



SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN



F 1 0 0 0 1 0 7 6 2 5 B

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 107625 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

14.09.2001

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

D21G 1/00 // D21H 25/04, B30B 3/04, 9/24

(21) Patenttihakemus - Patentansökning

961816

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

29.04.1996

(24) Alkupäivä - Löpdag

29.04.1996

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

30.10.1997

(73) Haltija - Innehavare

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

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Linsuri, Ari, Vuorentie 2, 40950 Muurame, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 •Kerttula, Reima, Rinnatie 2, 40950 Muurame, SUOMI - FINLAND, (FI)

3 •Kivioja, Pekka, Vainiontie 15, 40950 Muurame, SUOMI - FINLAND, (FI)

4 •Nyberg, Timo R., Koivuviita 12 B 6, 02130 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Forssén & Salomaa Oy

Yrjönkatu 30, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä paperirainan kalanteroinnissa ja menetelmää soveltava kalanteri

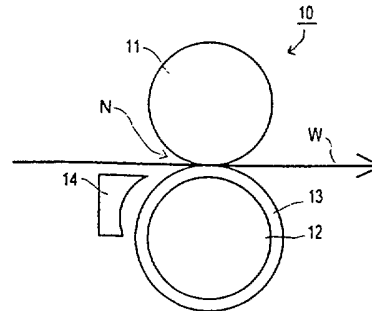
Förfarande vid kalandring av pappersbanan och kalander för tillämpning av förfarandet

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI B 80309 (D21G 1/00), FI C 74065 (D21G 1/00), FI C 92849 (D21G 1/00), SE B 383614 (D21G 1/02), US A 5106655 (B05D 3/12)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on menetelmä paperirainan kalanteroinnissa, jossa paperiraina (W) viedään kahden telan (11,12) muodostaman kalanterointinipin (N) läpi. Nippiteiloista ainakin toinen tela (12) on muodostettu pehmeäpintaiseksi polymeeri- tai vastaavaa materiaalia olevan pinnoitteen (13) tai kyseisen telan yli viedyn ja nipin (N) läpi kulkevan nauhan avulla. Kalanterointinipin (N) profiilia säädetään kalanterille (10) tulevassa rainassa (W) esiintyvien virheiden kompensoimiseksi ja keksinnössä profiilinsäätö suoritetaan koneen käynnin aikana muuttamalla pehmeäpintaisen telan (12) pinnoitteen (13) tai vastaavasti nauhan ominaisuuksia paikallisesti konesuuntaan nähden poikittaissuunnassa. Edullisesti pinnoitteen (13), vastaavasti nauhan ominaisuuksia muutetaan lämmön avulla. Keksintö koskee myös menetelmää soveltavaa kalanteria.



Uppfinningen avser ett förfarande vid kalandrering av en pappersbana, vid vilket pappersbanan (W) förs genom ett av två valsar (11,12) bildat kalandreringsnyp (N). Av nypvalsarna är åtminstone den ena valsen (12) bildad mjukytad med hjälp av en ytbeläggning (13) av polymer- eller liknande material eller med hjälp av ett över ifrågasvarande vals fört och genom nypet (N) löpande band. Profilen av kalandreringsnypet (N) regleras för kompensering av fel förekommande i den till kalandern (10) ankommande banan (W), och vid uppfinningen genomförs profilregleringen medan maskinen är i gång genom ändring av egenskaperna av ytbeläggningen (13) resp. bandet av den mjukytade valsen (12) lokalt i tvärriktningen i förhållande till maskinriktningen. Egenskaperna av ytbeläggningen (13) resp. bandet ändras fördelaktigt med hjälp av värme. Uppfinningen avser även en kalender för tillämpning av förfarandet.

Menetelmä paperirainan kalanteroinnissa ja
menetelmää soveltava kalanteri

Förfarande vid kalandrering av pappersbanan och
kalander för tillämpning av förfarandet

5

Keksinnön kohteena on menetelmä paperirainan kalanteroinnissa, jossa paperiraina viedään kahden telan muodostaman kalanterointinipin läpi, joista nippiteloista ainakin
10 toinen tela on muodostettu pehmeäpintaiseksi polymeeri- tai vastaavaa materiaalia olevan pinnoitteen tai kyseisen telan yli viedyn ja nipin läpi kulkevan nauhan avulla, jolloin kalanterointinipin profiilia säädetään kalanterille tulevassa rainassa esiintyvien virheiden kompensoimiseksi.

