 esim. pope-rullain. Rullaimella 50 on-line-tehtävää konerullaa on esitetty viitteellä MR₀ ja yhtä valmista konerullaa viitteellä MR. Konerullaimelle 50 raina W tuodaan kalanterin 40 kautta jälkikuivatusosalta 30, joka sijaitsee päällystyslaitteen 20 jälkeen jälkikäsitteilyosassa D₂.

10

Kuvioiden mukaisesti etukuivatusosan D1 jälkeen paperiraina W, joka on kuivattu kuiva-
ainepitoisuuteen $k_2 \approx 96...99\%$, viedään paperinjohtotelojen 25 ja niiden välisen
paperin ominaisuusprofiileja mittaavan mittapalkin 26 kautta päällystyslaitteelle 20, jona
on esim. hakijan **SymSizer**TM-nimellä markkinoima päällystyslaite. Päällystyslaittee-
15 seen 20 kuuluu kaksi vastakkaista päällystysteloa 21 ja 22, joiden molempien yhteydessä on liimansyöttölaitteet 23 ja 24 niin, että paperiraina W tulee päällystetyksi molemmin puolin telojen 21 ja 22 välisessä päällystysnipissä NS. Vesipitoisen päällystysaineen vuoksi päällystysnipissä NS raina W kostuu osin molemmin puolin. Tällöin etukuivatusosassa D1 epäsymmetrisesti alapintansa W puolelta kuivattu käyrystystaipuvainen raina
20 W tulee käsitellyksi sellaiseen tilaan, että sen sisäiset jännitykset osin relaxoituvat tai ainakin olennaisesti vähenevät.

Kuvion 1 mukaisessa sovellusesimerkissä jälkikäsitteilyosassa D₂ jälkikuivatusosa 30 on
myöskin muodostettu kokonaisuudessaan yksiviiravientiä soveltavista kuivatusryhmistä
25 R₂₁, R₂₂, R₂₃. Jälkikuivatusosan 30 viimeistä kuivatusryhmää R₂₃, johon on sijoitettu käyrystymänhallintajärjestelyt selostetaan yksityiskohtaisemmin kuvion 2 yhteydessä. Kaksi ensimmäistä ryhmää R₂₁, R₂₂, jotka on varustettu päällepuhallusmahdollisuudella 19, vastaavat perusosiltaan etukuivatusosan D₁ kuivatusryhmiä R₀...R₆ ja vastaavista osista on käytetty samoja viitenumeroita.

30

Kuvion 2 mukaisesti jälkikuivatusosan viimeinen kuivatusryhmä R_{23} sisältää ensin ryhmävälissä kuivatussylinterin 10 sitä seuraavan kääntötelan tai -sylinterin 11 ja edelleen toisen kuivatussylinterin 10 sekä seuraavan kääntösylinterin 11. Tämän jälkeen seuraa lämpötilaltaan säädettävä sylinteri 61, sopivimmin jäähdytettävä sylinteri. Tämän jälkeen raina W johdetaan alarivin kääntötelalle tai -sylinterille 11 ja toiselle lämpötilaltaan säädettävälle sylinterille 63, sopivimmin jäähdytyssylinterille. Kuivatusviiraa on merkitty viitenumerolla 15 ja sen johtoteloja viitenumerolla 18, ajettavuuskomponentteja viitenumerolla 17 ja kaavareita viitenumerolla 14, kuten kuviossa 1. Jälkikuivatusosan 30 viimeisen kuivatusryhmän R_{23} kahden viimeisen kääntötelan tai -sylinterin 11 jättöpuolelle ennen lämpötilaltaan säädettäviä sylintereitä 61,63 on sijoitettu edullisesti kostutuslaite 62 ja edullisesti höyrylaatikko 64. Molemmat voivat luonnollisesti olla sekä kostutus- tai höyrytyslaitteita. Paperiraina W kostutetaan/höyrytetään ennen rainan W johdattamista siis sopivimmin jäähdytetyille sylintereille 61,63. Jälkimmäiseltä jäähdytys- sylinteriltä 63 raina W johdetaan johtotelan 71 höyrylaatikon 65 ohi kalanterille 40 ja edelleen rullaimelle 50.

