



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus  
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU  
UTLAGGNINGSSKRIFT

82084

(51) Kv.1k.5 - Int.c1.5

D 21F 1/00

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	850364
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	28.01.85
(24) Alkupäivä - Löpdag	28.01.85
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	29.07.86
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pym. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	28.09.90

(71) Hakija - Sökande

1. Valmet Oy, Punanotkonkatu 2, 00130 Helsinki, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Malashenko, Alexander, 1147 Woodside Dr., Dollard des Ormeaux, Quebec, Canada, (CA)

(74) Asiamies - Ombud: Forssén & Salomaa Oy

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Yläviirayksikkö  
Övre viraenhet

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI A 822917, FI A 842918 (D 21F 1/00)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee menetelmää paperirainan muodostuksessa ja veden poistamisessa paperimassasuspensiosta. Menetelmässä syötetään kuitususpensiosuihku (J) alaviiralle (11), poistetaan vettä alaviiran (11) läpi painovoimaisesti sekä vedenpoistoelimillä (13,13', 13'',14,15), johdetaan kuitumassakerros (V<sub>0</sub>) viirojen (11,31) väliselle vedenpoisto- ja muodostusvyöhykkeelle (L), jossa poistetaan vettä viirojen (11,31) läpi vedenpoistoelimillä (41,42,43,44,45,46), erotetaan raina (W) yläviirasta (31) ja johdetaan se pick-up-kudokselle (21). Kaksiviiraisella (11,31) muodostusvyöhykkeellä suoritetaan seuraavat toimenpiteet: a) poikkeutetaan viirojen (11,31) yhteistä juoksua alaviirasilmukan (11) sisälle sijoitetulla ensimmäisellä muodostuskengällä (41) ja aiheutetaan yläviiran (31) kiristyspaineen (P<sub>1</sub>) vaikutuksella ja viirojen (11,31) suunnanmuutoksella (R<sub>1</sub>) vedenpoistoeffekti siten, että vettä poistuu massakerroksesta (W<sub>0</sub>) yläviiran (31) läpi, alaviiran (11) läpi tapahtuvan vedenpoiston ollessa estetty, b) aiheutetaan yläviirasilmukan (31) sisälle sovitetulla toisella kenkäelimellä (42) vastakkaisuuntainen suunnanmuutos viirojen (11,31) juoksuun, c) kerätään toisen kenkäelimen (42) etureunalla yläviiran (31) läpi poistunutta vettä ja ohjataan vesi sen liike-energiaa hyväksikäyttäen yläviirasilmukan (31) sisälle sovitettuihin vedenkeräyslaitteisiin (40,46), d) poikkeutetaan alaviirasilmukan (11) sisälle sovitetulla kenkäelimellä (43) kaksiviiraisen osuuden juoksua edelliseen suunnanmuutokseen nähden vastakkaiseen suuntaan, ja

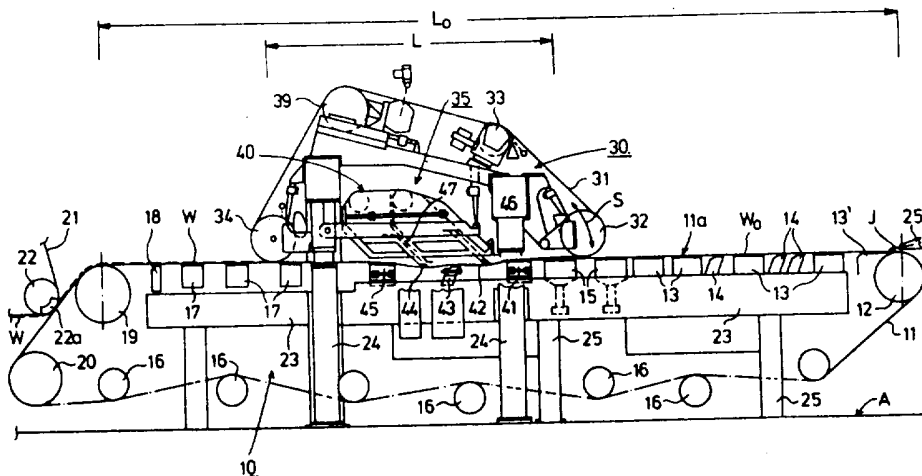
vedenpoistotoimenpiteiden ollessa sellaiset, että viirojen (11,31) ja massakerroksen yhteinen juoksu noudattaa yksi-viiraisesta alkuosuudesta (11a) lähtien sinimuotoista rataa, jonka aallon pituuden  $\lambda$  suhde aallon amplitudiin H on välillä  $\lambda / H = 12-20$ .