15 Keksinnön kohteena on myös kalanteri, joka käsittää kalanterointinipin, joka muodostuu kahden kalanteritelan väliin, joista nipin muodostavista kalanteriteloista ainakin toinen tela on varustettu pinnoitteen tai kyseisen telan yli viedyn ja nipin läpi kulkevan nauhan muodossa olevalla pehmeällä, polymeeri- tai vastaavaa materiaalia olevalla pintakerroksella, jolloin kalanteri on varustettu säätölaittein kalanterointinipin profiilin säätämiseksi
20 kompensoimaan kalanterointinippiin tulevassa rainassa esiintyviä virheitä.

Kalanterille tulevassa paperirainassa esiintyy paperikoneen märästä päästä ja kuiva-
tusosalta peräisin olevia vaihteluita. Kalanterin toimintaa täytyy voida säätää eli kalante-
rointinipin profiilin tulee olla säädettävissä näiden virheiden kompensoimiseksi. Perinteisesti kalanterilla tapahtuva profiilinsäätö on suoritettu muuttamalla nippitelan halkaisijaa
25 paikallisesti. Halkaisijan muuttaminen on perinteisesti suoritettu esimerkiksi metallitelan vaippaa paikallisesti kuumentamalla tai vastaavasti jäähdyttämällä. Telavaipan paikallises-
sessa lämmittämisessä on kokeiltu mm. kuumailmapuhallusta, infrapunakuumennusta ja erilaisia sähkölämmityselementtejä. Menetelmän haittana on kuitenkin mm. sen hitaus
30 erityisesti jäähdytettäessä kuumennettua kohtaa telassa. Haittana on lisäksi se, että lämpö on päässyt johtumaan metallitelan vaipassa, jolloin kuumennuksesta ei ole tullut niin paikallista kuin on tarkoitettu. Merkittävänä haittana on lisäksi ollut se, että telavaipan

halkaisijan muuttaminen on vaatinut varsin suuria lämpötilaeroja, jolloin nippitelan lämpötila aksiaalisuunnassa on voinut huomattavastikin vaihdella. Tällä puolestaan on ollut selvä vaikutus paperin kiiltoon, eli kalanteroinnin jälkeen on paperirainassa saattanut esiintyä kiiltävämpiä ja vähemmän kiiltäviä raitoja. Kalanterin profiilin
 5 säädössä uudempaa teknologiaa edustaa vyöhykesäädettävä tela, jolla ei kuitenkaan päästä kovin kapeisiin säätövyöhykkeisiin.

Tekniikan tason osalta viitataan lisäksi US-patenttiin nro **4 658 716**, jossa on esitetty kalanteritela, joka on varustettu useilla infrakuumentimilla, jotka on telan aksiaalisuun-
 10 nassa järjestetty toisistaan välimatkan päähän. Kyseisten infrakuumentimien tarkoituksena on juuri säätää kalanteritelan halkaisijaa kalanterinippiin tulevan paperirainan rainan poikkisuunnassa esiintyvien vaihteluiden kompensoimiseksi eli kyseisessä julkaisussa on juuri esitetty kalanterointinipin profiilin säätö metallitelaa ulkoisesti kuumentamalla. Tähän liittyviä ongelmia kuitenkin käsiteltiin jo aikaisemmin.

15

Nyt esillä olevan keksinnön päämääränä on saada aikaan uudenlainen menetelmä paperirainan kalanteroinnissa sekä menetelmää soveltava kalanteri, joilla menetelmällä ja kalanterilla vältetään tekniikan tasoon liittyvät haittapuolet ja joilla saadaan aikaan parannus kalanterointinipin profiilin säädössä. Keksinnön päämääriin pääsemiseksi on
 20 keksinnön mukaiselle menetelmälle pääasiassa tunnusomaista, että profiilinsäätö suoritetaan koneen käynnin aikana muuttamalla pehmeäpintaisen telan pinnoitteen tai vastaavasti nauhan ominaisuuksia paikallisesti konesuuntaan nähden poikittaissuunnassa.