Keksinnön mukaisesti on vuorottelemalla kostutus-/höyrytyslaitteita 62,64 ja rainan W jäähdytystä jäähdytyssylintereillä 61,63 saavutettu käyritysmän säätö useassa vaiheessa, jolloin se on erittäin tehokasta. Rainan W kuiva-ainepitoisuus on tässä vaiheessa välillä $K_1 - K_2$, missä $K_1 = \text{loppukuiva-aine} - 7\%$ ja $K_2 = \text{loppukuiva-aine} + 3\%$ ja rainan lämpötila höyrylaatikkojen 64,65 kohdalla on alle $85\text{ }^\circ\text{C}$, sopivimmin alle $75\text{ }^\circ\text{C}$.

Kuten kuvioista käy ilmi, on viimeisen kuivatusryhmän R_{23} kääntötelojen tai -sylintereiden 11 halkaisija D_{11} suurempi kuin edellisissä ryhmissä kääntötelojen tai -sylintereiden 11 halkaisija D . Käyritysmätaipumuksen säätämiseksi on viimeisen kuivatusryhmän R_{23} kääntösylinterin 11 halkaisijan D_{11} ja kuivatussylintereiden 10 / jäähdytyssylintereiden 61,63 halkaisijan D_0 halkaisijasuhde valittu siten, että raina W jäähtyy myös näin halkaisijaltaan tavanomaista suuremman kääntösylinterin 11 pinnalla käyritysmän säätövaikutuksen tehostamiseksi. Halkaisijasuhde D_0/D_{11} on $0,75 - 2,5$, sopivimmin $1 - 1,5$.

Koska rataa pyritään jäähdyttämään kuivatusosan loppuun sijoitetulla lämpötilaltaan alhaisemmilla sylintereillä ja mahdollisesti suurempia kääntösyntereitä käyttäen, on myös edullista käyttää ko. sylintereillä omaa viirakiertoa. Näin muut kuumennettavat sylinterit ja pitkä viirakierto eivät pääse lämmittämään viiraa ja sitä kautta rataa kuivatusosan lopussa. Lisätehon aikaansaamiseksi viiraa voidaan vielä jäähdyttää esim. kylmää ilmaa puhaltamalla.

Vaikka kuviossa ei ole esitetty, kuivatusosa on tavanomaisesti sijoitettu huuvan sisään kostean ilman talteenottamiseksi energiatalouden parantamiseksi ja kuivatusosan ilmastoinnin tehostamiseksi. Erityisesti käytettäessä lopussa omaa viirakiertoa, on edullista eristää ko. alue muusta huuvesta väliseinällä. Tällä ratkaisulla pidetään viira kylmempänä ja parannetaan sekä energiatehokkuutta että kuivatusosan ilmastoinnin toimivuutta.

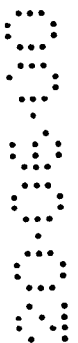
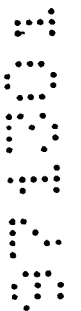
Patentinhakija on myös havainnut, että paperin loppuominaisuuksien kannalta on edullista, mikäli em. käyritysmänsäätötoimet tehdään rainan ollessa tuettuna esim. kuivatusviiraa vasten, kuten on esitetty kuvioissa 1 ja 2. Myös rainan ollessa joko kone- tai poikkisuuntaisen vedon alaisena lopputulos on parempi. Kuviossa 2 rataa vedetään viimeisen kuivatussylinderin ja kalanterin välissä, ts. radassa on konesuuntainen jännitys kun sitä höyrytetään/kostutetaan laitteella 65.

