



SUOMI-FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

81768

C (11) Patenttihakemus
Patentansökning 10 10 1980
(51) Kv.lk.5 - Int.cl.5

B 65H 18/20

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	872225
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	20.05.87
(24) Alkuperäisyys - Löpdag	20.05.87
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	21.11.88
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.08.90

(71) Hakija - Sökande

1. Valmet Paper Machinery Inc., Punanotkonkatu 2, 00130 Helsinki, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Saukkonen, Seppo, Peltolantie 13 D 28, 01300 Vantaa, (FI)
2. Tomma, Kauko, Riimusauvantie 6 D 53, 00740 Helsinki, (FI)
3. Raudaskoski, Vesa, Peltolantie 17, 04400 Järvenpää, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Forssén & Salomaa Oy

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

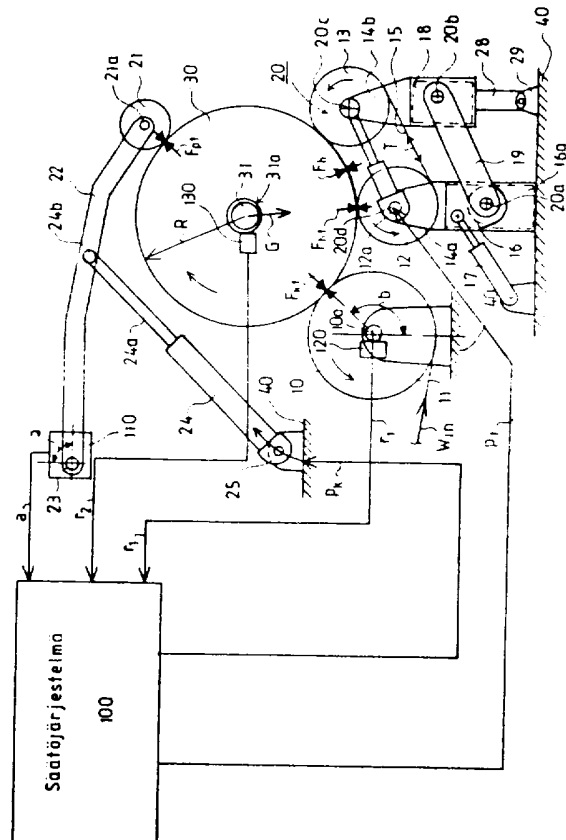
Menetelmä ja laite paperin rullauksessa
Förfarande och anordning vid rullning av papper

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI B 74260 (B 65H 18/14) (PL 2 § 2 mom. 3. virke), DE A 2908294 (B 65H 17/14)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Menetelmä ja laite rainan (W) rullauksessa. Raina (W) rullataan kannattamalla rullaa (30) sen ulkokehältä ainakin kahdella kannatusyökköillä (10,20), joista rainan (W) tulosuunnassa ensimmäisenä on mekaanisella pyörityskäytöllä (10a) varustettu kantotela (10), jonka yli raina (W) tuodaan rullaukseen. Kantotela (10) muodostaa rullaa (30) alhaaltapäin kannattavan rullausnipin (10/30). Rullan (30) yläpuolella käytetään painotelaa (21), jolla rullaa (30) pidetään stabiilisti rullausasemassaan. Rullaa (30) kasvatetaan hylsyn (31) ympärille kantotelan (10), hihnanelan (12) ja yläpuolisen painotelan (21) välisessä nippikannatusuksessa. Rullan (30) kasvaessa rullaus jatkuu edelleen kantotelan (10) ja yläpuolisen painotelan (21) nippikannatusuksessa ja tämän kannatuksen lisäksi hihnanelan (12) nippikannatusalueen välittömänä jatkeena olevalla hihnakannatusvyöhykkeellä. Rullauksen loppuvaiheet suoritetaan täyteen rullaan (30) saakka hihnakannatusvyöhykettä pidentäen ja samalla kannatushihnain tai -hienojen (15) kiristystä (T) säätämällä niin, että rullan (30) eri kannatusnippien viivakuorimitukset pysyvät rullauksen kulun ja rullan (30) laadun kannalta sopivien raja-arvojen sisällä.



Förfarande och anordning vid rullningen av en pappershana (W). Banan (W) rullas upp genom att den yttre omkretsen av rullen (30) bärs upp med åtminstone två uppbäringsenheter (10,20), av vilka i ingångsriktningen av banan (W) den första utgörs av en bärvals (10) med mekanisk rotationsdrift (10a), över vilken bärvals banan (W) häntas till rullning. Bärvalsen (10) bildar ett rullningsnyp (10/30) som bär upp rullen (30) underifrån. Ovanför rullen (30) använder man sig av en tryckvals (21), med vilken rullen (30) hålls stabil i sitt rullningsläge. Rullen (30) bildas upp kring en hylsa (31) i en nypuppbärning mellan bärvalsen (30), remvalsen (12) och en ovanför belägen tryckvals (21). Då radien (R_k) av rullen (30) ökar fortsätter rullningen fortfarande i nypuppbärningen av bärvalsen och det ovanför belägna tryckorganet (21) och utom i denna uppbärning på en remuppbäringszon som utgör en omedelbar förlängning av nypuppbäringsområdet av nämnda remvals (12). Slutskedena av rullningen utförs till den fulla radien (R_o) av rullen (30) under det att remuppbäringszonen förlängs och på samma gång genom att reglera spänningen (T) av uppbäringsremmen eller -remmarna (15) så att linjebelastningarna av rullens (30) olika uppbäringsnyp hålls inom lämpliga gränsvärden med tanke på rullningens gång och rullens (30) kvalitet.

- 1 Menetelmä ja laite paperin rullauksessa
Förfarande och anordning vid rullning av papper
- 5 Keksinnön kohteena on menetelmä paperirainan tai vastaavan rullauksessa, jossa raina rullataan kannattamalla muodostettavaa rullaa sen ympyrä-sylinterimäiseltä ulkokehältä ainakin kahdella kannatusyksiköllä, joista rainan tulosuunnassa ensimmäisenä on mekaanisella pyörityskäytöllä varustettu kantotela, jonka sektorin yli raina tuodaan rullaukseen ja
- 10 joka kantotela muodostaa rullaa alhaaltapäin kannattavan rullausnipin, ja jonka rullan yläpuolella käytetään painoelintä, sopivimmin painotelaa, jolla rullaa pidetään osaltaan stabiilisti rullausasemassaan, jossa menetelmässä rullan teko mainitun kantotelan yli tuodusta rainasta hylsyn tai vastaavan päälle käsittää kombinaationa seuraavat vaiheet:
- 15
- (a) rullaa kasvatetaan hylsyn tai vastaavan ympärille mainitun kantotelan, hihnatelan ja yläpuolisen painoelimen, sopivimmin painotelan, välisessä nippikannatuksessa,
- 20 (b) rullan kasvaessa tiettyä sädettä suuremmaksi rullaus jatkuu edelleen kantotelan ja yläpuolisen painoelimen nippikannatuksessa ja tämän kannatuksen lisäksi mainitun hihnatelan nippikannatusalueen välittömänä jatkeena olevalla hihnakannatusvyöhykkeellä.
- 25 Lisäksi keksinnön kohteena on keksinnön menetelmän toteuttamiseen tarkoitettu paperirainan tai vastaavan rullain, joka käsittää ainakin kaksi kannatusyksikköä, joista rainan tulosuunnassa ensimmäisenä on mekaanisella pyörityskäytöllä varustettu kantotela, jonka sektorin yli raina tuodaan rullaukseen ja joka kantotela muodostaa rullaa alhaaltapäin
- 30 kannattavan rullausnipin ja joka rullain käsittää painoelinyksikön, sopivimmin painotelayksikön, jolla rullaa pidetään osaltaan stabiilisti rullausasemassaan, joka rullain käsittää rainan tulosuunnassa jälkimmäisenä alapuolisena kannatusyksikkönä hihnakannatusyksikön, jolla rainaa kannatetaan alhaaltapäin yhdessä mainitun kantotelan kanssa, joka
- 35 hihnakannatusyksikkö käsittää hihnatelat, joiden ympärille on sovitettu kantohihnat tai -hihna, joiden yläjuoksu kannattaa alhaaltapäin rullaa ainakin rullauksen loppuvaiheissa suuremmilla rullan säteillä, ja joka

1 hihnakannatusyksikkö edelleen käsittää sellaisen voimalaitejärjestelyn, joka on kytketty vaikuttamaan mainittujen muodostuvan rullan tuntumassa olevien hihnatelojen välille säätämään mainitun hihnan tai hihnojen kiristystä.