82034

Keksintö koskee myös paperikoneen fourdrinier-viiraosan uusintaan tarkoitettua yläviirayksikköä (30) lisälaitteineen (41,43,45).

Uppfinningen avser ett förfarande vid formningen av en pappersbana och vid avvattningen av pappersmassasuspensionen. Vid förfarandet matas en fibersuspensionsstråle (J) till den undre viran (11), avlägsnas vatten genom den undre viran (11) med hjälp av gravitationen samt med avvattningsorgan (13,13',13'',14,15), ledes fibermassaskiktet ( $V_0$ ) till avvattnings- och formningzonen (L) mellan virorna (11,13), där man avlägsnar vatten genom virorna (11,31) med avvattningsorgan (41,42,43,44,45,46), avskiljes banan (V) från den övre viran (31) och ledes till en pick-up vävnad (21). På formningszonen med dubbel vira (11,31) utförs följande åtgärder: a) man avlämnar virornas (11,31) gemensamma lopp med en innanför den undre viraslingan (11) placerad första formingsko (41) och förorsakar genom inverkan av den övre virans (31) spänningsstryck ( $P_1$ ) och virornas (11,31) riktningsförändring ( $R_1$ ) en avvattningseffekt på sådant sätt, att vatten avlägsnas från massaskiktet ( $W_0$ ) genom den övre viran (31), under det att avvattningen som sker genom den undre viran (11) är förhindrad, b) man förorsakar en motsatt riktad riktningsförändring i virornas (11,31) lopp med ett innanför den övre viraslingan (31) anordnat andra sko-organ (42), c) man samlar upp vatten som avlägsnat sig genom den övre viran (31) medelst den främre kanten av det andra sko-organet (42) och leder vattnet genom utnyttjande av dess rörelse-energi till innanför den övre viraslingan (31) anordnade vattenuppsamlingsanordningar (40,46), d) man avlämnar loppet av andelen med dubbel vira i motsatt riktning lämfört med föregående riktningsförändring med en innanför den undre viraslingan (11) anordnad formingsko (43), och e) varvid avvattningsåtgärderna är sådana, att virornas (11,31) och massaskiktets gemensamma lopp följer från och med begynnelsepartiet (11a) med enkel vira en sinusformad bana, vars förhållande mellan våglängd och vågamplitud H är mellan  $\lambda / H = 12-20$ .

Uppfinningen avser också en övre viraenhet (30) med tilläggsanordningar (41,43,45) avsedd för förnyande av fourdrinier-viraenheten i en pappersmaskin.



Yläviirayksikkö

Övre viraenhet

5

Keksinnön kohteena on paperikoneen fourdrinier-viiraosan uusintaan tarkoitettu yläviirayksikkö, joka käsittää runkorakenteen sekä sen  
10 varaan asennettujen johtotelojen, joista yksi on rintatela, ja stationääristen kenkäelimien ohjaaman yläviiran silmukan, joka toimii yhteistoiminnassa mainittuun fourdrinier-viiraosaan kuuluvan alaviiran silmukan kanssa osalla tämän alaviirasilmukan pituutta siten, että yläviirasilmukalla ja alaviirasilmukalla on yhteinen juoksu, jonka alueella  
15 mainittujen viirojen väliin johdetusta vesipitoisesta kuitukerroksesta, joka on muodostunut alaviiran alkuosuudella ennen mainittua yhteistä juoksua, poistetaan vettä sekä etenkin yläviiran että alaviiran läpi olennaisesti käyttämällä hyväksi stationäärisiä kenkäelimiä, joista osa on sijoitettu yläviirasilmukan sisäpuolelle ja osa alaviirasilmukan  
20 sisäpuolelle, joista kenkäelimistä viirojen kulkusuunnassa järjestysluvultaan parittomat on sijoitettu alaviirasilmukan sisäpuolelle ja vastaavasti parilliset yläviirasilmukan sisäpuolelle, joiden ylä- ja alaviirasilmukoiden yhteinen juoksu alkaa mainitun ensimmäisen kenkäelimen alueella, jotka kenkäelimet ovat korkeussuunnassa siten sijoitettuna, että kaksiviirainen osuus on niiden vaikutuksella ohjattu  
25 kulkemaan tasoviiraosan yläjuoksun alkuperäisen tason alapuolella olennaisesti sinimuotoista aaltorataa.

Tavoitteena on ollut kehittää paperikoneen viiraosa, joka on hybridiformer-tyyppiä, siis sellainen, jossa on yksiviirainen alkuosa ja sitä  
30 seuraava kaksiviirainen osa. Tällä sinänsä tunnetulla viiraosatyypillä on todettu voitavan päästä verraten korkeisiin työnopeuksiin, kuitenkin niin, että samanaikaisesti kyetään aikaansaamaan laadullisesti korkealuokkaista paperia.

