



F I 000112262B



# SUOMI - FINLAND (FI)

## PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

### (12) PATENTTIJULKAISU PATENTSKRIFT

(10) FI 112262 B

(45) Patenti myönnetty - Patent beviljats

14.11.2003

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

**D21F 1/36, G01L 5/04**

(21) Patentihakemus - Patentansökning

972303

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

30.05.1997

(24) Alkuperä - Löpdag

30.05.1997

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

01.12.1998

(73) Haltija - Innehavare

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

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Tavi, Seppo, Vahverontie 16-18 B 18, 40640 Jyväskylä, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 •Mustonen, Harri, Yliopistonkatu 8 A 7, 40100 Jyväskylä, SUOMI - FINLAND, (FI)

3 •Komulainen, Antti, Tarhiantie 22, 42700 Keuruu, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Forssén & Salomaa Oy  
Eerikinkatu 2, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Menetelmä ja laitteisto paperi/kartonkikoneessa puristinosalla tai puristinosan ja kuivatusosan välissä nopeuseron säätämiseksi**

**Förfarande och anläggning i en pappers/kartongmaskin i presspartiet eller mellan presspartiet och torkpartiet vid reglering av hastighetsskillnaden**

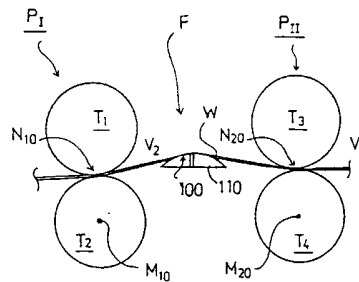
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

US 5269222 A, US 4919049 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on menetelmä ja laitteisto paperi-/kartonkikoneessa vetoeron säätämisessä. Keksinnön mukaisessa ratkaisussa rainan (W) vetoero säädetään mitatun rainan (W) kireyden perusteella. Edullisesti vetoeron säätö tapahtuu viiralla tukemattoman välin ( $F_1, F_2$ ) tulo- ja/tai lähtöpuolen käyttöä säätämällä.

Uppfinningen avser ett förfarande och en anläggning vid reglering av dragskillnaden i en pappers-/kartongmaskin. Vid lösningen enligt uppfinningen regleras dragskillnaden i en bana (W) på basis av den uppmätta spänningen i banan (W). Regleringen av dragskillnaden sker fördelaktigt genom reglering av drifterna vid ingångs- och/eller utgångssidan av ett av en vira icke-understött avsnitt ( $F_1, F_2$ ).



Menetelmä ja laitteisto paperi/kartonkikoneessa puristinosalla  
tai puristinosan ja kuivatusosan välissä nopeuseron säätämiseksi  
Förfarande och anläggning i en pappers/kartongmaskin i presspartiet  
eller mellan presspartiet och torkpartiet vid reglering av hastighetsskillnaden

5

Keksinnön kohteena on menetelmä ja laitteisto paperi/kartonkikoneessa nopeuseron säätämisessä.

10

Hakijan aikaisemmasta **FI-patentista 80522** tunnetaan ratkaisu, jossa mitataan kaarevan mittauslistan ja rainan väliltä painetta ja sen perusteella rainan kireyttä. Kaarevan listan ja rainan välinen paine johdetaan paineenmittausanturille, jolloin mittausanturina olevan paine-eroanturin avulla mitataan paine mittauslistan ja rainan välisestä ns. ilmapatjasta.

15

Hakijan aiemmasta **patenttihakemuksesta FI-930366** tunnetaan mittauslaittejärjestely, jossa rainan kireyden poikittaissuuntainen vaihtelu saadaan muutetuksi halutuksi. Raina saatetaan kulkemaan ns. leijutuslistan kautta, joka muodostuu kaarevasta pinnasta, jolloin leijutuslistan ja rainan väliin muodostunut ilmanpaine mitataan ja mainittujen mittaus-arvojen perusteella annetaan asentosiinaalit toimilaitteelle, jolloin saadaan rainan kireyden poikittaissuuntainen vaihtelu muunnettua halutuksi.

20

Kuitenkaan kummassakaan edellä esitetyssä tekniikan tason ratkaisussa ei käytetä kireysmittausta rainan nopeuseron säätöön.

25

Nopeuseron määrittäminen on tapahtunut pääasiallisesti kokemuseräisesti. Tällöin esim. vapaanviennin yhteydessä nopeuseron määrittämisessä on käytetty silmämääräistä havainnointia. On havainnoitu rainan irtoamista vapaan välin yhteydessä esim. puristinosan keskitelalta.

30

Tässä hakemuksessa ehdotetaan nopeuseron määrittäminen ja säätäminen tapahtuvaksi rainan kireysmittauksen perusteella.

- 5 Kireysmittaus tapahtuu keksinnön eräässä suoritusmuodossa ns. punnitustelan avulla. Punnitustelan päädyissä mitataan telan kuormitusta anturein ja kun kuormitus kasvaa rainan kuormittaessa tietyllä kireydellä telaa, on rainan kireys lasketavissa suoraan antureilla mitatusta kuormituksen kasvusta. Rainan kireyden mittausta perustuu keksinnön eräässä suoritusmuodossa rainan ja vastepinnan välisen ilmatilan paineen mittaukseen.

- Keksinnön yleisimmässä suoritusmuodossa säädetään siten rainan kireyden mittaustuloksen perusteella nopeuseroa. Nopeusero säädetään edullisesti paperikoneessa/kartonkikoneessa vapaan välin tulo- ja lähtöpuolella olevien käyttöjen moottoreita säätämällä. Edullisesti mittausta suoritetaan ns. vapaan välin eli viiralla tuke-
- 15 mattoman välin tulo- ja lähtöpuolen käyttöjen väliltä. Rainan W kireyden mittaamiseen voidaan käyttää edellä selostetusti punnitustelaa, jolloin rainan aiheuttama kuormitus telaan havainnoidaan punnitustelan anturilaittein ja tämän perusteella määritetään rainan kireys telan kohdalla. Rainan kireysmittaus voi edellä selostetusti perustua esim. vapaassa välissä olevan vastepinnan esim. telan ja rainan
- 20 väliltä mitatun paineen mittaukseen perustuen. Siten on oivallettu käyttää paineenmittausta rainan kireysprofiilin ja nopeuseron yhteensovittamisessa. Rainan W ja mittauspinnan välisestä ilmatilasta mitataan ilmanpaine ja kyseisen painetiedon avulla säädetään rainan nopeuseroa siten, että rainalle saadaan haluttu kireys.
- 25 Mittauspintana voi olla erillinen mittaustilan pinta tai erillisen telan pinta. Tällöin paine johdetaan telan pinnan ja rainan välistä telan sisäpuolella olevaan painetilaaan ja edelleen mittaustelalle, joka voi sijaita erillään tai kyseisen telan painetilan yhteydessä. Tela voi olla pyörivä tai pyörimätön. Paine voidaan mitata jokaisesta reiästä erikseen (kireysprofiili koneen poikkisuunnassa) tai useampia reikiä
- 30 voi olla yhdistettynä yhdelle mittaustelalle.