5

Keksintöön liittyvän tekniikan tason osalta viittaamme seuraavaan patenttikirjallisuuteen: US-patentit n:ot 3 098 619, 3 346 209, 4 456 190, 4 485 979, 4 485 980, GB-hakemus n:o 2 142 909, DE-OS 2 908 294 ja 3 121 039, FI-patentti n:o 49 276 ja FI-patenttihakemukset n:ot 843184, 10 844652 ja 854571 (FI-pat. 74 260).

Kehäkannatuksella rullattavien paperirullien teossa on ongelmana sisäiset vauriot suurissa ja painavissa rullissa. Vaurioita syntyy etenkin rullan pintakerroksen alle. Yleisimpiä vaurioita ovat rainan poikkisuuntaiset kreppiryppyt ja rainamurtumat. Vaurioiden suurimmaksi syyksi on 15 todettu rullan omasta painosta tai liiallisesta painotelakuormasta johtuva suuri nippipaine rullan ja kantotelan välissä.

Hyvälaatuisen rullan aikaansaamiseksi kantotelarullaimella on todettu, 20 että rullan ja kantotelan välisen viivakuorman tulee olla noin 1...4 kN/m. Tällä viivakuorma-alueella saadaan haluttu rullan kireysjakauma yleensä toteutetuksi.

Pienisäteistä kantotelaa käytettäessä ylitetään suurilla rullilla em. 25 viivakuorma-alue rullauksen loppuvaiheessa, jolloin kosketuspaine nousee yli painopaperirullan sietämän tason, mikä johtuu rullan ja telan keskeisen nippialueen kapeudesta. Tätä ongelmaa on ennestään tunnetusti yritetty eliminoida suurentamalla kantotelaa, mikä lisää rullaimen valmistus- ja käyttökustannuksia.

30

FI-patenttihakemuksesta 843184 tunnetaan pehmeäpintainen kantotela, jossa nippipinta suurenee, mutta epäkohtana on kahden pinnan dynaaminen muotoutumisprobleema sekä lämmön kehittyminen rullauksen aikana.

35 Kyseisiä ongelmia on myös yritetty ratkaista jakamalla kuorma eri suuruisille tai kallistetuille kantoteloille. Kuorman jakaminen telojen kesken ei vähennä maksimipainetta, vaan lisää jomman kumman telan ja

1 rullan välistä painetta halkaisijoista ja kallistuksesta riippuen. Tasa-
saisin rullapaineen jakautuminen saadaan yhtä suurilla ja symmetrisesti
sijoitetuilla kantoteloilla rullan alla US-patentista 4 456 190 tunne-
tulla rakenteella.

5 Esillä olevan keksinnön päätarkoituksena on aikaansaada sellainen mene-
telmä kehäkannatteisessa rullauslaitteessa, jolla menetelmällä saadaan
aikaan mahdollisimman moitteeton rulla, siis rulla, jossa ei ole rullaus-
vikoja ja jonka tiheysjakautuma rullan halkaisijan funktiona on tavoit-
10 teltu.

Esillä olevan keksinnön eräänä lisätarkoituksena on aikaansaada sellai-
nen rullausmenetelmä ja -laite, jota soveltaen voidaan tehtävien rullien
halkaisijaa ja painoa tarvittaessa lisätä ennestään tunnetuilla kehä-
15 kannatteisilla rullaimilla varustettuihin rulliin nähden.

Edellä mainittuihin ja myöhemmin selviäviin päämääriin pääsemiseksi kek-
sinnön menetelmälle on pääasiallisesti tunnusomaista se, että rullauksen
loppuvaiheet suoritetaan täyteen rullan säteeseen saakka edellisen vai-
20 heen mukaisesti ja rullan säteen kasvaessa hihnakannatusvyöhykettä piden-
tään pääasiallisesti ilman nippikannatusvyöhykettä kannatushihnan toiseen
hihnatelaan ja samalla kannatushihnan tai -hihnojen kiristystä säädetään
säätöjärjestelmällä ja täten pidetään eri kannatusnippien viivakuormi-
tukset rullauksen kulun ja rullan laadun mukaan asetettujen raja-arvojen
25 sisällä.

Keksinnön mukaiselle laitteelle on puolestaan pääasiallisesti tunnus-
omaista se, että mainittu voimalaitejärjestely on sovitettu vaikuttamaan
olennaisesti mainittujen hihnatelosten pyörimiskeskiakselien kautta
30 asetetun tason suunnassa.

Keksinnön mukaisella rullaimella voidaan saada aikaan entistä laaduk-
kaampi rulla, jossa ei ole vikoja ja jonka tiheys on haluttu, esim.
vakiollinen. Nämä keksinnön edut toteutuvat pääasiallisesti uudella
35 menetelmällä ja hihnakannatuslaitteella, jossa rullan alapuolista kan-
natusta säädetään hihnan tai hihnojen kireyttä säätämällä. Mainittu
kireyden säätö suoritetaan siten, että se ei häiritsevästi vaikuta

1 hihnäkannatusyksikön kannatusvyöhykkeen pituuteen ja kannatuspaineen jakautumaan.

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisesti viittaamalla
5 oheisen piirustuksen kuvioissa esitettyihin keksinnön eräisiin sovel-
lusesimerkkeihin, joiden yksityiskohtiin keksintöä ei ole mitenkään
ahtaasti rajoitettu.

Kuvio 1A esittää keksinnön mukaista rullauslaitetta sivukuvana rul-
10 lauksen alkuvaiheessa.

Kuvio 1B esittää kaaviollisesti keksinnön mukaista rullainlaitetta ja sen
ohjausmenetelmää rullauksen loppuvaiheessa.

15 Kuviot 2A, 2B ja 2C esittävät keksinnön menetelmän eri vaiheita eri rul-
lahalkaisijoilla.

Kuvio 3 esittää rullauslaitteen ja rullan kannatuksen geometriaan ja
statiikkaan liittyviä olennaisia suureita.

20

Kuvio 4 esittää graafisesti ja kaaviollisesti eri kannatusnippien pai-
neiden jakautumaa rullan kehän suunnassa.

Kuvioissa 1A ja 1B on esitetty kaaviollisina sivukuvina eräitä edullisia
25 esimerkkejä keksinnön rullauslaitteesta. Kuvioissa 1A ja 1B esitetyt rul-
lauslaitteet käsittävät takakantotelan 10, joka on mekaanisella pyöritys-
käytöllä 10a varustettu. Tela 10 on akselitapeistaan laakeroitu laakerin-
kannattimin 11, jotka on kiinnitetty laitteen runko-osaan 40, joka on
esitetty vain kaaviollisesti. Rullauslaite käsittää edelleen painotelan
30 21, joka voi olla käytöllä 21a varustettu. Painotela on kiinnitetty var-
siin 22, jotka on nivelöity nivelpisteessä 23 kiinteästi laitteen runko-
osaan 40. Painotelaa 21 kuormittavat sylinterit 24, jotka ovat nivelpis-
teestään 25 kiinnitetty runko-osaan 40. Sylinterien 24 männänvarret 24a
on nivelpisteessä 24b kiinnitetty varsiin 22.