20

Kuviossa 3 on esitetty kaaviollisesti koetuloksia liittyen paperin käyryyden säätöön vesikostutuksella ja höyrytyksellä. Y-akselina on käyritymä ja X-akselilla on koepisteet 1 - 3. Koepisteessä 1 on käytetty yksipuolista kuivatusta, koepisteessä 2 yksipuolista kuivatusta ja höyrytystä ja koepisteessä 3 yksipuolista kuivatusta, vesikostutusta ja höyrytystä. Kun käyritymän merkki on positiivinen, käyritymä tapahtuu kohti päälipuolta ja kun käyritymämerkki on negatiivinen, on käyritymä alapuoleen päin. Kuten kuviosta huomataan, yksipuoleisesti kuivattu raina käyrityy voimakkaasti (20 yksikköä). Pelkkä höyrykäsittely yhdessä vaiheessa vähentää käyritymistä oleellisesti, mutta rata käyrityy edelleen alkuperäiseen suuntaansa noin viisi yksikköä. Kun raina on lievästi kostutettu ennen höyrytystä, rainan käyritysmänsuuntaa voidaan jopa muuttaa.

30

Vaikka keksintö on kaikkein edullisin käyttää sovellutusesimerkissä kuvatun kuiva-
tusosaratkaisun kanssa, keksintö ei siihen mitenkään haluta rajoittaa, vaan keksintöä
voidaan hyödyntää myös perinteisten sylinterikuivatuskonseptien yhteydessä tai käytettä-
essä muuta kuin sylinterikuivatusta, kuten esim. päällepuhalluskuivatusta.



Patenttivaatimukset

1. Menetelmä paperi- tai kartonkikoneen kuivatusosalla paperin käyrityksen hallitsemiseksi, jossa menetelmässä käytetään paperirainan (W) höyrytystä ja/tai kostutusta, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä paperirainan (W) käyrityksen hallitsemiseksi suoritettavat toimenpiteet suoritetaan useassa vaiheessa ennen rainaa mekaanisesti muokkaavaa jälkikäsitteilylaitetta kuiva-ainealueella K1 - K2, missä K1 = loppukuiva-aine - 7 % ja K2 = loppukuiva-aine + 3 %, ja että menetelmässä ainakin ensimmäisen vaiheen aikana raina (W) jäädytetään lämpötilaan alle 85°C, edullisimmin alle 75°C.
- 10 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä paperirainaa (W) kuivataan etukuivatusosassa (D₁) kuivatusryhmissä (R₀ - R_n) kuivatussylintereillä (10), joiden kuumennettua pintaa vasten paperirainaa (W) painetaan kuivatusviiralla (15), jonka jälkeen paperirainaa (W) johdetaan etukuivatusosasta (D₁) jälkikäsitteilyosaan (D₂), jossa paperirainaa (W) päällystetään/pintaliimataan päällystys-/pintaliimauslaitteistolla (20), paperirainaa (W) kuivataan jälkikuivatusosassa (30), jonka jälkeen paperirainaa (W) kalanteroidaan kalanterissa (40) ja johdetaan rullausasemalle (50), jossa paperirainaa rullataan konerullaksi (MR).
- 20 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä etukuivatusosassa (D₁) paperirainaa (W) kuivataan alapintansa puolelta normaalia yksiviiravienttiä soveltavissa kuivatusryhmissä (R₀ - R_n).
- 25 4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että jälkikuivatusosalla (30) paperirainaa (W) kuivataan normaalia yksiviiravienttiä soveltavissa kuivatusryhmissä (R₂₁, R₂₂, R₂₃).
- 30 5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä kuivatusosan (30) viimeisessä kuivatusryhmässä (R₂₃) käytetään kuivatussylintereiden (10) ja kääntösylintereiden (11) välisenä halkaisijasuhteena (D₀ : D₁₁) 0,75 - 2,5, sopivimmin 1 - 1,5.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1-5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä viimeisen kuivatusryhmän (R_{23}) vähintään viimeisenä, edullisimmin kahtena viimeisenä sylinterinä (61,63) käytetään lämpötilaltaan erikseen säädettäviä sylintereitä.