35

Epäkohdat ennestään tunnetuissa hybridiformereissa liittyvät lähinnä kaksiviiraisella osuudella käytettyihin viirojen kulun ohjaukselimiin, jotka samalla toimivat vedenpoistoeliminä. Nämä saattavat olla komp-

lisoituja rakenteeltaan ja lisäksi ne voivat aiheuttaa viirojen liiallista kulumista, joko hankauksen kautta silloin kuin niiden viiraa vastassa oleva pinta on suuri tai jollakin tavalla epäjatkuva tai epätasainen, tai siten että kyseiset elimet aiheuttavat verraten jyrkkiä suunnanmuutoksia viiran kulussa.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on saada aikaan fourdrinier-viiraosan uusintaan tarkoitettu yläviirayksikkö, jolla mainittuja epäkohdita voidaan vähentää.

10

Keksintöön lähiten liittyvän tekniikan tason osalta viitataan FI-patenttihakemuksiin 822917 ja 842918. Em. julkaisujen edustaman tekniikan tason mukaisissa hybridiformereissa on kaksiviirainen muodostusvyöhyke, joka on aaltomainen. Näissä julkaisuissa ei kuitenkaan kaksiviiraisen muodostusvyöhykkeen suhteeseen  $\lambda/H$  ( $\lambda$  = kaksiviiraisen vyöhykkeen aallonpituus ja  $H$  = aallon amplitudi) ole kiinnitetty mitään huomiota. Hakijan koepaperikoneilla suorittamissa laajoissa koeajosarjoissa on kuitenkin havaittu, että mainitun suhteen  $\lambda/H$  alueella ja siihen liittyvillä seikoilla on olennainen vaikutus rainanmuodostukseen.

20

Keksinnön mukaiselle yläviirayksikölle on pääasiallisesti tunnusomaista se, että mainittu aaltorata on loivasti aaltoileva siten, että aallon pituuden  $\lambda$  suhde aallon amplitudiin  $H$  on alueella  $\lambda/H = 10-25$ , sopivimmin  $\lambda/H = 12-20$  ja että mainittu aallon pituus  $\lambda$  on alueella  $\lambda = 500-1000$  mm ja mainittu amplitudi  $H$  alueella  $H = 35-60$  mm, sopivimmin alueella  $H = 40-50$  mm.

Em. FI-hakemusten 822917 ja 822918 edustamassa tekniikan tasossa mainittu suhde  $\lambda/H$  on aina ollut selvästi pienempi kuin 10, siis keksinnön laajimman alueen ulkopuolella ja mitä selvemmin keksinnön sopivimman alueen  $\lambda/H = 12-20$  ulkopuolella.

Lisäksi FI-viitehakemuksissa kaksiviirainen osuus on aina pienempi kuin yhden siniaallon pituus. Sen sijaan keksinnön edullisissa sovellutusmuodoissa kaksiviirainen osuus käsittää olennaisesti enemmän kuin yhden

aallon, jopa noin kaksi täyttä aaltoa.

Em. FI-viitehakemukset esittävät sitä jo vakiintunutta ajattelua, jolla kaksiviiraiset muodostusvyöhykkeet ovat ennestään tunnetusti suunniteltu ja kun keksinnössä näistä ajatuskuluista on olennaisesti poikettu, on saatu aikaan tiettyjä etuja.

Keksinnön edullisessa sovellutusmuodossa vain ensimmäinen kenkä on verraten leveä ja seuraavat kenkäelimet leveydeltään kukin vain  $1/3 - 1/10$  ensimmäisestä. Se että ensimmäinen kenkä on seuraaviin verrattuna leveämpi, ei aiheuta erityistä viiran kulumisvaaraa, koska kyseisen kengän alueella erkanee suurin osa rainasta poistettavasta vedestä, joka toimii kengän ja viiran välisenä voiteluaineena.

FI-viitehakemusten mukaisissa ratkaisuissa on käytetty leveitä kenkärakenteita, jotka osin ovat tai voivat olla listakantisia ja myös siten viiraa voimakkaasti kuluttavia. Edelleen voidaan todeta, että FI-hakemusten ko. elimiä käyttäen viirojen kulku kaksiviiraosassa ei ole niin juoheva kuin keksintömme edullisissa toteutusmuodoissa. Viirojen yhteisessä kulussa esiintyvät suurehkot suunnanmuutokset merkitsevät myös sitä, että niiden välissä olevaan osittain jo muodostuneeseen kuiturainaan kohdistuu formaatiota heikentäviä leikkausvoimia.