35

Muodostettavaa rullaa 30 kannattaa alhaaltapäin kantotelan 10 lisäksi
hihnäkannatusyksikkö 20 ja siinä välittömästi kantohihnan 15 yläjuoksu,

- 1 joka kulkee hihnatelojen 12 ja 13 välillä. Ensimmäinen hihnatela 12 on pyörityskäytöllä 12a varustettu. Tela 12 on laakeroitu akselitapeistaan kannattimiin 14a, jotka on kiinnitetty väliosaan 16. Väliosa 16 on ni-
 velen 20a välityksellä kiinnitetty osaan 16a, joka tukeutuu runko-osaan
 5 40. Osia 14a,16 kääntää nivelten 20a ympäri hydraulisylinterit 17. Toinen hihnatela 13 on laakeroitu akselitapeistaan kannattimiin 14b, jotka on sovitettu väliosan 18 yhteyteen. Väliosat 16 ja 18 on yhdis-
 tetty toisiinsa varrella 19, joka on kiinnitetty vaakanivelillä 20a ja 20b mainittuihin osiin 16 ja 18. Osien 16 ja 18 yläpäihin on kiinnitetty
 10 laakerinkannattimet 14a ja 14b, joihin hihnatelat 12 ja 13 on laakeroitu. Laakerinkannattimien 14a ja 14b yläosiin on kiinnitetty laippaosat 30 ja 32, joiden väliin on niveltapein 31 ja 33 kiinnitetty hydraulisylinteri 26 ja sen männänvarsi 26a. Hydraulisylinterien 26 parin avulla säädetään hihnojen 15 kiristystä T. Osat 16,18,19 ja 26 muodostavat neljäkäsparin, jossa on nivelpisteet 20a,20b,20c ja 20d. Kun hihnaa 15 kiristetään sylinteriä 26,26a pidentäen tapahtuu kiertoa nivelpisteiden 20b ja 20c ympäri, kun nivel 20a on sidottu sylinterien 17 välityksellä.
- 20 Hihnatelat 12 ja 13 ovat asemaltaan olennaisesti kiinteät ja hihnatelan 13 asema muuttuu hihnan 15 telojen 12 ja 13 välisten juoksujen suunnassa sylinterin 26 vaikutuksella vain siinä määrin kuin on tarpeellista hihnan 15 kiristykseen T säätämistä ja hihnan 15 vaihtoa varten.
- 25 Kuviot 1A ja 1B ovat kaaviollisia sivukuvia ja on ymmärrettävä, että eri telojen 10,12,13,21 kannatusta varten on vastaavat akselitapit, kannattimet, varret 22, sylinterit 17,24,26 ja 28 tms. myös laitteen vastakkaisella puolella.
- 30 Takatelan 10 säde R_{KT} on valittava koneen leveyden ja ajonopeuden mukaisesti. Yleensä $R_{KT} = 500...1000$ mm, sopivimmin 500-850 mm. Hihnan 15 taivutus ja laakereiden kestävyys määräävät hihnatelan 12 säteen R_{HT1} . Yleensä $R_{HT1} \approx 300-600$ mm, sopivimmin n. 400 mm. Toisen hihnatelan 13 säde voi olla sama kuin R_{HT1} . Painotelan 21 säteen R_{PT} määrää hylsyn 31
 35 säde sekä R_{KT} ja R_{HT1} ja $R_{PT} \approx 100-500$ mm, sopivimmin 200-300 mm. Painotelan 21 nivelpiste x,y ja sen varren pituus L määräytyvät niin, että rullan 30 kuormittaminen ja tukeminen on mahdollista. Kantotelan 10 ja

1 telan 12 väli D_1 määräytyy hylsyn 31, em. telojen ja painotelan 21 mu-
 kaan niin, että hylsyn 31 ($\emptyset 90$) kuormittaminen on mahdollista ja
 $D_1 \approx 10-50$ mm, sopivimmin n. 30 mm. Telan 12 kulma a_1 kantotelan 10
 suhteen määrää halkaisijan, jolla hihna 15 alkaa tukea rullaa 30. Suuri
 5 positiivinen a_1 aiheuttaa suuren takatelan 10 nippikuorman (rullan paino
 kaatuu taakse). Suuri negatiivinen a_1 aiheuttaa tarpeen kuormittaa pai-
 notelalla 10 liikaa. Kulma a_1 on alueella $-20^\circ < a_1 < 20^\circ$. Telan 13
 kulma a_2 telan 12 suhteen määrää D_2 :n kanssa rullan 30 maksimaalisen
 halkaisijan $2R_0$. Jos tela 13 siirretään ajon aikana, a_2 vaikuttaa myös
 10 hihnan 15 tukivoiman suuntautumiseen ajon aikana ja siis kireysfunktion
 muotoon.

Kuvioissa 1A ja 2A näkyy rullauksen aloitus. Hylsy 31, jonka päälle
 rulla 30 kiedotaan, on tuotu hylsylukolla 31a telojen 10,12 ja 21 vä-
 15 liseen tilaan niin, että nämä telat muodostavat hylsyn ja kasvunsa
 aloittavan rullan kannatusnipit. Kuvion 2B mukaisesti rullan 30 hal-
 kaisija $2 \times R_k$ on kasvanut noin 400-700 mm:in. Tällöin nipin 10/30
 nippipaineen jakautuma rullan kehän suunnassa S on p_{kt2} (kuvio 4) ja
 pidennetyin nipin 30/12,15 nippipaine on $p_{ht2} + p_{h2}$ (kuvio 4), joten
 20 hihna 15 on osuudellaan S_{h2} alkanut kannattaa rullaa 30 alhaaltapäin ja
 tämän nipin pituus kehän suunnassa S on kasvanut. Myös nipin 10/30 pi-
 tuus on kasvanut alkutilanteen pituudesta S_{k1} pituudeksi S_{k2} samalla kun
 huippupaine p_{maxk1} on pudonnut arvoksi p_{maxk2} .

25 Kuvion 2C mukaisesti on rulla kasvanut täyteen halkaisijaansa $2 \times R_0$,
 jolloin nipin 10/30 pituus on kuvion 4 mukaisesti kasvanut rullan 30
 säteen kasvun johdosta pituudeksi S_{k3} ja huippupaine pudonnut paineeseen
 p_{maxk3} . Samalla hihnayksikön 12,15,13 kannatusvyöhykkeen pituus on
 kasvanut täyteen pituuteensa S_{h3} ja painejakautuma p_{h3} on tasaisen
 30 laakea.

On korostettava, että kuvio 4 on periaatteellinen esitys paineiden
 jakautumisesta, eikä siitä välttämättä ilmene eri jakaumat, eri pai-
 neiden ja kannatusnippien pituudet S todellisuutta vastaavasti.

35

Seuraavassa selostetaan kuvion 1 merkintöihin viitaten keksinnön mu-
 kaisen rullauksen geometriaa ja statiikkaa. Staattisesti tarkasteltuna

- 1 rullan 30 painoa G ja painotelan 21 viivakuorman F_{pt} pystykomponenttia kannattavat kantotelanipin 10/30 viivakuorman F_{kt} , ensimmäisen hihnatelan 12 viivakuorman F_{ht} ja hihnan 15 kiristyksen T (N/m) aiheuttavan viivakuorman F_h pystykomponentit. Rullalla 30 ja toisella hihnatelalla
- 5 13 ei välttämättä ole kuormitettua nippiä. Vastaava staattinen tasapaino vallitsee viivakuormien F_{kt} , F_{ht} , F_h ja F_{pt} vaakakomponenttien suhteen. Järjestelmän geometria ja statiikka sekä rullauksen kannalta optimaaliset viivakuormitukset vaihtuvat koko ajan rullan säteen R kasvaessa.
- 10 Rullan 30 tiheysjakautuman säteen R funktiona määrää pääasiassa takakantotelan 10 viivakuorman jakautuma $F_{kt}(R)$. Tämä johtuu ennenkaikkea siitä, että raina W_{in} tuodaan rullalle 30 juuri takatelanipin 10/30 kautta. Yleensä pyritään rullan 30 vakiolliseen tiheyteen säteen R funktiona. Tällöin nipin 10/30 viivakuorman F_{kt} on oltava säteen kasvun
- 15 myötä hitaasti nouseva. Eri paperilajeilla nipin 10/30 viivakuorman F_{kt} tulee olla eri tasoilla ja muutoksen jyrkkyys säteen R funktiona on edullisesti vaihdeltavissa.