5

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä lämpötilaltaan erikseen säädettävänä sylintereinä käytetään jäähdytettäviä sylintereitä (61,63).

10 8. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä viimeisten sylintereiden (61,63) yhteydessä rainaa (W) kuljetetaan omalla viirakerrolla.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä omalla viirakerrolla varustetut viimeiset sylinterit erotetaan muusta kuivatusosan
15 huuvesta kuivatusosan huuvaan sijoitetulla väliseinällä.

10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä viirakierron viiraa jäähdytetään.

20 11. Jonkin patenttivaatimuksen 1-10 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä käyritysmänsäätö suoritetaan kuivatusosan viimeisessä kuivatusryhmässä siten, että paperirainaa (W) kostutetaan kostutuslaitteella (62), jonka jälkeen raina (W) johdetaan ensimmäisen jäähdytettävän sylinterin (61) sylinteripintaa pitkin seuraavalle kääntösylinterille (11), jonka yhteydessä rainaa (W) höyrytetään höyrylaatikolla (64) tai
25 kostutetaan kostutuslaitteella, jonka jälkeen raina (W) johdetaan jäähdytetyn sylinterin (63) pintaa pitkin höyrylaatikon (65) tai kostutuslaitteen ohi kalanterille (40).

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä paperiraina (W) ylikuivataan ennen käyritysmänsäätöä.

30

13. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä paperirainaa (W) tuetaan tai pidetään konesuuntaisen vedon alaisena höyrytys-/kostutuskäsittelyn aikana.

5 14. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä paperiraina (W) saatetaan levitysvaikutuksen alaiseksi höyrytys-/kostutuskäsittelyn aikana tai välittömästi sen jälkeen.

10 15. Paperi- tai kartonkikone, joka käsittää ainakin perälaatikon, formerin, puristimen ja kuivatusosan, jossa käyritysmän hallintaan käytetään höyrylaitikoita tai kostutuslaitteita, t u n n e t t u siitä, että mainittuja käyritysmänsäätölaitteita on vähintään kaksi monivaiheisen käyritysmän säädön aikaansaamiseksi ja paperirainan (W) käyritysmän hallitsemiseksi suoritettavat toimenpiteet suoritetaan useassa vaiheessa ennen rainaa mekaanisesti muokkaavaa jälkikäsittelylaitetta kuiva-ainealueella K1 - K2, missä K1 = loppukuiva-

15 aine - 7 % ja K2 = loppukuiva-aine + 3 %, ja että ainakin ensimmäisen vaiheen aikana raina (W) on sovitettu jäähdytettäväksi lämpötilaan alle 85°C, edullisimmin alle 75°C.

20 16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että kuivatusosa käsittää etukuivatusosan (D₁) ja jälkikäsittelyosan (D₂), joka jälkikäsittelyosa (D₂) käsittää päällystys-/pintaliimauslaitteiston (20), jälkikuivatusosan (30), kalanterin (40) ja rullausaseman (50).

25 17. Patenttivaatimuksen 15 tai 16 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että etukuivatusosa (D₁) käsittää normaalia yksiviiravientiä soveltavia kuivatusryhmiä (R₀ - R₆).

30 18. Jonkin patenttivaatimuksen 15-17 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että jälkikuivatusosan (30) kuivatusryhmät (R₂₁, R₂₂, R₂₃) ovat normaalia yksiviiravientiä soveltavia kuivatusryhmiä.

19. Jonkin patenttivaatimuksen 15-18 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että jälkikuivatusosan (30) viimeisen kuivatusryhmän kuivatussylinterien (10) ja kääntösylinterien (11) välinen halkaisijasuhde ($D_0 : D_{11}$) on 0,75 - 2,5, sopivimmin 1 - 1,5.