Keksinnön mukaiselle menetelmää soveltavalle kalanterille on puolestaan pääasiassa
 25 tunnusomaista, että profiilinsäätölaitteet on järjestetty pehmeällä pintakerroksella varustetun kalanteritelan yhteyteen ja ne on sovitettu konesuuntaan nähden poikittaissuunnassa muuttamaan halutulla tavalla pintakerroksen ominaisuuksia.

Keksinnöllä saavutetaan huomattavaa etua tunnettuun tekniikkaan nähden ja keksinnöllä
 30 aikaansaataavista eduista voidaan mainita mm. se, että aksiaalisuunnassa paikallinen profiilinsäätö on yksinkertaisemmin suoritettavissa mm. sen johdosta, että tarvittavat

lämpötilaerot aksiaalisuunnassa ovat erittäin pienet, olennaisesti pienemmät kuin aikaisemmin. Lämpötilaerot voivat olla jopa suuruusluokaltaan alle 1°C. Koska keksinnön mukaisessa menetelmässä ei pyritä kuumentamaan profiilinsäätötarkoituksessa metallitela eikä telan metallivaippaa, on mahdollista sijoittaa kuumennuslaitteet lähemmäs toisiaan kuin aikaisemmin, koska keksinnön mukaisessa järjestelyssä on mahdollista kuumentaa hyvin kapeaa aluetta telan pinnoitteesta siten, että lämpö ei tästä alueesta telan aksiaalisuunnassa leviä muualle. Tämä puolestaan johtuu siitä, että telapinnoite toimii tehokkaana eristeenä. Merkittävä etu aiempaan verrattuna on lisäksi se, että profiilinsäätö saadaan suoritettua olennaisesti nopeammin molempiin suuntiin aiempaan lämpöprofilointiin verrattuna. Keksinnön muut edut ja ominaispiirteet käyvät ilmi jäljempänä seuraavasta keksinnön yksityiskohtaisesta selostuksesta.

Seuraavaksi keksintöä selitetään esimerkinomaisesti oheisen piirustuksen kuvioihin viittaamalla.

15

Kuvio 1 esittää täysin kaaviomaisena kuvantona kaksitelaista kalanteria, jossa toinen kalanteriteloista on varustettu pinnoitteella.

20

Kuvio 2 esittää kuviota 1 vastaavana kuvantona toista suoritusmuotoa kalanterista, jossa toisen kalanteritelan ympäri on pantu kulkemaan joustava nauha.

25

Kuviossa 1 on kalanteria merkitty yleisesti viitenumerolla 10. Kalanteri 10 on kaksitelainen kalanteri, jossa kalanteritelat 11,12 muodostavat väliinsä kalanterointinipin N. Paperiraina W kulkee kuvion esittämällä tavalla nipin N läpi. Ensimmäinen kalanteritela 11 on kuvion 1 suoritusmuodossa kovapintainen tela eli metallitela, kun taas kalanteriteloista toinen tela 12 on varustettu joustavalla, pehmeällä pinnoitteella 13. Pinnoite on esimerkiksi polymeerimateriaalia tai vastaavaa tarkoitukseen sopivaa materiaalia. Viitenumerolla 14 on kuviossa 1 merkitty kuumennuslaitetta ja koska kuvio 1 on sivukuva kalanterista 10, kyseisessä kuviossa näkyy vain yksi kuumennuslaite 14. On kuitenkin ymmärrettävä, että kyseisiä kuumennuslaitteita 14 on useita telan 12 aksiaalisuunnassa siten, että kuumennuslaitteet 14 ovat tasaisesti jakautuneet telan 12 aksiaali-

30

selle pituudella. Kuumennuslaitteita 14 on mahdollista järjestää telan 12 aksiaalisuunnassa jopa 100 mm:n välein tai tätäkin tiheämmin. Kuumennuslaitteilla 14 muutetaan pinnoitteen 13 ominaisuuksia siten, että viivakuormajakauma nipissä N saadaan halutunkaltaiseksi. Kuumennuslaitteiden 14 aikaansaamalla lämmöllä pinnoitetta 13 pehmitetään

5 paikallisesti nippiin N tulevan rainan W ominaisuuksien mukaisesti. Lämpövaikutus ei leviä radan W poikkisuunnassa, koska pinnoite 13 eristää hyvin lämpöä. Halutut vaikutukset saadaan aikaan pienemmillä lämpö määrillä ja lämpötiloilla kuin aikaisemmin ja tarvittavat paikalliset lämpötilaerot ovat erittäin pienet, jopa alle 1 °C luokkaa. Kuumennuslaitteiden 14 energian tarve on näin ollen hyvin vähäinen. Sääto saadaan

10 suoritettua hyvin nopeasti molempiin suuntiin verrattuna esimerkiksi tilanteeseen, jossa metallitelaa 11 vastaavalla tavalla kuumennettaisiin ja jäädytettäisiin.