Pääosa yläviiran läpi tapahtuvasta vedenpoistosta suoritetaan keksinnössä alaviirasilmukan sisällä olevan ensimmäisen umpikantisen kengän alueella, jonka vaikutussektorin suuruus on sopivimmin säädettävä viiran johtotelan (rintatelan) aseman asetuksella. Ensimmäisen kengän leveys on yleensä n. 300-500 mm. Ensimmäinen kenkä on yleensä olennaisesti umpikantinen ja sen kannen kaarevuussäde on sopivimmin  $R_1 \approx 3000$  mm.

Keksinnön edullisessa sovellusmuodossa ensimmäistä kenkää seuraa toinen edellistä kapeampi kenkä, joka on yläviirasilmukan sisällä ja johon on yhdistetty vedenkeräyskanava ensimmäisen kengän alueella poistuvan veden poisjohtamiseksi. Ensimmäisen kengän takareunan ja toisen kengän

etureunan väli on sopivimmin n. 100-300 mm, sopivimmin n. 150-200 mm. Liian suuri ko. etäisyys johtaa siihen, että poistuvaa vettä ei riittävästi saada johdetuksi vedenkeräyskanavaan, vaan se poistuu alas-päin.

5

Keksintöä selostetaan seuraavassa yksityiskohtaisemmin viittaamalla oheisen piirustuksen kuvioissa esitettyihin keksinnön eräisiin sovellutusesimerkkeihin, joiden yksityiskohtiin keksintö ei ole mitenkään ahtaasti rajoitettu.

10

Kuvio 1 esittää kaaviollisena sivukuvana keksinnön menetelmää sovelta-vaksi uusitusta fourdrinier-viiraosasta.

15

Kuvio 2 esittää keksinnön mukaista yläviirayksikköä kaaviollisena sivu-kuvana.

Kuvio 3 esittää kaaviollisena sivukuvana erään toisen keksinnön mukai-sen muodostusosan.

20

Kuvion 1 mukaisesti uusittava ja parannettava fourdrinier-tasoviirayk-sikkö 10 käsittää runko-osan, joka muodostuu vaakapalkeista 23 ja pystypalkeista 24 ja 25. Tasoviirasilmukka 11 kulkee rintatelalta 12 läh-tien vaakatasossa T-T juoksuaan, jolla viirasilmukan 11 sisällä on sinänsä tunnettu vedenpoistokalusto, johon kuuluvat rintapöytä 13',

25

tasoimulaatikot 13,15 ja 17 sekä foilit 14,18. Telojen 19 ja 20 väli-sellä alaviistolla juoksulla raina W irrotetaan viirasta 11 ja siirre-tään pick-up-huovalle 21 pick-up-telan 22 imuvyöhykkeen 22a vaikutuk-sella. Viiran 11 paluujuoksua ohjaavat johtotelat 16.

30

Kuten edellä todettiin viimeaikoina ovat yleistyneet tasoviiraosien uusinnat, joiden tarkoituksena on joko paperin laatuominaisuuksien pa-rantaminen ja/tai paperikoneen tuotantonopeuden nostaminen. Näissä ja muissa keksinnön tarkoituksissa kuvion 1 mukaisesti on fourdrinier-viirayksikön 10 yläpuolelle olennaisesti sen keskikohdalle sovitettu

35

yläviirayksikkö 30, jonka runko-osa 35 on pystypalkkien 24 varassa.