Käytettäessä ei-pyöritettyä telaa voi mittauslaiterakenne muodostua sellaisesta telasta, jossa mittauskammio on sovitettu telan sisälle ja siihen on sovitettu avautumaan tietyssä sektorissa koko sektorin leveydeltä reikiä. Tällöin saadaan mittauspaine laajemmalta alueelta ja mittauksesta parempi keskiarvo. Käytettäessä pyörivää telaa riittää, että mittauskammioon on tehty telan vaipan läpi rei'itys yhdessä telan pituussuuntaisessa rivissä.

Kun rainalla on ensimmäisessä nipissä nopeus  $V_1$  ja toisessa nipissä nopeus  $V_2$ , saadaan suhteelliseksi nopeuseroksi:

$$\varepsilon = \frac{V_2 - V_1}{V_1}$$

Kun suhteellinen nopeusero  $\varepsilon$  kasvaa, kasvaa myös rainaan aikaansaatu jännitys eli rainan kireys  $T$ . Tietyllä  $\varepsilon$ :n arvolla raina katkeaa ja kun taas  $\varepsilon$  on liian alhainen eli nopeusero ei ole riittävä, syntyy rainaan lepatusta.

Rainan kireys  $T$  muodostuu summasta  $T_1 + T_2$ , jossa kireys  $T_1$  lasketaan kaavasta:

$$P = \frac{T_1}{R}$$

jossa  $P$  on rainaan kohdistuva paine ja  $R$  on se kaareva pinta, jonka yli rainaa viedään, esim. rainan ohjaukseen käytetty tela.  $T_2$  muodostuu massa- ja nopeusermistä, jossa  $M$  on rainan neliömassa ja  $V$  on rainan nopeus. Näin ollen saadaan kokonaislausekkeelle arvo  $T = P \cdot R + MV^2$ .

Edellä mainitusta kaavasta voidaan, tiedettäessä rainan nopeus ja rainaan aiheutuva paine, laskea rainan kokonaiskireys ja kyseisen lasketun arvon perusteella

voidaan tarvittaessa edelleen suorittaa nopeuseron säätö eli voidaan vaikuttaa arvoihin  $V_1$  ja  $V_2$  mittauspisteen läheisyydessä.

Keksinnön eräissä edullisissa suoritusmuodossa rainan kireyden arviointi viemäl-  
5 lä raina kaarevan mittauspinnan, esim. telan, yli ja mittaamalla rainan ja mittaus-  
pinnan välillä vallitseva paine  $P$ . Mitatun paineen perusteella havainnoidaan  
rainan kireys mittauskohdalla ja edullisesti paperi/kartonkikoneessa rainan vapaan  
ja tukemattoman viennin kohdalla ja saadun mittaustiedon perusteella säädetään  
10 nopeusero vapaanvälin tulo- ja käyttöpuolen välillä esim. tulo- ja lähtöpuolen  
telojen käyttöjä säätämällä.

Hakemuksessa ei ole tarkoitus rajoittaa keksintöä pelkästään sellaisen nopeuseron  
säättöön ja sitä kautta rainan kireyden säätöön, jossa mittauslaite sijaitsisi pelkäs-  
tään telan yhteydessä. Raina voidaan saattaa kuten edellä on selostettu kulkemaan  
15 myös kaarevan listapinnan tai vastaavan kautta, jolla listapinnalla on tietty kaare-  
vuussäde ja jolta listapinnalta aukeavat listan läpi virtausaukot rainan leveydeltä  
johtaen listapinnan toisella puolella olevaan paineen havainnointitilaan.

Keksinnön mukaisessa ratkaisussa säädetään rainan vapaasta viennistä (tukematon  
20 vienti) mitatun mittauspinnan ja rainan välisen tilan paineen perusteella rainan  
kireys säätämällä vapaan välin molemmilla puolilla olevien käyttömoottorien  
nopeuseroa.

Keksinnön mukaisesti säädetään nopeusero edullisesti kolmospuristimen ja nelos-  
25 puristimen välisissä käytöissä, joiden puristimien välillä on rainan vapaa vienti  
(tukematon rainavienti) ja edullisesti voidaan kyseinen nopeusero säätää myös  
nelospuristimen ja kuivatusosan ensimmäisen käyttömoottorin välillä, joiden  
käyttöjen välillä on myös vapaa rainavienti.

Näin ollen rainan ja mittauspinnan välisen paine-eron perusteella mitataan rainan  
30 kireys ja kyseisen kireystiedon perusteella säädetään nopeuseroa edullisesti rainan

vapaavientiä edeltävän käytön ja sen jälkeisen käytön välillä säätämällä mainittujen käyttöjen moottorien pyörimisnopeuksia.

5 Keksinnön mukaiselle menetelmälle ja laitteistolle on tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksissa.

10 Keksintöä selostetaan seuraavassa viittaamalla oheisien piirustuksien kuvioissa esitettyihin keksinnön eräisiin edullisiin suoritusmuotoihin, joihin keksintöä ei ole tarkoitus kuitenkaan yksinomaan rajoittaa.

10 Kuviossa 1A on esitetty mittausperiaate, jossa raina saatetaan kulkemaan mittauspinnan, edullisesti mittauslistan pinnan, myötäisesti ja laiteratkaisussa mitataan paine rainan ja mittauslistan pinnan välillä olevasta ilmatilasta.

15 Kuviossa 1B on esitetty toinen mittaustaparatkaisu, jossa mitataan paine rainan ja telan pinnan väliltä telan käsittäessä rei'ityksen, jonka kautta paine johdetaan antureille.

20 Kuviossa 1C on esitetty sellainen mittauksessa käytetty tela, joka käsittää telan pinnalla tietyssä sektorissa olevan rei'ityksen, jolloin paine saadaan mitattua tietyltä sektorialueelta.

Kuviossa 1D on esitetty havainnollisesti ns. punnitustela.

25 Kuviossa 2 on esitetty keksinnön mukainen nopeuseron säädön periaatteellinen toteutus.

Kuviossa 3A on esitetty kuvion 2 mukaisen säätöperiaatteen soveltaminen keksinnön mukaisesti paperikoneen puristinosalle.

30 Kuviossa 3B on esitetty keksinnön mukaisen säädön toinen toteutusmuoto, jossa

säädetään nopeusero kuivatusosan ja puristinosan viimeisen eli ns. erillispuristimen väliltä.

Kuvion 1A mukaisesti siirretään raina W mittauspinnan 100 ohi. Mittauspinta 100 on kuviossa esitettyssä suoritusmuodossa tekniikan tason mukaisen mittauslistan 110 ulkopinta. Mittauspinnalta 100 johtaa yhde 120 anturille 170, jolloin rainan W ja mittauspinnan 100 välisestä ilmatilasta E mitataan paine P. Kyseisen painetiedon perusteella siten välillisesti saadaan paperiradan W kireys. Kyseisen kireystiedon perusteella säädetään edelleen radan kireys halutuksi säätämällä nopeusero rainan W ns. vapaan viennin molemmilla puolilla, sekä tulo- että lähtöpuolella, olevien käyttöjen välille.