5

20. Jonkin patenttivaatimuksen 15-19 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että jälkikuivatusosan (30) viimeisen kuivatusryhmän (R_{23}) vähintään viimeinen, edullisimmin kaksi viimeistä sylinteriä (61,63) ovat lämpötilaltaan erikseen säädettäviä.

10 21. Patenttivaatimuksen 20 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että lämpötilaltaan erikseen säädettävät sylinterit ovat jäähdytettäviä sylintereitä (61,63).

22. Patenttivaatimuksen 20 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että viimeisillä sylintereillä (61,63) on oma viirakierto.

15

23. Patenttivaatimuksen 22 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että kuivatusosan huuvassa on väliseinä viimeisten sylintereiden (61,63) viirakierron erottamiseksi muusta kuivatusosan huuvasta.

20 24. Patenttivaatimuksen 22 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että viimeisten sylintereiden (61,63) viirakierron viira on jäähdytettävä.

25 25. Jonkin patenttivaatimuksen 15-24 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että käyritysmänsäätölaitteet on sijoitettu kuivatusosan viimeiseen kuivatusryhmään, että ennen ensimmäistä jäähdytettävää sylinteriä (61) on sijoitettu kostutuslaite (62) rainan (W) kostuttamiseksi, että ennen toista jäähdytettävää sylinteriä (63) on sijoitettu höyrylaatikko (64) tai kostutuslaite ja että ennen rainan (W) vientiä kalanterille (40) on sijoitettu höyrylaatikko (65) tai kostutuslaite.

30 26. Patenttivaatimuksen 25 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että ennen käyritysmänsäätölaitteita raina (W) on sovitettu ylikuivattavaksi.

27. Patenttivaatimuksen 15 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että höyrytys-/kostutuskäsittelyn yhteydessä paperiraina (W) on tuettuna tai konesuuntaisen vedon alla.

- 5 28. Patenttivaatimuksen 15 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että höyrytys-/kostutuslaitteiden yhteyteen tai välittömästi sen jälkeen on järjestetty rainan (W) levityslaite.



Patentkrav

1. Förfarande vid torkpartiet av en pappers- eller kartongmaskin för behärskande av kurlen hos papperet, vid vilket förfarande används ångning och/eller fuktning av pappersbanan (W), k ä n n e t e c k n a t därav, att åtgärderna som genomförs vid förfarandet för behärskande av kurlen hos pappersbanan (W) utförs i flera steg före efterbehandlingsanordningen som bearbetar banan mekaniskt i torrsubstansområdet K1 - K2, där K1 = den slutliga torrsubstansen - 7 % och K2 = den slutliga torrsubstansen + 3 %, och att banan (W) åtminstone i det första steget vid förfarandet avkyls till en temperatur under 85°C, fördelaktigast under 75°C.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att pappersbanan (W) vid förfarandet torkas i torkgrupper ($R_0 - R_n$) i ett förtorkningsparti (D_1) på torkcylindrar (10), mot vilkas uppvärmda yta pappersbanan (W) trycks med en torkvira (15), varefter pappersbanan (W) leds från förtorkningspartiet (D_1) till ett efterbehandlingsparti (D_2), i vilket pappersbanan (W) bestryks/ytlimmas med en bestryknings-/ytlimningsanläggning (20), pappersbanan (W) torkas i ett eftertorkningsparti (30), varefter pappersbanan (W) kalandreras i en kalender (40) och leds till en upprullningsstation (50), i vilken pappersbanan upprullas till en maskinrulle (MR).

20

3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att pappersbanan (W) vid förfarandet torkas i förtorkningspartiet (D_1) från sidan av sin undre yta i torkgrupper ($R_0 - R_n$) som tillämpar normal enkelviraföring.