Kuvion 2 mukaisessa ratkaisussa on kalanteria merkitty yleisesti viitenummerolla 20. Kalanterointinippi N muodostuu kuvion 2 suoritusmuodossa telojen 21,22 väliin, joista

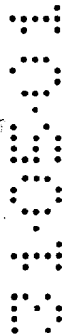
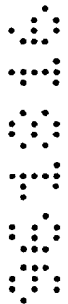
15 ensimmäinen tela 21 on kovapintainen tela. Rainan W kulku on vastaavanlainen kuin kuvion 1 yhteydessä esitettiin. Myös toinen kalanteriteloista 22 on kovapintainen tela, mutta kyseisen telan yli on viety päätön hihna, nauha tai vastaava 23, joka kulkee toisen kalanteritelan 22 ja taittotelan 25 yli. Nauha 23 on materiaaliltaan esimerkiksi vahvistettua polymeerinauhaa, jossa polymeerimateriaali on vastaavanlaista, jota käytetään kuvion

20 1 mukaisen telan 12 pinnoitteena 13. Näin ollen kyseisen nauhan 23 ominaisuudet vastaavat pinnoitteen 13 ominaisuuksia. Kalanteri 20 on edelleen varustettu kuumennuslaittein 24, joiden käyttötarkoitus ja toiminta on vastaavanlainen kuin kuviossa 1 kuumennuslaitteista 14 selostettiin.

25 Edellä esitetyssä selostuksessa profiilinsäätö esitettiin suoritettavaksi lämmön avulla. On kuitenkin mahdollista, että pinnoite 13 tai nauha 23 esimerkiksi kerrostetaan siten, että se sisältää profiilinsäätölaitteelle herkän kerroksen. Tällaisessa tapauksessa voitaisiin säätö tehdä esim. mikroaalloilla, magneettikentällä tai muulla vastaavalla.

Lämmön avulla suoritettavassa profiilin säädössä lämmitys voidaan hoitaa esimerkiksi infrakuumentimilla lämpöpuhalluksen avulla tai jollain muulla vastaavalla tavalla. Tällä hetkellä ajateltavissa olevista kuumennustavoista infrakuumennus lienee käyttökelpoisin.

- 5 Edellä on keksintöä selitetty esimerkinomaisesti oheisen piirustuksen kuvioihin viittaamalla. Keksintöä ei kuitenkaan ole rajoitettu koskemaan yksinomaan kuvioissa esitettyjä toteuttamisesimerkkejä, vaan keksinnön eri suoritusmuodot voivat vaihdella oheisissa patenttivaatimuksissa määritellyn keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.