Rullaa 30 suoraan koskettavan telan 21 ja hihnan 15 sivuavan ensimmäisen

20 hihnatelan 12 viivakuormien F_{pt} ja F_{ht} tulee olla tiettyjen rajojen sisällä, joista alarajan määrää se, että rullan 30 tulee olla riittävästi ja stabiilisti tuettu rullauksen aikana ja ylärajan se, että telat 12 ja 21 eivät häiritsevässä määrin uppoa rullaan 30.

- 25 Hihnatelojen 12 ja 13 laakerinkannattimet 14a ja 14b on kytketty toisiinsa hydraulisylinteriparilla 26, joiden liikesuunta on hihnan 15 telojen 12 ja 13 välisen juoksun suunta. Johtamalla säädetty paine p_t sylintereihin 26 voidaan hihnan 15 kiristystä T säätää. Kiristyksen T aiheuttama painekuormitus rullan 30 ulkokehälle rullan 30 radiaali-
- 30 suunnassa on periaatteellisesti laskettavissa kaavasta $p = T/R$, joten tähänkin painekuormaan vaikuttaa rullan 30 säde R kannatuksen geometrian muutosten vaikutusten lisäksi.

Rullauksen hallintaa ohjaa rullan 30 säteen R tai muun vastaavan suureen

35 mittaus, koska rullan 30 kannatuksen ja muodostumisen geometria ja statiikka riippuu säteestä R tai vastaavasta. Kuvion 1B mukaisesti säde R mitataan kantotelan 10 kierroslaskijalla 120 ja hylsylukon 31a kierros-

1 laskijalla 130, joiden signaalit r_1 ja r_2 johdetaan keskusyksikölle 100. Signaaleista r_1 ja r_2 on suoraan johdettavissa myös rullan 30 paino G , kun rullattavan rainan W neliömassa on syötetty järjestelmään 100. Toiminnan varmistamiseksi rullan R sädettä mitataan myös yksikössä 110 ta-
5 pahtuavalla painotelan 21 kuormitusvarsien 22 kulman a mittauksella, josta on laskettavissa rullan säde R , jota vastaava signaali a johdetaan keskusyksikölle 100.

Keskusyksikkö 100 on joko ohjattava logiikka- tai tietokone, johon tau-
10 lukkoina tai funktioina on talletettu järjestelmän säätösuureiden p_k ja p_t arvot rullan säteen R tai muun vastaavan, kuten painon tms. funktiona kullekin eri lajiryhmälle eriksensä ja ryhmien eri lajeille esim. korjauskertoimilla muunnettuina.

15 Seuraavassa on esitetty taulukko, jossa on esitetty rullan paino, viiva-kuormat F_{pt} , F_{kt} , F_{ht} ja F_h , paine p_t ja hihnan 15 jännitys T rullan halkaisijoiden $2R$ arvoilla 100-1500 mm 100 mm:n askelin. Ko. taulukon tarkoituksena on kuvata erästä keksinnön edullista sovellusesimerkkiä. Rullattavana rainana W on tiheydeltään 1200 kg/m^3 SC- tai LWC-paperi
20 ja rullan pituus on 3,6 m.

Taulukossa I esitetyt tiedot on talletettu keskusyksikössä 100 olevan ohjelmoitavan logiikan tai tietokoneen muistiin taulukkona tai funktioina. Lajia vaihdettaessa voidaan ottaa käyttöön muistiin talletetut uudet
25 taulukot tai funktiot tai edellisten taulukkojen tai funktioiden arvoja voidaan muuttaa tietyillä korjauskertoimilla, jotka saadaan joko ohjelmasta tai yksiköstä 100.

30

35

1

TAULUKKO 1

2R	G	F_{pt}	F_{kt}	F_{ht}	F_h	P_k	P_t	T
5 mm	kg/ 3,6 m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	bar	bar	kN/m
100	34	1,20	1,46	1,29	0,00	41,88	95,49	20,00
200	136	1,45	1,55	1,18	0,00	32,37	95,49	20,00
10 300	305	1,40	1,59	1,35	0,00	32,75	95,49	20,00
400	543	1,45	1,65	1,81	0,00	33,30	95,49	20,00
500	848	1,45	1,70	1,96	0,56	33,82	95,49	20,00
600	1221	1,45	1,77	1,41	2,03	32,27	100,27	21,00
700	1663	1,45	1,85	1,29	3,27	30,65	100,27	21,00
15 800	2171	1,43	1,89	1,40	4,49	30,38	102,65	21,50
900	2748	1,40	1,90	1,62	5,79	31,27	107,43	22,50
1000	3393	1,40	1,95	1,83	7,30	29,00	114,59	24,00
1100	4105	1,30	2,00	1,85	9,12	28,71	124,14	26,00
1200	4886	1,10	2,03	1,94	10,97	32,88	131,30	27,50
20 1300	5734	0,65	2,08	1,82	12,99	41,99	137,03	28,70
1400	6650	0,01	2,12	2,20	14,53	52,30	133,69	28,00
1500	7634	0,01	3,34	2,35	16,25	49,80	123,19	25,80

25 Edellä esitetystä taulukosta 1 sekä kuviosta 4 voidaan todeta seuraavaa. Rullan paino G kasvaa luonnollisesti säteen R neliössä. Kuten sarakkeesta F_{kt} voidaan päätellä, lisätään viivakuormaa F_{kt} olennaisesti tasaisesti säteen kasvaessa. Tällä pyritään vakiolliseen tiheysjakautumaan rullassa 30.

30

Kantohihnan 15 kiristyksellä T on, hihnan 15 lujuus huomioonottaen, tietty yläraja, jota ohjausjärjestelmä ei salli ylitettävän missään tilanteessa. Painotelan 21 viivakuorma F_{pt} hallitsee rullanohjausta pienemmillä säteillä R ja suuremmilla säteillä R ruvetaan painotelan 21 viivakuormaa

35 F_{pt} laskemaan, koska rullan paino G nousee.

1 Käytettäessä keksinnön mukaisesti pääasiallisena ohjaussuurena suurem-
 milla rullan halkaisijoilla $2R > 500 \text{ mm}$ hihnan 15 jännitystä T , voidaan
 viivakuorma F_{kt} hallita ja viivakuormat F_{ht} ja F_{pt} pitää sallituissa
 rajoissa, jotka rullauslaitteen geometria ja rullattava raina W määrää-
 5 vät. Etuna on myös se, että tällöin riittävän pitkää (S_{h3} , kuvio 4) te-
 lojen 12 ja 13 välistä nippisektoria käytettäessä ei koskaan viivakuor-
 man F_h aiheuttama pintapaine (p_{h3max} , kuvio 4) rullan 30 ulkokehän ja
 jännitetyn hihnan 15 välillä muodostu sallittua suuremmaksi, vaan aina
 voidaan toimia tämän pintapaineen suhteen edullisella turvallisella
 10 alueella.

Seuraavassa esitetään patenttivaatimukset, joiden määrittelemän keksin-
 nöllisen ajatuksen puitteissa keksinnön eri yksityiskohdat voivat vaih-
 15 dellä ja poiketa edellä vain esimerkinomaisesti esitetyistä.