Kuviossa 1B on esitetty keksinnön mukaisen mittaustavan toinen suoritusmuoto, jossa raina saatetaan kulkemaan telan 140 pinnan 150 myötäisesti ja paine mitataan rainan W ja pinnan 150 välisestä ilmatilasta E. Kuviossa esitetysti tela 140 käsittää pinnallaan rei'ityksen 160a<sub>1</sub>,160a<sub>2</sub>..., jonka kautta paine johdetaan mittauskammion C anturille 170. Tela voi olla pyörivä tai pyörimätön. Reiät 160a<sub>1</sub>,160a<sub>2</sub>... avautuvat telan sisäpuoliseen mittauskammioon C, jossa painetta p mittaava anturi/anturit 170 sijaitsee.

Keksinnön mukaisessa ratkaisussa voi kukin telan pituudelle ulottuva rei'itys tai tietty reikäryhmä kyseisen pituuden matkalta käsittää erillisen anturin, jolloin voidaan määrittää myös rainan kireysprofiili rainan leveydeltä.

Kuviossa 1C on esitetty kuviota 1B vastaava suoritusmuoto, mutta kuvion 1C suoritusmuodossa mittaustieto johdetaan tietyssä sektorissa S mittaasanturille, jolloin saatu painetieto vastaa tiettyä painekeskisarvoa laajemmalla sektorinmuotoiselta mittausalueelta. Kuvion tela 140 voi olla pyörimätön. Reiät 160a<sub>1</sub>,160a<sub>2</sub>... avautuvat laajemmalla sektorialueelta telan 140 sisäpuoliseen mittauskammioon C, jossa anturi 170 paineen mittaamiseksi sijaitsee.

Kuviossa 1D on esitetty ns. punnitustela 200, jolla voidaan mitata rainan W kireys. Kuormitusanturit 200a<sub>1</sub> ja 200a<sub>2</sub> on asetettu telan 200 päätyihin. Anturien 200a<sub>1</sub> ja 200a<sub>2</sub> avulla mitataan rainan W aiheuttama kuormituslisäys ja siten voidaan edelleen laskea/määrittää telan 200 kohdalla rainan W kireys.

5

Kuviossa 2 on esitetty keksinnön mukaisen menetelmän pääperiaate. Puristimien P<sub>I</sub> ja P<sub>II</sub> puristinnippien N<sub>10</sub> ja N<sub>20</sub> välillä on vapaa vienti F, jolloin listan 110 mittauspinnan 100 ja rainan W väliltä tilasta E mitataan paine p ja sen avulla säädetään nopeusero V<sub>1</sub> - V<sub>2</sub> käytettyjen puristimien P<sub>I</sub> ja P<sub>II</sub> välillä. V<sub>1</sub> - V<sub>2</sub> on paperirainan/kartonkirainan W nopeuksien ero puristimien P<sub>I</sub> ja P<sub>II</sub> kohdalla mitat-  
10 tuna. V<sub>1</sub> on rainan W nopeus puristimen P<sub>II</sub> kohdalla ja V<sub>2</sub> on rainan W nopeus puristimen P<sub>I</sub> kohdalla. Näin ollen kuviossa esitetysti säädetään nipin N<sub>10</sub> muodostavien telojen T<sub>1</sub> ja T<sub>2</sub> käyttömootorin M<sub>10</sub> ja/tai nipin N<sub>20</sub> muodostavien telojen T<sub>3</sub> ja T<sub>3</sub> käyttömootorin M<sub>20</sub> pyörimisnopeuksia. Pääperiaate on, että säädetään  
15 käyttömootoria säätämällä rainan W nopeusero V<sub>2</sub> - V<sub>1</sub> nippien N<sub>10</sub> ja N<sub>20</sub> välillä. Jotta rainalle W saadaan kireyttä vapaassa välissä F, on rainan W nopeus V<sub>1</sub> nipissä N<sub>20</sub> ja puristimella P<sub>II</sub> suurempi kuin rainan W nopeus V<sub>2</sub> nipissä N<sub>10</sub> ja puristimella P<sub>I</sub>.

20 Kuviossa 3A on esitetty keksinnön mukainen menetelmä sovellettuna puristinosaan P. Raina W johdetaan huopien H<sub>1</sub> ja H<sub>2</sub> väliin puristinosalle P tultaessa. Huopa H<sub>1</sub> on johdettu huovanohjaustelojen 10a<sub>1</sub>,10a<sub>2</sub>...10a<sub>n</sub> kautta ja vastaa-  
vasti huopa H<sub>2</sub> on johdettu huovanohjaustelojen 11a<sub>1</sub>,11a<sub>2</sub>...11a<sub>n</sub> kautta. Raina johdetaan puristimen P ykköspuristimeen 12, joka käsittää puristintelat 12a<sub>1</sub>,12a<sub>2</sub>.  
25 Nipistä N<sub>1</sub> raina siirretään edelleen keskitelan 13 ja puristintelan 12a<sub>1</sub> väliseen kakkospuristimeen 120 sen nippiin N<sub>2</sub> ja edelleen keskitelan 13 myötäisesti puristinosan P kolmospuristimeen 14 puristintelan 14a<sub>1</sub> ja keskitelan 13 väliseen nippiin N<sub>3</sub>. Raina W siirretään tämän jälkeen kolmospuristimen 14 nipistä N<sub>3</sub> vapaa-  
viennin F<sub>1</sub> kautta siirtotelalle 15. Siirtotela 15 käsittää mittauspinnan 15', jolloin  
30 laiteratkaisussa mitataan paine rainan W ja mittauspinnan 15' väliltä ja kyseistä painetietoa käyttäen määritetään rainan W kireys ja mainitun määritetyn rainan W