25 4. Förfarande enligt något av patentkraven 1 - 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att pappersbanan (W) torkas i eftertorkningspartiet (30) i torkgrupper (R_{21}, R_{22}, R_{23}) som tillämpar normal enkelviraföring.

30 5. Förfarande enligt något av patentkraven 1 - 4, k ä n n e t e c k n a t därav, att vid förfarandet används i den sista torkgruppen (R_{23}) i torkningspartiet (30) ett diameterförhållande ($D_0 : D_{11}$) mellan torkcylindrar (10) och brytcylindrar (11) av 0,75 - 2,5, lämpligast 1 - 1,5.

6. Förfarande enligt något av patentkraven 1 - 5, k ä n n e t e c k n a t därav, att vid förfarandet används minst som den sista cylindern, fördelaktigast som de två sista cylindrarna (61,63) i den sista torkgruppen (R_{23}) till temperaturen skilt för sig reglerbara cylindrar.

5

7. Förfarande enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a t därav, att som till temperaturen skilt för sig reglerbara cylindrar används vid förfarandet kylbara cylindrar (61,63).

8. Förfarande enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a t därav, att banan (W) vid förfarandet transporteras med ett eget viraomlopp i samband med de sista cylindrarna (61,63).

9. Förfarande enligt patentkravet 8, k ä n n e t e c k n a t därav, att de med eget viraomlopp försedda sista cylindrarna vid förfarandet avskils från den övriga huven i torkpartiet med en i huven placerad mellanvägg i torkpartiet.

10. Förfarande enligt patentkravet 8, k ä n n e t e c k n a t därav, att vid förfarandet viran i viraomloppet avkyls.

11. Förfarande enligt något av patentkraven 1 - 10, k ä n n e t e c k n a t därav, att kurlregleringen genomförs vid förfarandet i den sista torkgruppen i torkpartiet på sådant sätt, att pappersbanan (W) fuktas med en befuktningsanordning (62), varefter banan (W) leds utmed cylinderytan av den första kylbara cylindern (61) till följande brytcylinder (11), i samband med vilken banan (W) ångas med en ånglåda (64) eller fuktas med en befuktningsanordning, varefter banan (W) leds utmed ytan av den avkylda cylindern (63) förbi en ånglåda (65) eller en befuktningsanordning till kalandern (40).

12. Förfarande enligt patentkravet 11, k ä n n e t e c k n a t därav, att pappersbanan (W) vid förfarandet övertorkas före regleringen av kurlen.

30

13. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att pappersbanan (W) vid förfarandet stöds eller hålls under drag i maskinriktningen under ångnings-/fuktningsbehandlingen.

5 14. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att pappersbanan (W) vid förfarandet utsätts för breddsträckningsverkan under ångnings-/fuktningsbehandlingen eller omedelbart efter denna.

15. Pappers- eller kartongmaskin, som omfattar åtminstone en inloppslåda, en formare,
10 en press och ett torkparti, i vilket för behärskande av kurlen används ånglådor eller befuktningsanordningar, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda kurlregleringsanordningar är minst två för åstadkommande av kurlreglering i flera steg och att åtgärderna som genomförs för att behärska kurlen hos pappersbanan (W) utförs i flera steg före efterbehandlingsanordningen som bearbetar banan mekaniskt i torrsubstans-
15 området K1 - K2, där K1 = den slutliga torrsubstansen - 7 % och K2 = den slutliga torrsubstansen + 3 %, och att banan (W) åtminstone i det första steget är anordnad att avkylas till en temperatur under 85°C, fördelaktigast under 75°C.

20 16. Pappers- eller kartongmaskin enligt patentkravet 15, k ä n n e t e c k n a d därav, att torkpartiet omfattar ett förtorkningsparti (D₁) och ett efterbehandlingsparti (D₂), vilket efterbehandlingsparti (D₂) omfattar en bestryknings/ytlimningsanläggning (20), ett eftertorkningsparti (30), en kalender (40) och en upprullningsstation (50).