Yläviirayksikön 30 toimintaan vaikuttavat parametrit näkyvät parhaiten

- kuviosta 2. Keksinnön mukaista yläviirayksikköä 30 käytettäessä on fourdrinier-tasoviiraosaan 10 tarpeen tehdä hyvin vähäisiä modifikaatioita sen laitteiden jäädessä suurimmaksi osaksi ennalleen. Muutokset rajoittuvat siihen, että tasoviiraosan 10 keskialueelta poistetaan
- 5 esim. kolme peräkkäistä tasoimulaatikkoa ja niiden tilalle sovitetaan viiran 11 kulkusuunnassa ensimmäiseksi sileäpintainen ja umpikantinen, verraten suuren kaarevuussäteen  $R_1$  omaava muodostuskenkä 41 ja jälkipuolelle listakannella 36 varustettu muodostuskenkä, jonka kannella on suuri kaarevuussäde  $R_5$  ja jonka sisätila on yhdistetty imulähteeseen (-
- 10 P). Mainittujen kaarevapintaisten ( $R_1, R_5$ ) kenkien 41 ja 45 keskivälille viiran 11 silmukan sisälle sovitettu kapeampi kenkä 43, joka saattaa muistuttaa foilia. Keskikengän 43 viiraa 11 ohjaava yläpinta on sopivimmin pienen etäisyyden  $H_1$  kenkien 41 ja 45 tangenttitason alapuolella.
- 15 Yläviirayksikön 30 viirasilmukka 31 on johtotelojen 32, 33 ja 34 ohjaama. Ainakin jälkimmäinen johtoteloista 34 on varustettu käytöllä 35. Johtotelat 32, 33 ja 34 on varustettu sinänsä tunnetusti kaavarein 37. Yläviiran 31 silmukan sisälle on sovitettu yhtenäisenä yksikkönä vedenpoistolaatikko 40, joka alasivuun on integroitu kaksiviiraisen muodostusvyöhykkeen kulkua ohjaavat kapeat listamaiset kengät 42 ja 44, jotka
- 20 tulevat sijaitsemaan alaviirayksikön vastaavien vedenpoistoelimien 41, 43 ja 45 olennaisesti keskiväleissä. Täten uusinnassa lisättävien, kaksiviiraisella muodostusvyöhykkeellä toimivien kenkien 41, 42, 43, 44 ja 45 keskinäiset etäisyydet  $L_1, L_2, L_3$  ja  $L_4$  ovat sopivimmin keskenään
- 25 olennaisesti yhtäsuuret. Kaarevuussäteet  $R_1, R_2, R_3$  ja  $R_4$  ovat yleensä välillä 2000-4000 mm, sopivimmin n. 3000 mm.

Keksinnön eräänä tärkeimpänä vaikutustapana on se, että yksiviiraisella alkuosuudella viiran 11 läpi tapahtuvan vedenpoiston suunta käännetään

30 vastakkaiseksi eli ylöspäin viiran 31 läpi tapahtuvaksi vedenpoistoksi. Tässä tarkoituksessa ensimmäinen kenkä 41 on umpikantinen, mikä pakottaa veden poistumaan nuolten  $F_2$  suunnassa yläviiran läpi. Kaksiviiraisella osuudella tapahtuvasta vedenpoistosta ensimmäisen kengän 41 alueella tapahtuva vedenpoisto muodostaa valtaosan esim. noin 90 %. Ensimmäisen kengän 41 alueella yläviiran 31 läpi tapahtuva vedenpoisto on

35 muodostusosan kokonaistoiminnan kannalta erittäin olennainen. Tämän

- vuoksi kyseinen vedenpoisto-osuus on sopivaa järjestää säädettäväksi. Tässä tarkoituksessa yläviiran 31 johtotela 32 on järjestetty nuolen S suunnassa lähinnä pystytasossa asemaltaan säädettäväksi niin, että kaksiviiraisen osuuden ja kengän 41 yhteinen peittokulma  $a$  muuttuu.
- 5 Mitä suurempi kulma  $a$  sitä suurempi on yläviiran 31 läpi tapahtuva vedenpoiston osuus ensimmäisellä kengällä 41. Jos esim. ensimmäisen kengän 41 kaarevuussäde  $R_1 = 3000$  mm ja leveys  $l_0$  on 300-500 mm on kulma  $a$  esim. välillä  $a = 2^\circ \dots 12^\circ$ . Mainitun peittokulman  $a$  säätämistä varten voidaan ensimmäinen kenkä 41 järjestää myös kallisteltavaksi, siis
- 10 pituusakselinsa suunnassa kierrettäväksi tai jopa siirrettäväksi vaakasuunnassa ja/tai pystysuunnassa. Tässä yhteydessä tarvittaville laitteille on jo keksitty ratkaisu hakijan em. FI patentissa 62873 - US patentti 4.416.731.
- 15 Keksinnön mukaisesti kaksiviirainen muodostusvyöhykkeen, joka rajoittuu viivojen  $K_1, K_2$  (kuvio 2) välille, kulku on loivasti, pääasiallisesti sinimuotoisesti aaltoileva, niin että aallon alueella  $H = 35-60$  mm, amplitudi  $H$  on alueella  $H = 35-60$  mm, sopivimmin  $H = 40-50$  mm. Kaksiviiraisen osuuden kulku alkaa solidikantiselta muodostuskengältä 41 sen
- 20 tuloreunan 41' tangentialtasoon ollessa tasoviiran alkuperäinen taso T-T. Tämän jälkeen kaksiviirainen vyöhyke kaareutuu alaspäin kengän 42 ohjaamana, minkä jälkeen se kaareutuu taas ylöspäin alaviirayksikön 10 sisällä olevan kapean kengän 43 ohjaamana. Tämän jälkeen viirojen 11,31 juoksu kaareutuu alaspäin yläviirayksikön 30 kapean kengän 44 ohjaamana
- 25 palautuen alkuperäiseen tasoon T-T listakantisen 46 kengän 45 ohjaamana. Vaikka kengät 42,43 ja 44 ovat varsin kapeita viirojen 11 ja 31 etenemissuunnassa, muodostuu kaksiviiraisesta osuudesta kokonaisuudessaan jouheasti, pääasiallisesti sinimuotoisesti aaltoileva dynaamisten voimien johdosta. Kengän 41 alueella kaksiviiraisella muodostusvyöhykkeellä vaikuttava vedenpoistopaine on tunnetusti  $P_1 = T_2/R_1$ , missä  $T_2$  on
- 30 yläviiran 31 kiristys (N/m). Vastaavasti kengän 42 alueella vaikuttava vedenpoistopaine  $P_2 = T_1/R_2$  ( $T_1$  - alaviiran kiristys (N/m)). Kengän 43 alueella vaikuttava vedenpoistopaine on  $P_3 = T_2/R_3$ . Kengän 44 alueella vaikuttava vedenpoistopaine  $P_4 = T_2/R_4$  ja kengän 45 alkureunan läheisyydessä vaikuttava vedenpoistopaine  $P_5 = T_2/R_5$ . Kiristykset  $T_1$  ja  $T_2$  ovat
- 35