Patenttivaatimukset

1. Menetelmä paperirainan kalanteroinnissa, jossa paperiraina (W) viedään kahden telan (11,12;21,22) muodostaman kalanterointinipin (N) läpi, joista nippiteloista ainakin
 5 toinen tela (12;22) on muodostettu pehmeäpintaiseksi polymeeri- tai vastaavaa materiaalia olevan pinnoitteen (13) tai kyseisen telan (22) yli viedyn ja nipin (N) läpi kulkevan nauhan (23) avulla, jolloin kalanterointinipin (N) profiilia säädetään kalanterille (10;20) tulevassa rainassa (W) esiintyvien virheiden kompensoimiseksi, t u n n e t t u siitä, että profiilinsäätö suoritetaan koneen käynnin aikana muuttamalla pehmeäpintaisen
 10 telan (12;22) pinnoitteen (13) tai vastaavasti nauhan (23) ominaisuuksia paikallisesti konesuuntaan nähden poikittaissuunnassa.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pinnoitteen (13), vastaavasti nauhan (23), ominaisuuksia muutetaan lämmön avulla.
- 15 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pinnoitetta (13), vastaavasti nauhaa (23), pehmitetään sitä paikallisesti lämmittämällä ja kovetetaan sitä paikallisesti jäädyttämällä.
- 20 4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukaista menetelmää soveltava kalanteri, joka käsittää kalanterointinipin (N), joka muodostuu kahden kalanteritelan (11,12;21,22) väliin, joista nipin (N) muodostavista kalanteriteloista ainakin toinen tela (12;22) on varustettu pinnoitteen (13) tai kyseisen telan (22) yli viedyn ja nipin (N) läpi kulkevan nauhan (23) muodossa olevalla pehmeällä, polymeeri- tai vastaavaa materiaalia olevalla
 25 pintakerroksella, jolloin kalanteri (10;20) on varustettu säätölaittein (14;24) kalanterointinipin (N) profiilin säätämiseksi kompensoimaan kalanterointinippiin (N) tulevassa rainassa (W) esiintyviä virheitä, t u n n e t t u siitä, että profiilinsäätölaitteet (14;24) on järjestetty pehmeällä pintakerroksella (13;23) varustetun kalanteritelan (12;22) yhteyteen ja ne on sovitettu konesuuntaan nähden poikittaissuunnassa muuttamaan
 30 halutulla tavalla pintakerroksen ominaisuuksia.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen kalenteri, tunnettu siitä, että profiilinsäätölaitteet (14;24) on järjestetty paikallisesti muuttamaan pehmeän pintakerroksen (13;23) lämpötilaa kyseisen pintakerroksen kovuuden muuttamiseksi.
- 5 6. Patenttivaatimuksen 4 tai 5 mukainen kalenteri, tunnettu siitä, että profiilinsäätölaitteet (14;24) käsittävät infrapunakuumentimet.
7. Patenttivaatimuksen 4 mukainen kalenteri, tunnettu siitä, että kalanteritelan (12;22) pehmeä pintakerros (13;23) on kerrostettu siten, että se sisältää profiilinsäätölaitteelle (14;24) herkän kerroksen.
- 10



Patentkrav

1. Förfarande vid kalandrering av en pappersbana, vid vilket pappersbanan (W) förs genom ett av två valsar (11,12;21,22) bildat kalandreringsnyp (N), av vilka nypvalsar
5 åtminstone den ena valsen (12;22) är bildad mjukytad med hjälp av en ytbeläggning (13) av polymer- eller liknande material eller med hjälp av ett över ifrågavarande vals (22) fört och genom nypet (N) löpande band (23), varvid profilen av kalandreringsnypet (N) regleras för kompensering av fel förekommande i den till kalandern (10;20) ankommande banan (W), k ä n n e t e c k n a t därav, att profilregleringen genomförs
10 medan maskinen är i gång genom ändring av egenskaperna av ytbeläggnings (13) resp. bandet (23) av den mjukytade valsen (12;22) lokalt i tvärriktningen i förhållande till maskinriktningen.
2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att egenskaperna av
15 ytbeläggnings (13) resp. bandet (23) ändras med hjälp av värme.
3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att ytbeläggnings (13) resp. bandet (23) görs mjukare genom lokal uppvärmning av denna och görs hårdare genom lokal avkyllning av denna.
20
4. Kalender för tillämpning av förfarandet enligt något av de föregående patentkraven, vilken omfattar ett kalandreringsnyp (N), som bildas mellan två kalandervalsar (11,12;21,22), av vilka nypet (N) bildande kalandervalsar åtminstone den ena valsen (12;22) är försedd med ett mjukt ytskikt av polymer- eller liknande material i form av
25 en ytbeläggning (13) eller ett över ifrågavarande vals (22) fört och genom nypet (N) löpande band (23), varvid kalandern (10;20) är försedd med regleranordningar (14;24) för reglering av profilen av kalandreringsnypet (N) för kompensering av fel förekommande i en till kalandreringsnypet (N) ankommande bana (W), k ä n n e t e c k n a d därav, att profilregleringsanordningarna (14;24) är anordnade i samband med den
30 med mjukt ytskikt (13;23) försedda kalandervalsen (12;22) och de är anordnade i

tvärriktningen i förhållande till maskinriktningen för ändring av egenskaperna av ytskiktet på önskat sätt.

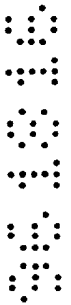
5. Kalander enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att profilregleringsanordningarna (14;24) är anordnade att lokalt ändra temperaturen av det mjuka ytskiktet (13;23) för ändring av hårdheten av ifrågavarande ytskikt.