- kireyden perusteella säädetään edelleen rainan W nopeusero  $V_1 - V_2$  ja siten rainan W kireys halutuksi. Edullisesti suoritetaan rainan nopeuseron  $V_1 - V_2$  säätö rainan ns. vapaan eli viiralla tukemattoman viennin  $F_1$  tulopuolen käytön ja lähtöpuolen käytön välillä. Raina W ohjataan edelleen telalta 15 siirtohuovan  $H_4$  yhteyteen ja sen myötäisesti nelospuristimeen 16 puristintelojen  $16a_1$  ja  $16a_2$  väliseen nippiin  $N_4$ . Huopa  $H_4$  on johdettu huovanohjaustelojen  $17a_1, 17a_2 \dots 17a_n$  kautta. Vastaavasti huopa  $H_3$  on johdettu huovanjohto-telojen  $170a_1, 170a_2 \dots$  kautta. Nopeuseroa  $V_1 - V_2$  säädettyessä kuvion 3A suoritusmuodossa on  $V_1$  paperi- tai kartonkirainan W nopeus vapaan välin  $F_1$  jättöpuolella sen ensimmäisen käytön kohdalla kuvion 3A suoritusmuodossa nelospuristimen 16 vetävän nipin  $N_4$  kohdalla.  $V_2$  on paperi- tai kartonkirainan nopeus vapaan välin  $F_1$  tulopuolella sen tulopuoleen liittyvän ensimmäisen käytön kohdalla kuvion 3A suoritusmuodossa kolmospuristimen 14 vetävän nipin  $N_3$  kohdalla.
- 15 Nelospuristimelta 16 ohjataan raina W edelleen vapaaviennin  $F_2$  kautta siirtotelalle 18 ja edelleen kuivatusosalle. Ilmanpaine  $p$  mitataan siirtotelan 15 pinnan 15' ja rainan W välistä ja mittaustiedon perusteella määritetään siten välillisesti rainan W kireys ja sen perusteella säädetään edelleen rainan W kireyttä nopeuseroa säätämällä.
- 20 Rainaa ohjataan edelleen kyseiseltä toiselta siirtotelalta 18 kuivatusosaan R sen ensimmäiselle kuivatusryhmälle  $R_1$  sen ensimmäiselle kuivatussylinterille  $K_1$  yksiviiraviennin viiran  $H_5$  alapinnan myötäisesti esim. alipaineimun tukemana.
- 25 Kuviossa 3A esitetysti säädetään nopeuseroa säätämällä rainan W nopeutta nelospuristimen 16 telan  $16a_1$  ja kolmospuristimen 14 telan  $14a_1$  välillä. Keksinnön mukaisesti säädetään nelospuristimen 16 käyttömoottoria  $M_2$  edullisesti telaa  $16a_1$  käyttävää moottoria  $M_2$ . Tätä ennen on saatu käyttötieto kolmospuristimen 14 käyttömoottorilta  $M_1$  edullisesti telan  $14a_1$  käyttömoottorilta  $M_1$  sen pyörintänopeudesta. Säätö voidaan suorittaa säätämällä moottoria  $M_1$  tai  $M_2$  tai molempia.
- 30

Kuviossa 3B on esitetty keksinnön toinen sovellusmuoto, jossa säädetään kuivatusosan R ensimmäisen käytön eli kuivatussylinterin  $K_1$  käytön käyttömoottoria  $M_3$  ja nelospuristimen 16 puristintelan  $16a_1$  käyttömoottoria  $M_2$ . Säättöä varten siirretään keskusyksikköön 1000 tieto nelospuristimen 16 puristintelan käyttömoottorin  $M_2$  pyörimisnopeudesta ja rainan W ja mittaustilan 110 mittauspinnan 100 välisen ilmatilan E painetiedon perusteella määritetään rainan kireys. Tieto tästä siirretään keskusyksikköön 1000 ja kireyden maksimi- ja minimiarvojen välisen alueen väliltä säädetään nopeusohje kuivatusosan R ensimmäisen kuivatusryhmän  $R_1$  kuivatussylinterin  $K_1$  käyttömoottorille  $M_3$  kuivatussylinterin  $K_1$  käyttämiseksi tietyllä pyörintänopeudella. Nopeuseron eli nopeuseron  $V_1 - V_2$  säätö voidaan suorittaa säätämällä moottorin  $M_3$  tai  $M_2$  kierrosnopeutta tai säätämällä molempia moottoreita  $M_2$  ja  $M_3$ . Mittauslistan 110 asemasta voidaan käyttää myös telaa 18 kuten kuviossa 3A, 1B ja 1C on esitetty tai kireys voidaan mitata mainitussa positiossa painotelalla 200. Nopeuseroa  $V_1 - V_2$  säädettyessä kuvion 3B suoritusmuodossa on  $V_1$  paperi- tai kartonkirainan W nopeus vapaan välin  $F_2$  jättöpuolella vapaaseen väliin ensimmäisenä liittyvän käytön kuvion suoritusmuodossa kuivatussylinterin  $K_1$  käytön kohdalla.  $V_2$  on paperi- tai kartonkirainan W nopeus vapaan välin  $F_2$  tulopuolella vapaan välin  $F_2$  tulopuoleen lähinnä liittyvän käytön kohdalla kuvion 3B suoritusmuodossa nelospuristimen 16 nipin  $N_4$  kohdalla.

## Patenttivaatimukset

1. Menetelmä paperi/kartonkikoneessa puristinosalla tai puristinosan ja kuiva-  
tusosan välissä nopeuseron säätämisessä, **tunnettu** siitä, että rainan (W) nopeus-  
ero ( $V_1 - V_2$ ) säädetään mitatun rainan (W) kireyden perusteella, että nopeusero  
5 ( $V_1 - V_2$ ) säädetään säätämällä rainan (W) vapaan välin eli viiralla tukemattoman  
välin ( $F_1;F_2$ ) tulo- ja lähtöpuolen käyttöjä ( $M_1,M_2; M_2,M_3$ ) ja että nopeusero  
( $V_1 - V_2$ ) säädetään mittaamalla rainan kireys rainan (W) vapaassa välissä ja  
suorittamalla säätö mitattuun rainan (W) kireyteen perustuen, jolloin säädetään  
10 nippitelojen moottoria/moottoreita tai nippitelan ja kuivatusosan käyttömoottorei-  
ta rainan (W) vapaan välin ( $F_1;F_2$ ) tulo- ja lähtöpuolella.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että menetelmässä  
säädetään mitatun kireystiedon perusteella ainoastaan toista vapaavälin toisella  
15 puolella olevaa käyttömoottoria ( $M_1$  tai  $M_2; M_2$  tai  $M_3$ ) ja että vapaavälin ( $F_1;F_2$ )  
toisella puolella olevan käyttömoottorin nopeustieto siirretään keskusyksikköön  
(1000), jolloin voidaan säätää nopeuseroa ( $V_1 - V_2$ ) vapaaväliä ( $F_1;F_2$ ) edeltävän ja  
sen jälkeisen käytön välillä, jolloin rainalle (W) saadaan hallittu kireys mitattuun  
kireystietoon perustuen.

20

3. patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että menetel-  
mässä rainan kireys mitataan ns. punnitustelalla (200) mittaamalla rainan (W)  
aiheuttama kuormituslisäys punnitustelan (200) kuormitusantureilla ( $200a_1,200a_2$ ).

25 4. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen 1-3 mukainen menetelmä, **tunnettu**  
sitä, että menetelmässä nopeusero ( $V_1 - V_2$ ) säädetään rainan (W) kireysmittauk-  
seen perustuen, jossa rainan (W) kireys mitataan rainan (W) ja vastepinnan  
(100;150;15') välisen ilmanpaineen mittaukseen perustuen.

30 5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että menetelmässä  
mitattaessa rainan (W) kireyttä saatetaan raina (W) kulkemaan mittaustilan (100)

tai telan (140) kautta, joka mittauslista/tela käsittää yhteen mittausantureille (170) rainan (W) ja mittauspinnan välissä olevan ilmatilan (E) paineen mittaamiseksi, jolloin välillisesti paineenmittaukseen perustuen havainnoidaan/määritetään paperi-/kartonkirainan (W) kireys.