15

20

25

30

35

1 Patenttivaatimukset

1. Menetelmä paperirainan (W) tai vastaavan rullauksessa, jossa raina (W) rullataan kannattamalla muodostettavaa rullaa (30) sen ympyräsylin-
- 5 terimäiseltä ulkokehältä ainakin kahdella kannatusyksiköllä (10,20), joista rainan (W) tulosuunnassa ensimmäisenä on mekaanisella pyöritys-
- käytöllä (10a) varustettu kantotela (10), jonka sektorin (b) yli raina (W) tuodaan rullaukseen ja joka kantotela (10) muodostaa rullaa (30) al-
- 10 haaltapäin kannattavan rullausnipin (10/30), ja jonka rullan (30) ylä-
- puolella käytetään painoelintä, sopivimmin painotelaa (21), jolla rullaa (30) pidetään osaltaan stabiilisti rullausasemassaan, jossa menetelmässä rullan (30) teko mainitun kantotelan (10) yli tuodusta rainasta (W_{in}) hylsyn (31) tai vastaavan päälle käsittää kombinaationa seuraavat vai-
- heet (a), (b) ja (c):
- 15 (a) rullaa (30) kasvatetaan hylsyn (31) tai vastaavan ympärille mainitun kantotelan (10), hihnatelan (12) ja yläpuolisen painoelimen, sopivimmin painotelan (21), välisessä nippikannatuksessa (kuvio 2A)
- 20 (b) rullan (30) kasvaessa tiettyä sädettä (R_k) suuremmaksi rullaus jatkuu edelleen kantotelan (10) ja yläpuolisen painoelimen (21) nippikannatuksessa ja tämän kannatuksen lisäksi mainitun hihnatelan (12) nippikannatusalueen välittömänä jatkeena olevalla hihnakannatus-
- vyöhykkeellä (kuvio 2B), t u n n e t t u siitä, että
- 25 (c) rullauksen loppuvaiheet suoritetaan täyteen rullan (30) säteeseen (R_o) saakka edellisen vaiheen (b) mukaisesti ja rullan (30) säteen (R) kasvaessa hihnakannatusvyöhykettä pidentäen pääasiallisesti ilman nippikannatusvyöhykettä kannatushihnan (15) toiseen hihnatelaan (13)
- 30 ja samalla kannatushihnan tai -hihnojen (15) kiristystä (T) säädetään säätöjärjestelmällä (100) ja täten pidetään eri kannatusnippien viiva-
- kuormitukset rullauksen kulun ja rullan (30) laadun mukaan asetettujen raja-arvojen sisällä.
- 35 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että rullauksen loppuvaiheissa niillä rullan säteille, jotka ovat lähellä täyden rullan sädettä (R_o), hihnakannatusyksiköllä (20) kannat-

1 tetaan rullaa (30) siten, että rullan (30) ulkokehä on lähellä ulompaa hihnatelaa (13) tai muodostaa sen kanssa pienen viivakuorman omaavan nipin.

5 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainitun hihnakannatusyksikön (20) hihnan tai rinnakkaisten hihnojen kireyttä (T) säädetään siirtämällä vastakkaisia hihnateloja (12,13) toisiinsa nähden voimaelimillä (26), joiden vaikutussuunta on olennaisesti yhdensuuntainen hihnatelosten (12,13) välisten hihnan (15)
10 juoksujen pääsuunnan kanssa.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittuja hihnateloja (12,13) siirretään hihnan kiristystyksen (T) säätämistä varten tasossa, joka muodostaa kulman a_2 vaakataso-
15 tason kanssa ja joka kulma a_2 on alueella $0^\circ-45^\circ$, sopivimmin $5^\circ-20^\circ$.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen menetelmä, jossa mitataan muodostettavan rullan sädettä (R), sopivimmin kantotelan (10) ja hylsytalon (31a) kierrosantureilla (120,130) ja/tai painotelan (21) kannatus-
20 varsien (22) tai niihin liitetyn osan asentoanturilla (110) ja että mainittujen antureiden (110,120,130) signaalit (r_1, r_2, a) johdetaan säätöjärjestelmään (100), t u n n e t t u siitä, että säätöjärjestelmän muistiin tallennettujen taulukkojen ja/tai funktioiden perusteella säädetään mainitun hihnan tai hihnojen (T) kireyttä ja sopivimmin
25 myös painotelan (21) kevennyssylinterien (24) painetta (p_k).

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1-5 mukaisen menetelmän toteuttamiseen tarkoitettu paperirainan tai vastaavan rullain, joka käsittää ainakin kaksi kannatusyksikköä (10,20), joista rainan tulosuunnassa (W_{in}) ensimmäisenä on mekaanisella pyörityskäytöllä (10a) varustettu kantotela (10), jonka sektorin (b) yli raina (W) tuodaan rullaukseen ja joka kantotela (10) muodostaa rullaa (30) alhaaltapäin kannattavan rullaus-
30 nipin (10/30) ja joka rullain käsittää painoelinyksikön, sopivimmin painotelayksikön (21,21a,22,23,24,25), jolla rullaa (30) pidetään osaltaan
35 stabiilisti rullausasemassaan, joka rullain käsittää rainan tulosuunnassa (W_{in}) jälkimmäisenä alapuolisena kannatusyksikkönä hihnakannatusyksikön (20), jolla rainaa (W) kannatetaan alhaaltapäin yhdessä mainitun

1 kantotelan (10) kanssa, joka hihnakannatusyksikkö (20) käsittää hihnatelat (12,13), joiden ympärille on sovitettu kantohihnat (15) tai -hihna, joiden yläjuoksu kannattaa alhaaltapäin rullaa (30) ainakin rullauksen loppuvaiheissa suuremmilla rullan säteillä (R), ja joka
5 hihnakannatusyksikkö (20) edelleen käsittää sellaisen voimalaitejärjestelyn (26,26a,30,31,32,33), joka on kytketty vaikuttamaan mainittujen muodostuvan rullan tuntumassa olevien hihnatelojen (12,13) välille säätämään mainitun hihnan tai hihnojen (15) kiristystä, t u n n e t t u
10 siittä, että mainittu voimalaitejärjestely (26,26a,30,31,32,33) on sovitettu vaikuttamaan olennaisesti mainittujen hihnatelojen (12,13) pyörimiskeskiakselien kautta asetetun tason suunnassa.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen rullain, t u n n e t t u siittä, että mainitun kantotelan puoleinen hihnakannatusyksikön (20) hihnatela (12) on laakeroitu pyöriväksi ja sopivimmin varustettu mekaanisella käytöllä (12a), väliosaan (16), että toinen hihnatela (13) on kiinnitetty väliosaan (18), joka on niveltävästi (20b) varsiosan (19) välityksellä kiinnitetty mainitun väliosan (16) yhteyteen, että mainitun väliosan (16) tai siihen kiinnitetyn osan (14a,30) yhteyteen on kiinnitetty voimalaite, sopivimmin hydraulisylinterien (26) pari, jonka
20 toinen vaikutuspää on kiinnitetty mainitun väliosan (18) tai sen ulokeosan (32) yhteyteen (kuvio 1A).

8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen rullain, t u n n e t t u siittä, että mainitussa hihnakannatusyksikössä (20) on yksi yhtenäinen hihna tai useita rinnakkaisia hihnoja.

9. Jonkin pantettivaatimuksen 6-8 mukainen rullain, t u n n e t t u siittä, että rullaimen hihnakannatusyksikön (20) sivurunkoihin kuuluvat varsiosat (19) on kiinnitetty niveltävästi mainitun väliosan (16) alaosaan vaakanivelin (20a) ja että mainitut varsiosat (19) on tuettu koneen runko-osaan (40) tai alustarakenteisiin (50) tukivarsilla (28), sopivimmin voimalaitteilla, etenkin hydraulisylintereillä, joilla hihnakannatusyksikön (20) jälkiosaa ja ylimmäistä hihnatelaa (13) on siirrettävissä.
35

1 10. Jonkin patenttivaatimuksen 6-9 mukainen rullain, t u n n e t t u
siitä, että hihnakannatusyksikkö käsittää vain kaksi hihnatelaa (12,13),
joiden välillä on voimalaitteet, sopivimmin hydraulisyylinterit (26)
järjestettyinä siten, että hihnan tai hihnojen (15) kiristyksen (T)
5 säätö ei olennaisesti vaikuta hihnayksikön kannatusvyöhykkeen pituu-
teen ja kannatuspaineen jakautuman muotoon.