25 17. Pappers- eller kartongmaskin enligt patentkravet 15 eller 16, k ä n n e t e c k n a d därav, att förtorkningspartiet (D₁) omfattar torkgrupper (R₀ - R₆) som tillämpar normal enkelviraföring.

30 18. Pappers- eller kartongmaskin enligt något av patentkraven 15-17, k ä n n e t e c k n a d därav, att torkgrupperna (R₂₁, R₂₂, R₂₃) i eftertorkningspartiet (30) är torkgrupper som tillämpar normal enkelviraföring.

19. Pappers- eller kartongmaskin enligt något av patentkraven 15-18, k ä n n e - t e c k n a d därav, att diameterförhållandet ($D_0 : D_{11}$) mellan torkcylindrarna (10) och brytcylindrarna (11) i den sista torkgruppen i efterertorkningspartiet (30) är 0,75 - 2,5, lämpligast 1 - 1,5.

5

20. Pappers- eller kartongmaskin enligt något av patentkraven 15-19, k ä n n e - t e c k n a d därav, att minst den sista cylindern, fördelaktigast de två sista cylindrarna (61,63) i den sista torkgruppen (R_{23}) i efterertorkningspartiet (30) är till temperaturen skilt för sig reglerbara.

10

21. Pappers- eller kartongmaskin enligt patentkravet 20, k ä n n e t e c k n a d därav, att de till temperaturen skilt för sig reglerbara cylindrarna är kylbara cylindrar (61,63).

22. Pappers- eller kartongmaskin enligt patentkravet 20, k ä n n e t e c k n a d därav, att de sista cylindrarna (61,63) har ett eget viraomlopp.

15

23. Pappers- eller kartongmaskin enligt patentkravet 22, k ä n n e t e c k n a d därav, att huvan av torkpartiet har en mellanvägg för avskiljande av viraomloppet hos de sista cylindrarna (61,63) från den övriga huvan av torkpartiet.

20

24. Pappers- eller kartongmaskin enligt patentkravet 22, k ä n n e t e c k n a d därav, att viran i viraomloppet hos de sista cylindrarna (61,63) är avkylbar.

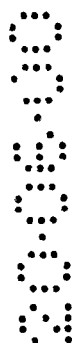
25. Pappers- eller kartongmaskin enligt något av patentkraven 15-24, k ä n n e - t e c k n a d därav, att kurlregleringsanordningarna är placerade i den sista torkgruppen i torkpartiet, att före den första kylbara cylindern (61) är placerad en befuktningsanordning (62) för fuktning av banan (W), att före den andra avkylbara cylindern (63) är placerad en ånglåda (64) eller en befuktningsanordning och att före banans (W) drag till kalandern (40) är placerad en ånglåda (65) eller en befuktningsanordning.

30

26. Pappers- eller kartongmaskin enligt patentkravet 25, k ä n n e t e c k n a d därav, att banan (W) är anordnad att övertorkas före kurlregleringsanordningarna.

27. Pappers- eller kartongmaskin enligt patentkravet 15, k ä n n e t e c k n a d därav, att pappersbanan (W) är stödd eller utsatt för drag i maskinriktningen i samband med ångnings-/fuktningsbehandlingen.

- 5 28. Pappers- eller kartongmaskin enligt patentkravet 15, k ä n n e t e c k n a d därav, att en anordning för breddsträckning av banan (W) är anordnad i samband med ångnings-/befuktningsanordningarna eller omedelbart därefter.