5

6. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen 4 tai 5 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että menetelmässä käytetään pyöritettyä telaa (140), joka käsittää pinnallaan rei'ityksen (160a<sub>1</sub>,160a<sub>2</sub>...), jonka rei'ityksen kautta johdetaan painetieto mitta-anturille (170) / mitta-antureille.

10

7. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen 4-6 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että menetelmässä käytetään sellaista telaa (140), jossa rei'itys (160a<sub>1</sub>,160a<sub>2</sub>...) telavaipan läpi sijaitsee tietyssä sektorissa (S), jolloin paine saadaan määriteltyä laajemmalla alueelta, ja jolloin laiteratkaisussa mainittu (160a<sub>1</sub>,160a<sub>2</sub>...) rei'itys on yhteydessä mittauskammioon (C), joka käsittää mitta-anturin (170) / mitta-anturit tai josta on yhde mitta-anturille painetiedon mittaamiseksi.

8. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen 4-7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että menetelmässä käytetään telan (140) tai mittapinnan eri pituusasemiin rainaleveydeltä asetettuja antureita (170), jolloin antureilta saadun tiedon perusteella voidaan mitata rainan kireysprofiili rainaleveydeltä.

9. Laitteisto paperikoneessa/kartonkikoneessa puristinosalla tai puristinosan ja kuivatusosan välissä nopeuseron ( $V_1 - V_2$ ) säätämiseksi, **tunnettu** siitä, että on välineet rainan (W) kireyden määrittämiseksi, jolloin havainnoidun kireyden perusteella säädetään rainan (W) nopeuseroa ( $V_1 - V_2$ ), että nopeusero ( $V_1 - V_2$ ) säädetään nippitelan moottoria/moottoreita ( $M_1;M_2$ ) tai nippitelan ( $M_1;M_2$ ) ja kuivatusosan käyttömoottoreita ( $M_3$ ) rainan (W) vapaan välin ( $F_1;F_2$ ) tulo- ja lähtöpuolella säätämällä, ja että rainan (W) kireyden mittauslaite sijaitsee rainan (W) vapaassa välissä eli viiralla tukemattomassa välissä ( $F_1;F_2$ ); säädettävi-

en moottorien/käyttöjen välissä.

10. Edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että mittalaitteistona käytetään ilmanpaineeseen perustuvaa mittaustaitteistoa  
5 (100;110;120; 170;140;150;160), jolloin ilmanpaine mitataan rainan (W) ja telan (140) tai listan (110) tai listapinnan (100) tai vastaavan välistä ja mitatun ilmanpaineen perusteella määritetään rainan (W) kireys tai kireydenmittaus perustuu rainan (W) telalle (200) aiheuttamaan kuormitukseen, joka havainnoidaan telan (200) kuormitusanturien (200a<sub>1</sub>,200a<sub>2</sub>) avulla.

10

11. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen 9 tai 10 mukainen laitteisto paperikoneessa/kartonkikoneessa nopeuseron ( $V_1 - V_2$ ) säätämiseksi, **tunnettu** siitä, että raina (W) johdetaan puristinosaan (P) sen ykköspuristimelle (12) ja ykköspuristimen kautta puristimen (P) keskitelan (13) ja ykköspuristimen puristintelan  
15 (12a<sub>1</sub>) väliselle kakkospuristimelle (120) ja edelleen keskitelan (13) ja puristintelan (14a<sub>1</sub>) väliselle kolmospuristimelle (14) ja jossa laiteratkaisussa raina (W) johdetaan edelleen vapaan viiralla tukemattoman viennin (F<sub>1</sub>) ja siirtotelan (15) tai vastaavan kautta edelleen nelospuristimelle (16) ja nelospuristimelta vapaan viennin (F<sub>2</sub>) ja siirtotelan (18) tai vastaavan kautta kuivatusosalle (R), ja että mitattuun  
20 kireystietoon perustuen säädetään rainan (W) nopeusero ( $V_1 - V_2$ ) nelospuristimen (16) ja kolmospuristimen (14) välillä, jolloin nopeusero nelos- ja kolmospuristimen (16,14) välillä säädetään säätämällä mitatun rainan W kireyden perusteella nelospuristimen (16) ja/tai kolmospuristimen (14) käyttömoottorien (M<sub>1</sub> ja/tai M<sub>2</sub>) käyttöjä.

25

12. Edellisen patenttivaatimuksen mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että mitataan siirtotelan (15) tai vastaavan ja rainan (W) välinen ilmanpaine ja että mainittuun painetietoon perustuen säädetään rainan (W) nopeusero ( $V_1 - V_2$ ) nelospuristimen (16) ja kolmospuristimen (14) välillä  $V_1$ :n ollessa tällöin rainan (W)  
30 nopeus nelospuristimella (16) ja  $V_2$ :n ollessa tällöin rainan (W) nopeus kolmospuristimella (14).

13. Edellisen patenttivaatimuksen mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että mitatun rainan (W) kireyden perusteella säädetään nelospuristimen (16) käyttömoottoria (M<sub>2</sub>) sen pyörimisnopeutta ja kyseisen säädön asetuksessa käytetään sitä tietoa, mikä saadaan kolmospuristimessa (14) käytetyn puristintelan moottorin (M<sub>1</sub>) pyörimisnopeudesta.

14. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen 9-11 mukainen laitteisto paperikoneessa/kartonkikoneessa nopeuseron säätämiseksi, **tunnettu** siitä, että raina (W) johdetaan puristinosaan (P) sen ykköspuristimelle (12) ja ykköspuristimen (12) kautta keskitelan (13) ja ykköspuristimen (12) puristintelan (12a) väliselle kakospuristimelle (120) ja edelleen keskitelan (13) ja puristintelan (14a<sub>1</sub>) väliselle kolmospuristimelle (14) ja jossa laiteratkaisussa raina (W) johdetaan vapaan viennin (F<sub>1</sub>) ja siirtotelan (15) tai vastaavan kautta edelleen nelospuristimelle (16) ja nelospuristimelta (16) vapaan viennin (F<sub>2</sub>) ja siirtotelan (18), listan (110) tai vastaavan kautta kuivatusosalle (R), ja että kuivatusosan (R) ensimmäisen kuivatussylinterin (K<sub>1</sub>) nopeutta säädetään ja kyseisen säädön perustana pidetään saatua mittatietoa kolmospuristimen (14) puristintelan (14a<sub>1</sub>) pyörimisnopeudesta ja että rainan (W) kireystieto tuotetaan vapaasta viennistä (F<sub>2</sub>) nelospuristimen (16) jälkeen kuivatusosan (R) kuivatussylinterin (K<sub>1</sub>) ja nelospuristimen (16) väliltä.

15. Edellisen patenttivaatimuksen mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että painetieto tuotetaan nelospuristimen (16) jälkeisestä vapaasta rainaviennistä (F<sub>2</sub>) mittauspinnan (18') ja rainan (W) välillä tuotetusta painetiedosta, ja että mittauspintana (18') on nelospuristimen (16) jälkeisen siirtotelan (18) tai listan (110) pinta, jonka kautta raina (W) siirretään kuivatusosalle (R).