sopivimmin luokkaa 5-8 kN/m ja kaarevuussäteet  $R_1, R_2, R_3$  ja  $R_4$  luokkaa 3000 mm.

Kuviossa 3 on esitetty eräs vaihtoehtoinen keksinnön toteutusmuoto, joka sopii esim. suhteellisen ohuille paperilaaduille. Kuvion 3 toteutus esimerkki poikkeaa kuvion 1 mukaisesta ensinnäkin siinä, että sen yläviirayksikkö 30 on sijoitettu varsin lähelle perälaatikkoa 25. Näin ollen alaviiran 11 muodostama yksiviirainen alkuosuus 10a muodostuu suhteellisen lyhyeksi niin, että sen alueella on vain kaksi rintapöytää 13" tai vastaavaa, jonka toisen yläpuolella on jo yläviiran 31 rintate-  
 10 la 32, joka on pystysuunnassa S säädettävä. Kuvion 3 mukaisesti kaksiviiraisella osuudella on vain kaksi muodostuskenkää, nimittäin verraten leveä ensimmäinen umpikantinen kenkä 41, joka saa aikaan huomattavan suuren vedenpoiston määrän nuolen  $F_1$  suunnassa yläviiran 31 läpi ja laatikkoon 40'. Koska verraten lyhyellä yksiviiraisella alkuosuudella 15 la 10a on jäänyt vielä varsin runsaasti vettä poistamatta, on kengän 41 alueella tapahtuvan vedenpoisto-osuus edellä mainittua suurempi. Vedenpoistolaatikon 40' yhteydessä on ensimmäistä kenkää 41 olennaisesti kapeampi toinen kenkä 42, joka on listamainen ja joka aikaansaa "kuo-  
 20 pan" viirojen 11 ja 31 kulussa. Tämän jälkeen kaksiviiraisella osuudella on alaviiraa 11 vasten tasoimulaatikot 46, joiden alueella viirojen 11 ja 31 yhteinen juoksu palaa hyvin loivasti yläviiran tasoon T-T ja jotka vielä täydentävät vedenpoistoa. Jälkimmäisen laatikon 46 ja sitä seuraavan tasoimulaatikon 17' alueella yläviira 31 erkanelee alaviirasta.  
 25 Tasoimulaatikko 17' varmistaa sen, että raina W seuraa alaviiraa 11. Muissa suhteissa kuvion 3 esittämän muodostusosan rakenne ja toiminta on pääasiassa edellä kuvioiden 1 ja 2 yhteydessä selotetun kaltainen. Kuviossa 3 tasoimulaatikot 46' suureksi osaksi vastaavat kuvioissa 1 ja 2 esitettyä listakannella 36 varustettua muodostuskenkää 45.