10

15

20

25

30

35

1 Patentkrav

1. Förfarande vid rullning av en pappersbana (W) eller motsvarande, vid vilket banan (W) rullas upp genom att den cirkelcylinderformiga yttre omkretsen av rullen (30) som skall bildas bärs upp av åtminstone två uppbäringsenheter (10,20), av vilka i ingångsriktningen av banan (W) den första utgörs av en bärvals (10) försedd med mekanisk rotationsdrift (10a), varvid banan (W) hämtas över sektorn (b) av bärvalsen (10) för rullning och vilken bärvals (10) bildar ett rullningsnyp (10/30) som bär upp rullen (30) underifrån, och varvid man ovanför rullen (30) använder sig av ett tryckorgan, lämpligast en tryckvals (21), med vilken rullen (30) till en del hålls stabil i sitt rullningsläge, vid vilket förfarande utbildningen av rullen (30) för banan (W_{in}) som hämtats över nämnda bärvals ovanpå hylsan (31) eller motsvarande innefattar följande skeden

15 (a),(b) och (c) som en kombination:

(a) rullen (30) bildas upp kring en hylsa (31) eller motsvarande i en nypuppbering mellan nämnda bärvals (10), remvals (12) och ett ovanför beläget tryckorgan, som lämpligast är en tryckvals (21)

20 (figur 2A);

(b) då radien (R_k) av rullen (30) överskrider ett givet värde fortsätter rullningen fortfarande i nypuppberingen av bärvalsen och det ovanför belägna tryckorganet (21) och utom denna uppbering på en remuppberingszon som utgör en omedelbar förlängning av nypuppberingsområdet av nämnda remvals (12) (figur 2B), k ä n n e - t e c k n a t därav, att

25

(c) slutskedena av rullningen utförs till den fulla radien (R_0) av rullen (30) enligt föregående skede (b) och under det att remuppberingszonen förlängs under ökning av rullens (30) radie (R) i huvudsak utan nypuppberingszon till den ena remvalsen (13) av uppberingsremmen och på samma gång regleras spänningen (T) av uppberingsremmen eller -remmarna (15) med ett regler-system och på detta sätt hålls linjebelastningarna av de olika uppbäringsnypen inom givna gränsvärden som ställts in efter rullningens gång och rullens (30) kvalitet.

30

35

1 2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t därav,
att rullen (30) bärs upp med remuppbäringsenheten (20) i slutskedena av
rullningen vid de radier av rullen som ligger nära den fulla radien (R_0)
av rullen på sådant sätt, att den yttre omkretsen av rullen (30) ligger
5 nära den yttersta remvalsen (30) eller bildar ett nyp med liten linje-
belastning tillsammans med denna.

3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t
därav, att spänningen (T) av remmen eller de parallella remmarna av
10 nämnda remuppbäringsenhet (20) regleras genom att förflytta motsatta
remvalsar (12,13) i förhållande till varandra med kraftorgan (26),
vars verkningsriktning är väsentligen parallell med huvudriktningen
av loppen av remmen (15) mellan remvalsarna (12,13).

15 4. Förfarande enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a t därav,
att nämnda remvalsar (12,13) förflyttas för reglering av spänningen
(T) på remmen i ett plan som bildar vinkeln α_2 med vågplanet och vilken
vinkel α_2 är inom området $0^\circ-45^\circ$, lämpligast $5^\circ-20^\circ$.

20 5. Förfarande enligt något av patentkraven 1-4, vid vilket man mäter
radien (R) av rullen som skall bildas, lämpligast med varvtalsgivare
(120,130) för bärvalsen (10) och hylslåset (31a) och/eller med läges-
givare (110) för tryckvalsens (21) upp bäringsskaft (22) eller någon del
som anslutits till dessa och att signalerna (r_1, r_2, a) av nämnda givare
25 (110,120,130) leds till ett reglerarrangemang (100), k ä n n e t e c k -
n a t därav, att man på basen av tabeller och/eller funktioner som
lagrats i reglersystemets minne reglerar spänningen av nämnda rem eller
remmar (T) och lämpligast också trycket (p_k) av tryckvalsens (21)
lättningscylinder (24).

30

6. Rullstol avsedd av genomföra förfarandet enligt något av patentkraven
1-5 för pappersbana eller motsvarande, vilken innefattar åtminstone två
upp bäringssenheter (10,20), av vilka i ingångsriktningen (W_{in}) av banan
den första utgörs av en bärvals (10), vilken är försedd med mekanisk
35 rotationsdrift (10a), varvid banan (W) förs över sektorn (b) av bär-
valsen för rullning och vilken bärvals (10) bildar ett rullningsnyp
(10/30) som bär upp rullen (30) underifrån och vilken rullstol inne-

1 fattar en tryckorganenhet, lämpligast en tryckvalsenshet (21,21a,22,
23,24,25), med vilken rullen (30) till en del hålls stabil i rullnings-
läget, vilken rullstol innefattar en remuppbäringsenhet (20) som undre
5 uppbäringsenhet, vilken i banans ingångsriktning (W_{in}) utgör den senare
uppbäringsenheten, med vilken enhet banan (W) bärs upp underifrån
tillsammans med nämnda bärvals (10), vilken remuppbäringsenhet (20)
innefattar remvalsar (12,13), kring vilka man anordnat bärremmar (15)
eller en -rem, vars övre lopp bär upp rullen (30) underifrån åtminstone
10 i rullningens slutsleden vid de större radierna (R) av rullen, och
vilken remuppbäringsenhet (20) vidare innefattar ett sådant kraft-
anordningsarrangemang (26,26a,30,31,32,33), som kopplats att verka
mellan nämnda remvalsar (12,13) som är i kontakt med rullen som bildas
för att reglera spänningen av nämnda rem eller remmar (15), k ä n n e -
t e c k n a d därav, att nämnda kraftanordningsarrangemang
15 (26,26a,30,31,32,33) är anordnat att väsentligen verka i riktningen av
ett plan som anordnats att gå via rotationsaxlarna av nämnda remvalsar
(12,13).

7. Rullstol enligt patentkrav 6, k ä n n e t e c k n a d därav, att
20 remvalsen (12) av rembäringsenheten (20) på bärvalssidan är lagrad
roterbar och är lämpligast försedd med en mekanisk drift (12a), vid
en mellandel (16), att den andra remvalsen (13) är fäst vid en mellandel
(18), som på ett ledat sätt (20b) är genom förmedling av en skaftdel (19)
fäst i samband med nämnda mellandel (16), att man i samband med nämnda
25 mellandel (16), eller i samband med en del (14a,30) som fästs vid denna,
har fäst en kraftanordning, lämpligast ett par hydraulcylindrar (26),
vars ena verkningsända är fäst i samband med nämnda mellandel (18) eller
dess utskjutningsdel (32) (figur 1A).

30 8. Rullstol enligt patentkrav 6 eller 7, k ä n n e t e c k n a d
därav, att nämnda remuppbäringsenhet (20) utgörs av en enhetlig rem
eller av flera parallella remmar.

9. Rullstol enligt något av patentkraven 6-8, k ä n n e t e c k n a d
35 därav, att skaftdelarna (19) som hör till sidostommarna av rullstolens
remuppbäringsenhet (20) är ledat fästa vid den undre delen av nämnda
mellandel (16) medelst vågräta ledar (20a) och att nämnda skaftdelar

1 (19) är stödda vid maskinens stomdel (40) eller vid underlagskonst-
ruktionerna (50) medelst stödskaft (28), lämpligast medelst kraftan-
ordningar, speciellt medelst hydraulcylindrar, med vilka den senare
delen av remuppbringingsenheten (20) och den översta remvalsens (13) kan
5 förflyttas.

10. Rullstol enligt något av patentkraven 6-9, k ä n n e t e c k n a d
därav, att remuppbringingsenheten innefattar endast två remvalsar (12,13),
mellan vilka finns kraftanordningar, lämpligast hydraulcylindrar (26)
10 anordnade på sådant sätt, att regleringen av spänningen (T) av remmen
eller remmarna (15) inte väsentligen inverkar på längden av remmenhetens
uppbringingszon och formen på bärtryckets fördelning.