## Patentkrav

1. Förfarande i en pappers/kartongmaskin i presspartiet eller mellan presspartiet och torkpartiet vid reglering av hastighetsskillnaden, **kännetecknat** därav, att  
5 hastighetsskillnaden ( $V_1-V_2$ ) i banan (W) regleras på basis av den uppmätta spänningen i banan (W), att hastighetsskillnaden ( $V_1-V_2$ ) regleras genom reglering av drifterna ( $M_1,M_2;M_2,M_3$ ) vid ingångs- och utgångssidan av ett fritt avsnitt på banan (W) eller ett av en vira icke-understött avsnitt ( $F_1;F_2$ ) och att hastighetsskillnaden ( $V_1-V_2$ ) regleras genom mätning av spänningen i banan på det fria  
10 avsnittet av banan (W) och genom utförande av regleringen på basis av den uppmätta spänningen i banan (W), varvid motorn/motorerna av nypvalsar eller drivmotorerna av en nypvals och ett torkparti regleras vid ingångs- och utgångssidan av det fria avsnittet ( $F_1,F_2$ ) på banan (W).
- 15 2. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** därav, att vid förfarandet regleras på basis av den uppmätta spänningsinformationen endast den ena drivmotorn ( $M_1$  eller  $M_2$ ;  $M_2$  eller  $M_3$ ) på ena sidan av det fria avsnittet och att hastighetsinformation om drivmotorn på andra sidan av det fria avsnittet ( $F_1;F_2$ ) överförs till en centralenhet (1000), varvid hastighetsskillnaden ( $V_1-V_2$ ) mellan driften före det  
20 fria avsnittet ( $F_1;F_2$ ) och efter detta kan regleras, varvid banan (W) erhåller behärskad spänning på basis den uppmätta spänningsinformationen.
3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, **kännetecknat** därav, att spänningen i banan vid förfarandet mäts medelst en s.k. vågvals (200) genom mätning av ett av  
25 banan (W) förorsakat belastningstillskott medelst belastningsgivare ( $200a_1,200a_2$ ) hos vågvalsens (200).
4. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven 1-3, **kännetecknat** därav, att hastighetsskillnaden ( $V_1-V_2$ ) vid förfarandet regleras på basis av mätning av spänningen i banan (W), varvid spänningen i banan (W) mäts på basis av  
30 mätning av lufttrycket mellan banan (W) och en motyta ( $100;150;15'$ ).

5. Förfarande enligt patentkravet 4, **kännetecknat** därav, att banan (W) vid mätningen av spänningen i banan (W) vid förfarandet bringas att löpa via en mätlist (100) eller en vals (140), vilken mätlist/vals omfattar en förbindelse till mätgivare (170) för mätning av trycket i ett luftrum (E) mellan banan (W) och en mätyta, varvid spänningen i pappers-/kartongbanan (W) detekteras/bestäms indirekt på basis av tryckmätningen.

6. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven 4 eller 5, **kännetecknat** därav, att vid förfarandet används en roterande vals (140), som uppvisar en perforering (160a<sub>1</sub>, 160a<sub>2</sub>...) på sin yta, genom vilken perforering tryckinformation leds till en eller flera tryckgivare (170).

7. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven 4-6, **kännetecknat** därav, att vid förfarandet används en sådan vals (140), som har en perforering (160a<sub>1</sub>, 160a<sub>2</sub>...) genom valsmanteln i en bestämd sektor (S), varvid trycket kan bestämmas över ett bredare område, och varvid nämnda perforering (160a<sub>1</sub>, 160a<sub>2</sub>...) vid anordningslösningen står i förbindelse med en mätkammare (C), vilken omfattar en eller flera mätgivare (170) eller från vilken går en förbindelse till mätgivaren för mätning av tryckinformation.

8. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven 4-7, **kännetecknat** därav, att vid förfarandet används givare (170) anordnade i olika längdpositioner på en vals (140) eller en mätyta över banbredden, varvid en banspanningsprofil över banbredden kan mätas på basis av information erhållen från givarna.

9. Anläggning i en pappersmaskin/kartongmaskin i presspartiet eller mellan presspartiet och torkpartiet för reglering av hastighetsskillnaden (V<sub>1</sub>-V<sub>2</sub>), **kännetecknad** därav, att medel är anordnade för bestämning av spänningen i banan (W), varvid hastighetsskillnaden (V<sub>1</sub>-V<sub>2</sub>) i banan (W) regleras på basis av den detekterade spänningen, att hastighetsskillnaden (V<sub>1</sub>-V<sub>2</sub>) regleras genom reglering av

motorn/motorerna ( $M_1;M_2$ ) av en nypvals eller drivmotorerna ( $M_3$ ) av en nypvals ( $M_1;M_2$ ) och ett torkparti vid ingångs- och utgångssidan av ett fritt avsnitt ( $F_1;F_2$ ) på banan ( $W$ ), och att en anordning för mätning av spänningen i banan ( $W$ ) ligger på ett fritt avsnitt av banan ( $W$ ) eller ett av en vira icke-understött avsnitt ( $F_1;F_2$ )  
5 mellan de reglerbara motorerna/drifterna.

10. Anläggning enligt det föregående patentkravet, **kännetecknad** därav, att som mätanläggning används en på lufttryck sig grundande mätanläggning (100;110;120;170;140;150;160), varvid lufttrycket mäts mellan banan ( $W$ ) och en  
10 vals (140) eller en list (110) eller en listyta (100) eller motsvarande och på basis av det uppmätta lufttrycket bestäms spänningen i banan ( $W$ ) eller spänningsmätningen grundar sig på den belastning som banan ( $W$ ) förorsakar på en vals (200), vilken detekteras med hjälp av belastningsgivare (200a<sub>1</sub>,200a<sub>2</sub>) vid valsen (200).

15 11. Anläggning enligt något av de föregående patentkraven 9 eller 10 för reglering av hastighetsskillnaden ( $V_1-V_2$ ) i en pappersmaskin/kartongmaskin, **kännetecknad** därav, att banan ( $W$ ) leds till ett pressparti ( $P$ ), till en första press (12) i detta och genom den första pressen till en andra press (120) mellan en centrumvals (13) i pressen ( $P$ ) och en pressvals (12a<sub>1</sub>) i den första pressen och vidare till en tredje  
20 press (14) mellan centrumvals (13) och en pressvals (14a<sub>1</sub>) och i vilken anordningslösning banan ( $W$ ) leds vidare via en fri, icke-virastödd dragning ( $F_1$ ) och en överföringsvals (15) eller motsvarande vidare till en fjärde press (16) och från den fjärde pressen via en fri dragning ( $F_2$ ) och en överföringsvals (18) eller motsvarande till ett torkparti ( $R$ ), och att hastighetsskillnaden ( $V_1-V_2$ ) i banan ( $W$ ) mellan  
25 den fjärde pressen (16) och den tredje pressen (14) regleras på basis av den uppmätta spänningsinformationen, varvid hastighetsskillnaden mellan den fjärde och den tredje pressen (16,14) regleras genom reglering av drifterna för drivmotorerna ( $M_1$  och/eller  $M_2$ ) för den fjärde pressen (16) och/eller den tredje pressen (14) på basis av den uppmätta spänningen i banan ( $W$ ).