30

Seuraavassa selostetaan keksinnön mukaisen muodostusosan toiminnan pääpiirteet sekä eri parametrien vaikutus siihen. Tasoviiraosan 10 toiminta on yksiviiraisella alkuosuudella 11a normaali. Perälaatikko 25 syöttää kuitususpensiosuihkun J tasoviiraosalle viirapöydän 13' kohdalle,  
 35 jonka alueella ja jälkeen massasta poistuu vettä lähinnä vain painovoimaisesti ja vedenpoistokaluston 13,14,15 edesauttamana. Yläviirayk-

- sikkö 30 ja sen määrittelemä kaksiviirainen muodostusvyöhyke on siten sijoitettu, että kaksiviiraisen osuuden alkuviivalla  $K_1$  on muodostuneen kuitukerroksen  $W_0$  kuiva-ainepitoisuus luokkaa 1 % - 1,5 %. Jos kuitukerroksen kuiva-ainepitoisuus on tätä raja-arvoa olennaisesti suurempi
- 5 kuitukerroksen tullessa yläviirayksikön 30 vaikutuspiiriin, ei keksinnön mukaisia tavoitteita ainakaan kaikilta osin pystytä saavuttamaan. Tämä koskee ennenkaikkea yläviirayksikön 30 vaikutusta muodostuvan rainan symmetrisyyteen ja formaatioon.
- 10 Kaksiviiraisella muodostusvyöhykkeellä  $K_1$ - $K_2$  aluksi kengän 41 etureuna 41' poistaa vähäisesti vettä nuolen  $F_1$  suunnassa kaavinvaikutuksella. Kengän 41 alueella sekä sen ja foililistan 42 välisellä alueella vettä poistuu huomattavassa määrin nuolen  $F_2$  suunnassa lähinnä yläviiran 31 kiristyspaineen  $P_1$  ansiosta ja keskipakovoiman edesauttamana. Yläviiran
- 15 31 läpi nuolen  $F_1$  suunnassa poistuvat vedet johdetaan osaksi veden liike-energian (Auto-slice-vaikutus) ja osaksi vedenkeräyslaatikon 40 imun (-P) vaikutuksesta kanavan 46 kautta nuolen V suunnassa laatikkoon 40 ja siitä edelleen paperikoneen sivulle. Kengän 42 vaikutusalueella määrää viirojen 11,31 välisen kiristyspaineen  $P_2$  lähinnä tasoviiran 11
- 20 kiristys  $T_1$ , jolloin vedenpoisto tapahtuu pääasiallisesti nuolen  $F_3$  suunnassa. Kenkien 42,43 ja 44 etureunoilla voi olla myös kaavinvaikutus, joka jossain määrin poistaa vettä. Alaviirayksikön 10 yhteydessä olevan kengän 43 vaikutusalueella määrää viirojen 11 ja 31 välisen kiristyspaineen yläviiran 31 kiristys  $T_2$  aiheuttaen vedenpoiston nuolen
- 25  $F_4$  suunnassa, mitä edistää viimeisen foilin 44 etureunan kaavinvaikutus. Näin poistuvat vedet siirretään liike-energialla ja alipainevaikutuksella (-P) kanavan 47 kautta laatikon 40 välityksellä viiraosan sivulle. Kengän 44 vaikutusalueella määrää kiristyspaineen alaviiran 11 kiristys  $T_1$  ja kengän 45 alueella yläviiran 31 kiristys  $T_2$ . Kengän 45
- 30 listojen 46 välisistä raoista rainaan W kohdistuva imu poistaa vettä ja ennenkaikkea varmistaa sen, että raina W seuraa tasoviiraa 11 yläviiran 31 erkaantuessa siitä.

- Kuviossa 1 yläviirayksikkö 30 on sijoitettu tasoviiran pituuden  $L_0$
- 35 keskialueelle. Kuvion 1 kaltaisissa toteutuksissa kaksiviiraisen osuuden pituus  $L$  verrattuna tasoviiran koko pituudesta  $L_0$  riippuu monista

eri tekijöistä mm. siitä, onko uusinnan tarkoituksena pääasiallisesti lisätä muodostusosan nopeutta vai pääasiallisesti parantaa rainan formaatiota, siis vaikuttaa paperin laatuominaisuuksiin. Kuvion 1 kaltaisissa toteutuksissa pituus  $L$  on pituudesta  $L_0$  välillä 25-40 %, sopivimmin välillä 30-35 %.

Mitä tulee vedenpoisto-osuuksiin, niin yksiviiraisella alkuosuudella tapahtuu kokonaisvedenpoistosta noin 85 % - 95 %, sopivimmin n. 90 %. Kaksiviiraisella vedenpoistovyöhykkeellä  $K_1-K_2$  tapahtuva vedenpoisto jakautuu sopivimmin siten, että nuolen  $F_2$  suunnassa yläviiran 31 läpi tapahtuvan vedenpoiston osuus kaksiviiraisella osuudella tapahtuvasta kokonaisvedenpoistosta on hyvin suuri n. 80-95 % sopivimmin n. 90 %. Nuolen  $F_3$  suunnassa alaviiran 11 läpi tapahtuvan vedenpoiston osuus on 5 % ja nuolen  $F_4$  suunnassa tapahtuvan vedenpoiston osuus luokkaa alueella  $L$  tapahtuvasta vedenpoistosta on luokkaa 10 % lopun jakautuessa muille osuuksille.