15

20

25

30

35

FIG. 1A

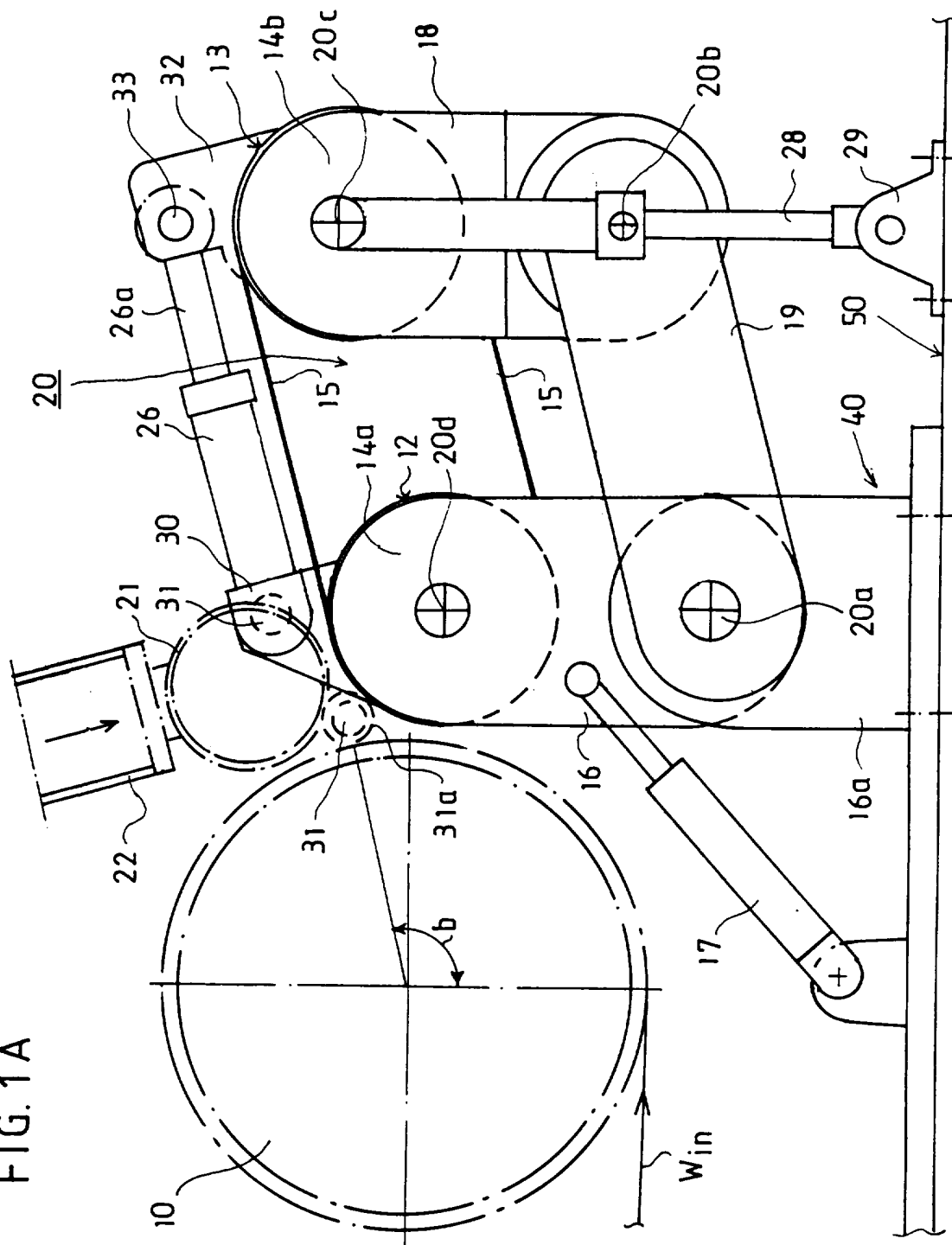


FIG. 1B

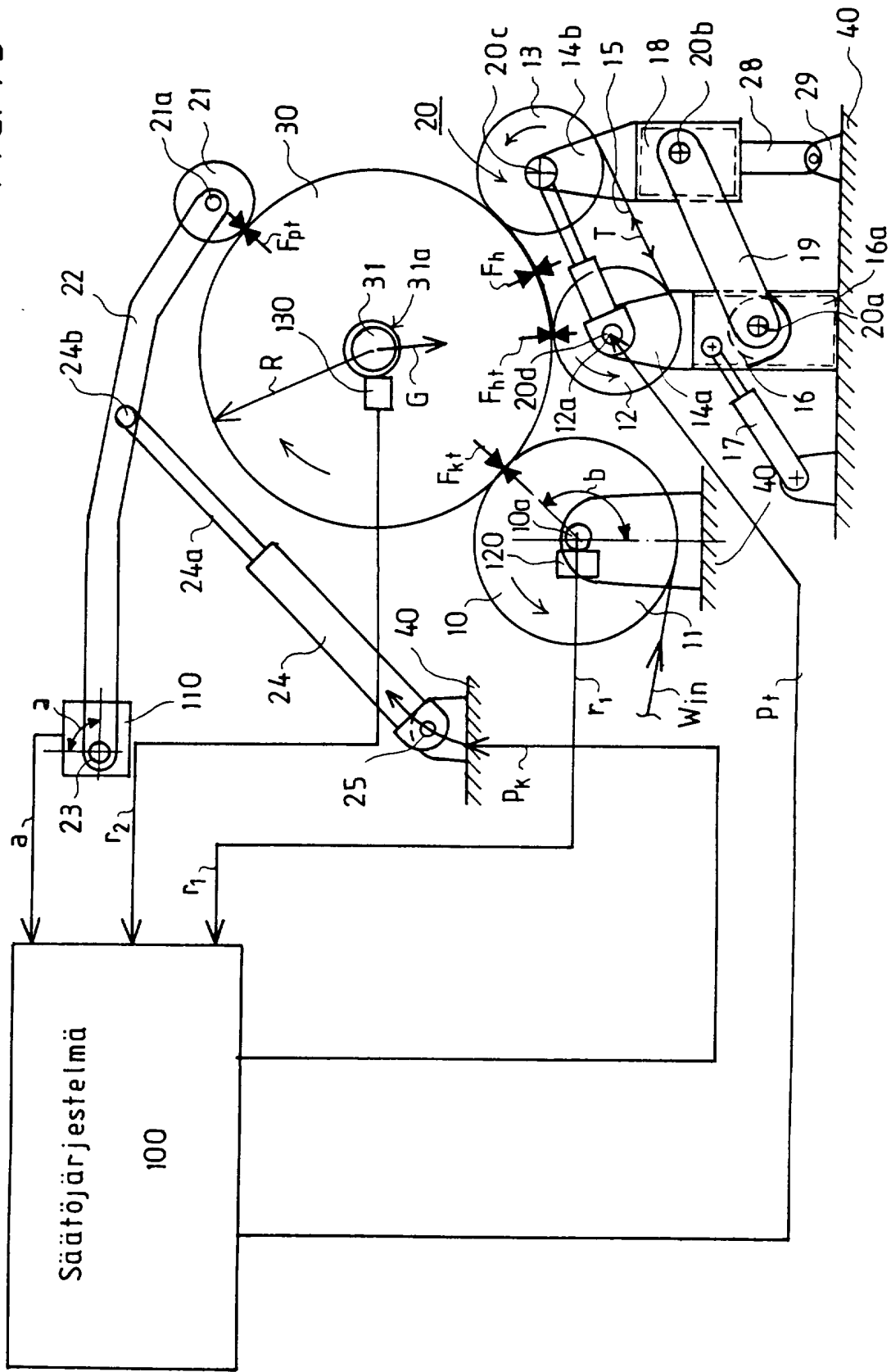


FIG. 2A

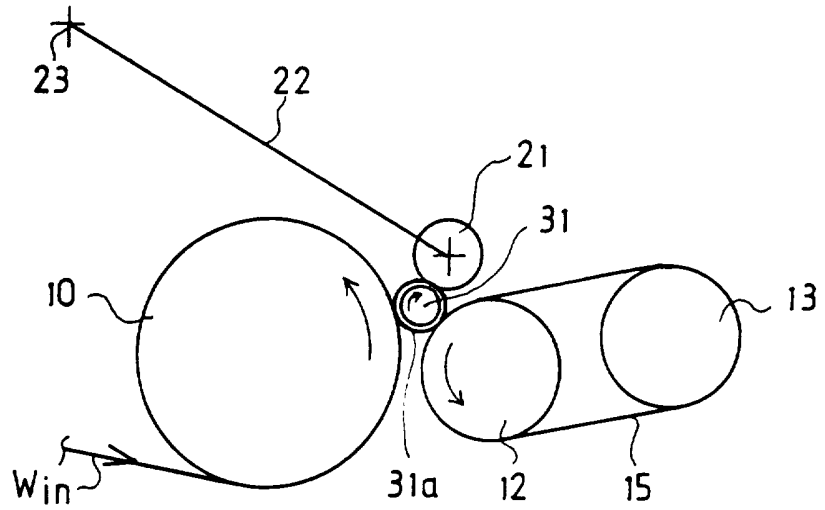