30

12. Anläggning enligt det föregående patentkravet, **kännetecknad** därav, att

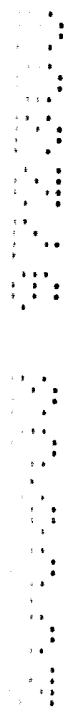
lufttrycket mäts mellan överföringsvalsens (15) eller motsvarande och banan (W) och att hastighetsskillnaden ( $V_1-V_2$ ) i banan (W) mellan den fjärde pressen (16) och den tredje pressen (14) regleras på basis av nämnda tryckinformation, varvid  $V_1$  härvid är hastigheten av banan (W) vid den fjärde pressen (16) och  $V_2$  härvid är  
5 hastigheten av banan (W) vid den tredje pressen (14).

13. Anläggning enligt det föregående patentkravet, **kännetecknad** därav, att drivmotorn ( $M_2$ ) för den fjärde pressen (16), varvtalet på denna, regleras på basis av den uppmätta spänningen i banan (W) och vid inställning av ifrågavarande  
10 reglering används den information som erhålls om varvtalet på motorn ( $M_1$ ) för en i den tredje pressen (14) driven pressvals.

14. Anläggning enligt något av de föregående patentkraven 9-11 för reglering av hastighetsskillnaden i en pappersmaskin/kartongmaskin, **kännetecknad** därav, att  
15 banan (W) leds till ett pressparti (P), till en första press (12) i detta och genom den första pressen (12) till en andra press (120) mellan en centrumvals (13) och en pressvals (12a) i den första pressen (12) och vidare till en tredje press (14) mellan centrumvalsens (13) och en pressvals (14a<sub>1</sub>) och i vilken anordningslösning banan (W) leds vidare via en fri dragning ( $F_1$ ) och en överföringsvals (15) eller motsva-  
20 rande till en fjärde press (16) och från den fjärde pressen (16) via en fri dragning ( $F_2$ ) och en överföringsvals (18), list (110) eller motsvarande till ett torkparti (R), och att hastigheten av en första torkcylinder ( $K_1$ ) i torkpartiet (R) regleras och som grund för ifrågavarande reglering hålls en erhållen mätinformation om varvtalet på  
25 pressvalsens (14a<sub>1</sub>) i den tredje pressen (14) och att information om spänningen i banan (W) produceras på den fria dragningen ( $F_2$ ) efter den fjärde pressen (16) mellan torkcylindern ( $K_1$ ) i torkpartiet (R) och den fjärde pressen (16).

15. Anläggning enligt det föregående patentkravet, **kännetecknad** därav, att tryckinformation produceras på den fria bandragningen ( $F_2$ ) efter den fjärde pres-  
30 sen (16) av tryckinformation producerad mellan en mätyta (18') och banan (W) och att mätytan (18') utgörs av ytan på en överföringsvals (18) eller list (110) efter

den fjärde pressen (16), via vilken vals eller list banan (W) förs till torkpartiet (R).