6. Kalander enligt patentkravet 4 eller 5, k ä n n e t e c k n a d därav, att profilregleringsanordningarna (14;24) omfattar infrarödvärmare.

10

7. Kalander enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att det mjuka ytskiktet (13;23) på kalandervalsen (12;22) är skiktat på sådant sätt, att det innefattar ett för profilregleringsanordningen (14;24) känsligt skikt.

15



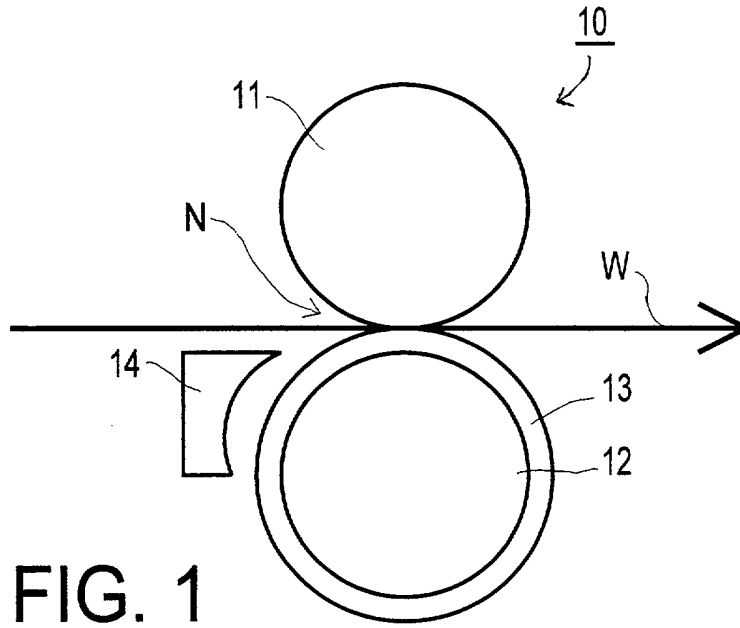


FIG. 1

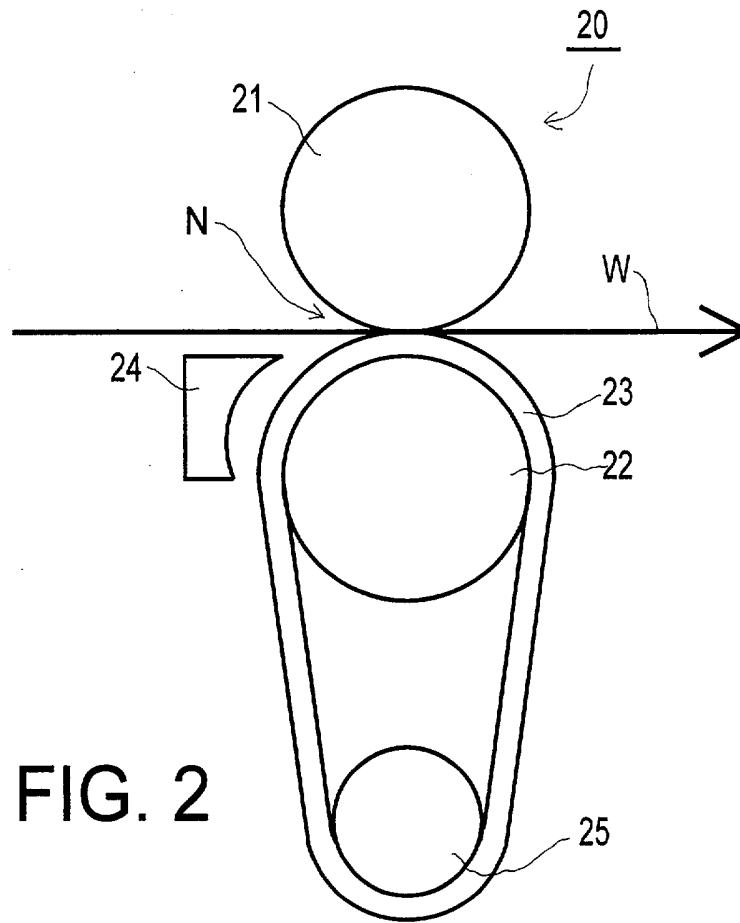


FIG. 2