FIG. 2B

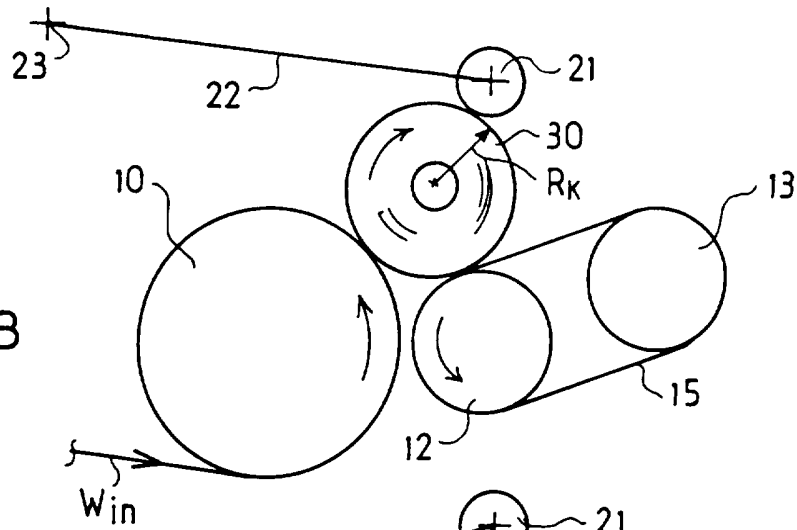
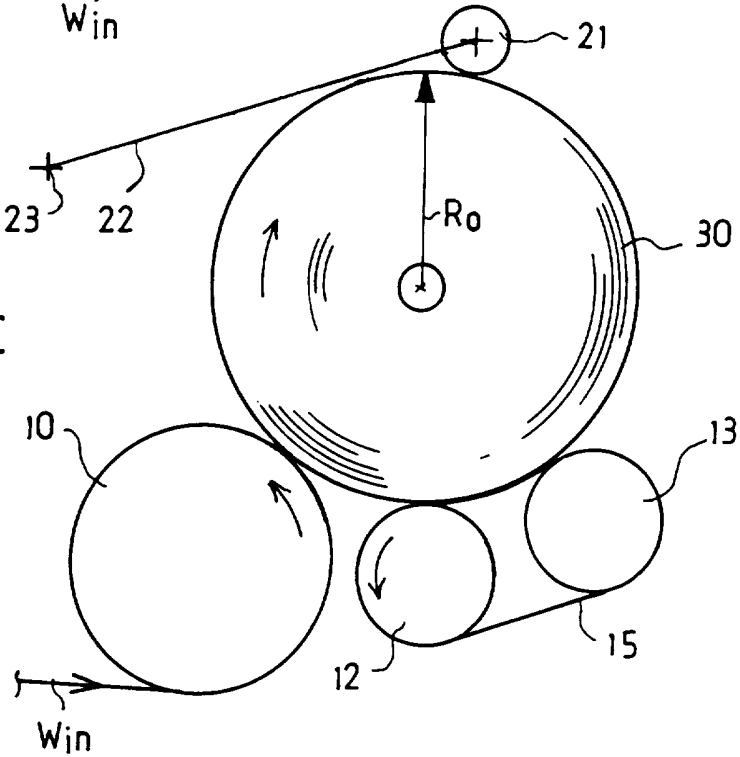


FIG. 2C



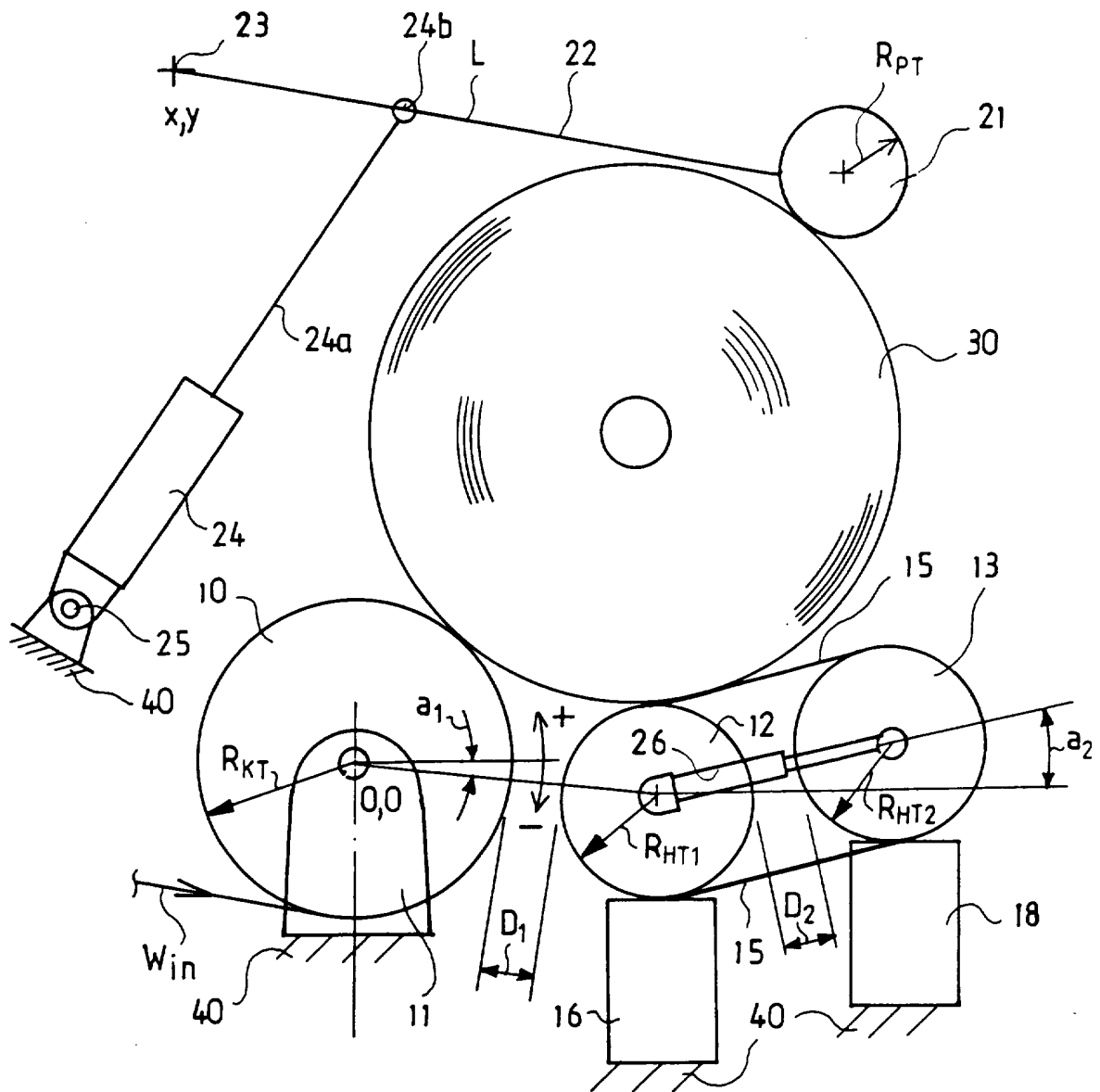


FIG. 3

FIG. 4