2703037 3713003

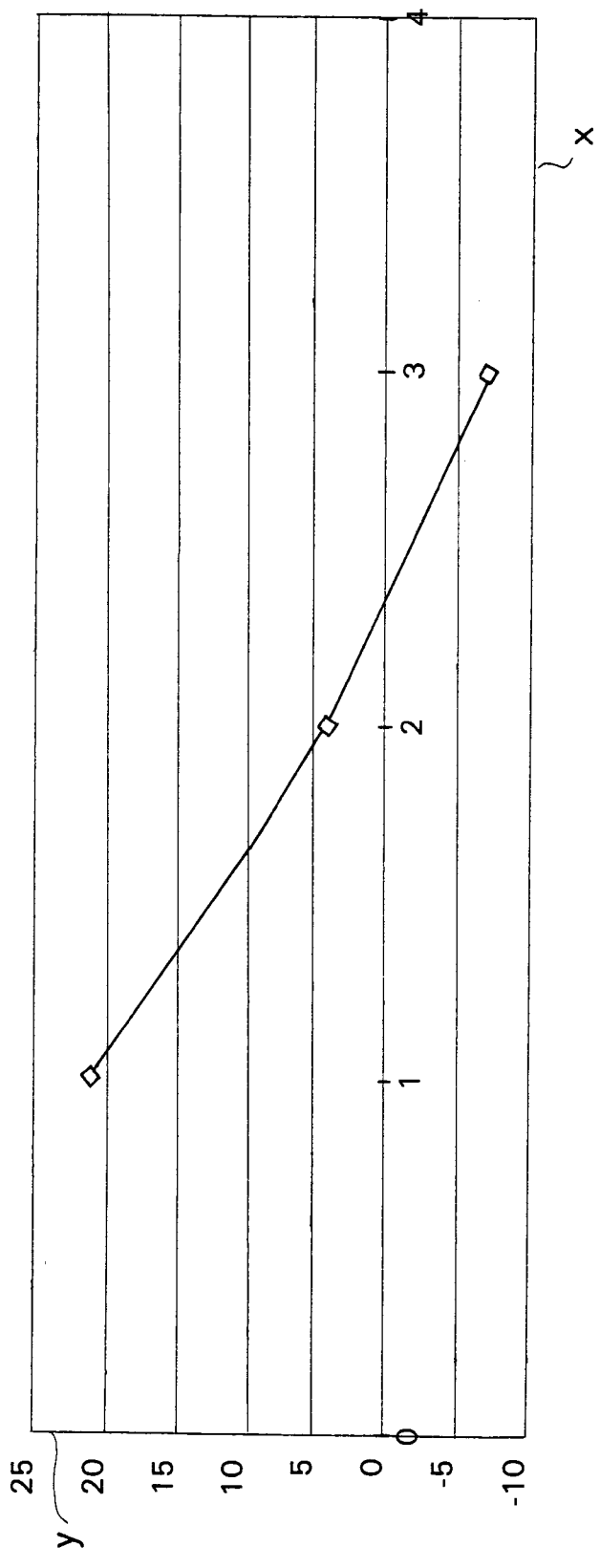


FIG. 3

PATENTTIHAKEMUS NRO	LUOKITUS
971301	D21F 5/00, D21F 5/04

TUTKITTU AINEISTO
Patenttijulkaisukokoelma (FI, SE, NO, DK, DE, CH, EP, WO, GB, US), tutkitut luokat D21F, F26B
Tiedonhaut ja muu aineisto Epodoc- ja WPI-patenttitietokannat

VIITEJULKAISUT		
Kategoria*)	Julkaisun tunnistetiedot	Koskee vaatimuksia
X	US A 5557860 (D21F 5/04), Kotitschke et al.	1, 15
X	FI C 91900 (D21F 5/04), Valmet Paper Machinery Inc.	1, 15
X	FI C 98387 (D21F 5/04), Valmet Corporation	1, 15
<p>*) X Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu yksinään tarkasteltuna Y Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu, kun otetaan huomioon tämä ja yksi tai useampi samaan kategoriaan kuuluva julkaisu A Yleistä tekniikan tasoa edustava julkaisu, ei kuitenkaan patentoitavuuden este</p>		
Päiväys 23.9.1997	Tutkija Sirpa Kurra	