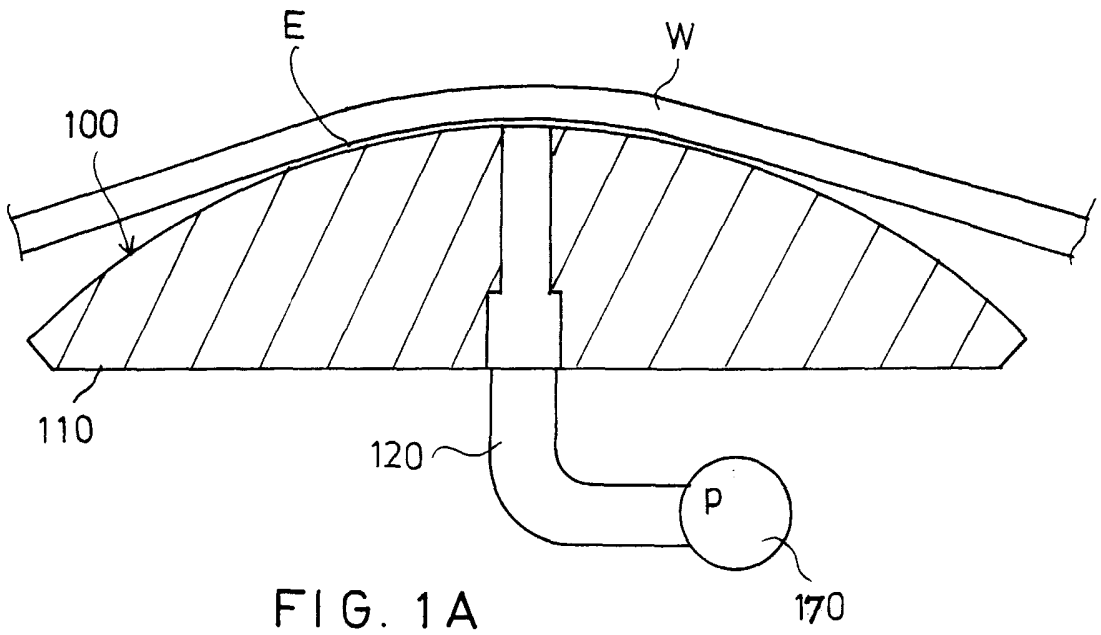


FIG. 1A

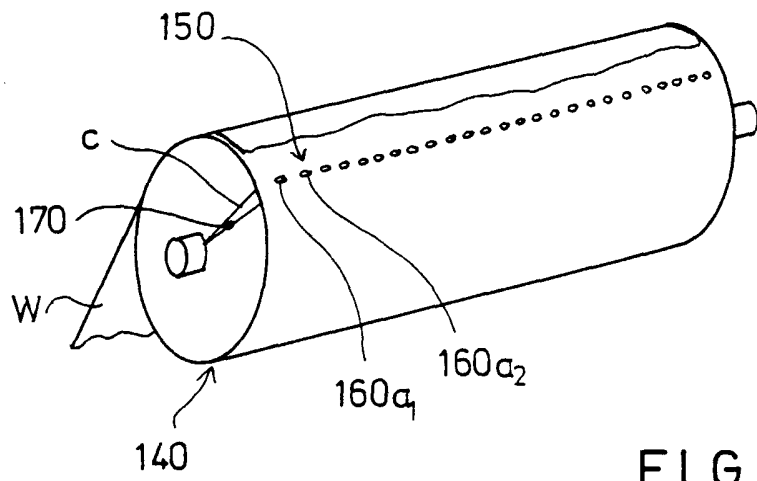


FIG. 1B

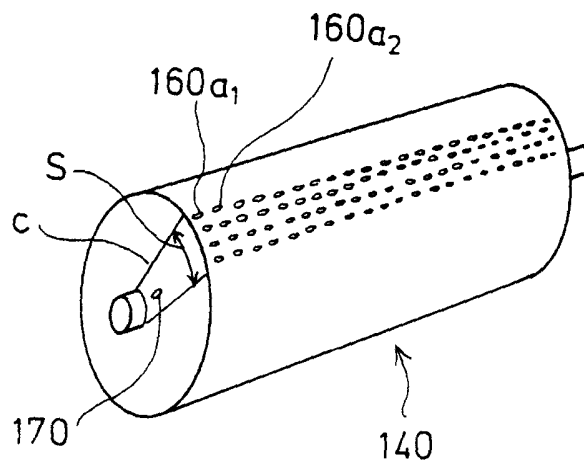


FIG. 1C

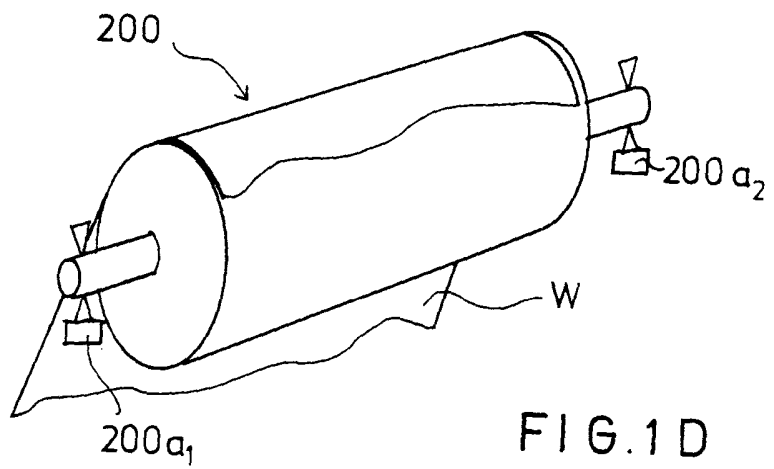


FIG. 1D

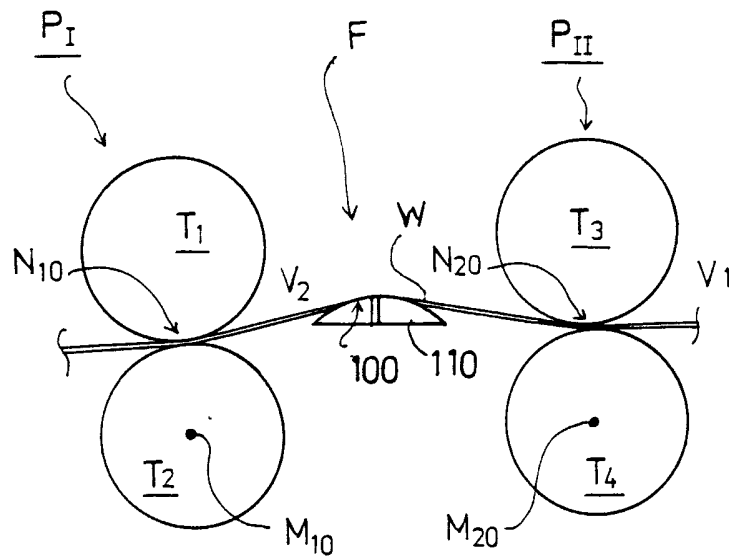


FIG. 2

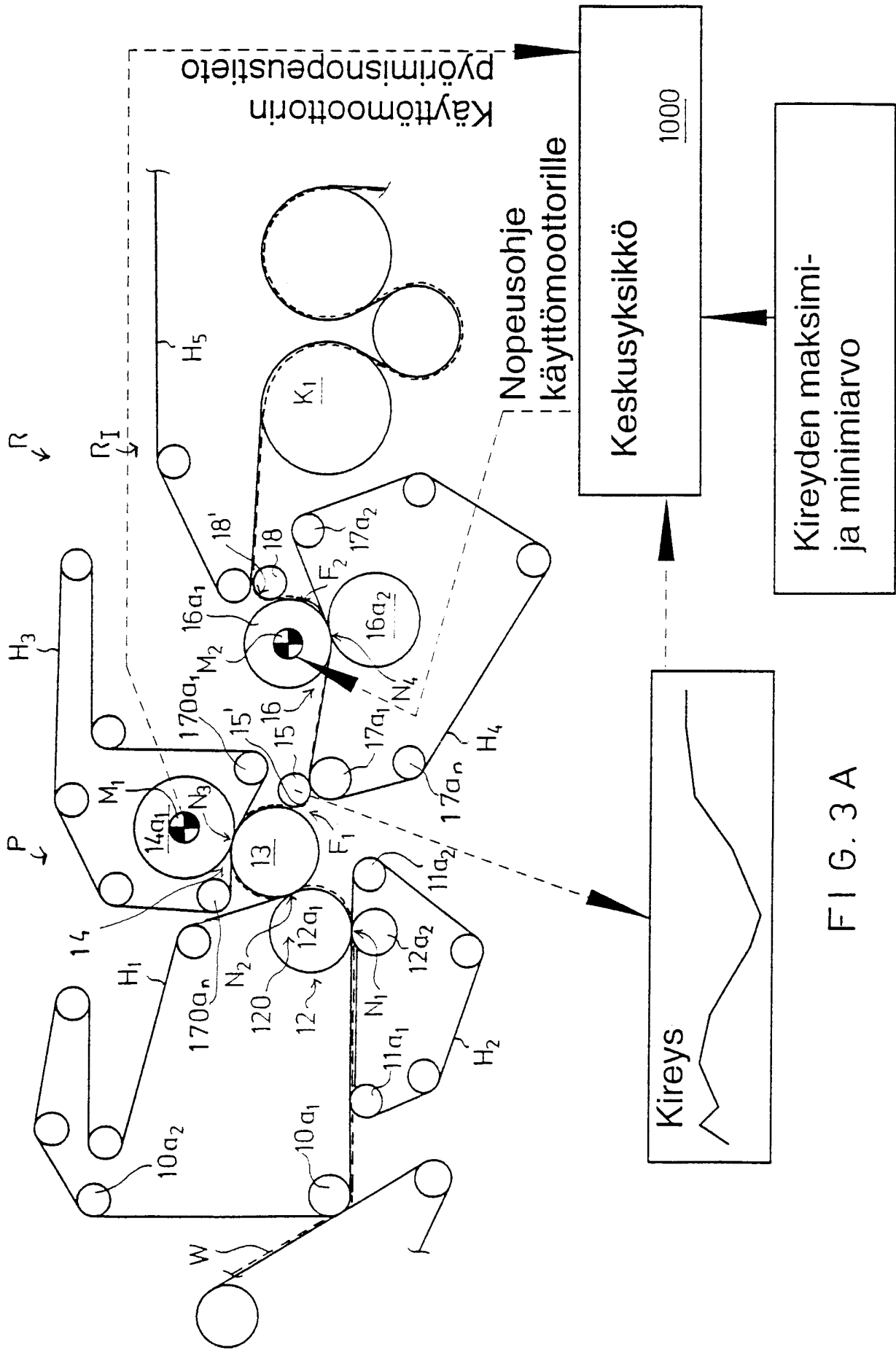


FIG. 3 A