Edellä kuvioissa 2 ja 3 esitetyt keksinnön toteutusmuodot poikkeavat toisistaan siinä suhteessa, että kuviossa 2 on kaksiviiraisella vedenpoistovyöhykkeellä kenkien 41,42,43,44 ja 45 ohjaamana kaksi aaltoa, joista ensimmäisen aallon pituus on  $L_1 + L_2$  ja toisen aallon pituus on  $L_3 + L_4$ . Kuviossa 3 on vain yksi "aalto", jonka kengät 41 ja 42 pääasiassa määrittävät.

Keksinnön mukaisesti kaksiviiraisen juoksun kulku on sitä ohjaavien kenkien kohdalla olennaisesti sinimuotoinen. Keksinnön tarkoituksiperien kannalta on hyvin tärkeätä se, että mainitun sinikäyrän muoto on sopivan loiva. Tätä seikkaa kuvaa parhaiten suhde  $f = \lambda/H$ , missä  $\lambda$  = aallonpituus (huipusta huippuun) ja aallon amplitudi  $H$  (korkeusero huipun ja laakson välillä). Keksinnön tarkoituksiperien kannalta mainittu suhde  $f = 10-25$ , sopivimmin 12-20. Mainitun aallon pituus  $\lambda$  on sopivimmin alueella  $\lambda = 500-1000$  mm ja amplitudi alueella n. 35-60 mm sopivimmin noin 40-50 mm. Kaksiviiraisen vyöhykkeen juoksu poikkeaa jonkin verran sinimuotoisesta aallosta lähinnä sen vuoksi, että kuvioden 1 ja 2 mukaisessa toteutuksessa alaviiran 11 sisällä olevat ensimmäinen ja viimeinen kenkä 41 ja 45 ovat olennaisesti leveämpiä kuin toinen, kol-

mas ja neljäs kenkä 42,43 ja 44.

Aaltoileva keksiviirainen muodostusvyöhyke on kokonaisuudessaan alaviiran perustason T-T alapuolella, edullisesti vieläpä niin, että kapean keskikengän 43 ohjauspinta on pienen etäisyyden  $H_1$  tason T-T alapuolella.

Seuraavassa esitetään patenttivaatimukset, joiden määrittelemän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa keksinnön eri yksityiskohdat voivat vaihdella ja poiketa edellä esitetystä.

## Patenttivaatimukset

1. Paperikoneen fourdrinier-viiraosan uusintaan tarkoitettu yläviirayksikkö (30), joka käsittää runkorakenteen (35) sekä sen varaan asennettujen johtotelojen (32,33,34), joista yksi on rintatela (32), ja stationääristen kenkäelimien ohjaaman yläviiran (31) silmukan, joka toimii yhteistoiminnassa mainittuun fourdrinier-viiraosaan kuuluvan alaviiran (11) silmukan kanssa osalla (L) tämän alaviirasilmukan pituutta ( $L_0$ ) siten, että yläviirasilmukalla (31) ja alaviirasilmukalla (11) on yhteinen juoksu, jonka alueella mainittujen viirojen (11,31) väliin johdetusta vesipitoisesta kuitukerroksesta ( $W_0$ ), joka on muodostunut alaviiran (11) alkuosuudella (11a) ennen mainittua yhteistä juoksua, poistetaan vettä sekä etenkin yläviiran (31) että alaviiran (11) läpi olennaisesti käyttämällä hyväksi stationäärisiä kenkäelimiä (41,42,43,44, 45,46'), joista osa on sijoitettu yläviirasilmukan (31) sisäpuolelle ja osa alaviirasilmukan (11) sisäpuolelle, joista kenkäelimistä (41,42,43, 44,45) viirojen kulkusuunnassa järjestysluvultaan parittomat on sijoitettu alaviirasilmukan (11) sisäpuolelle ja vastaavasti parilliset yläviirasilmukan (31) sisäpuolelle, joiden ylä- ja alaviirasilmukoiden (11,31) yhteinen juoksu alkaa mainitun ensimmäisen kenkäelimen (41) alueella, jotka kenkäelimet (41,42,43,44,45) ovat korkeussuunnassa siten sijoitettuina, että kaksiviirainen osuus on niiden vaikutuksella ohjattu kulkemaan tasoviiraosan yläjuoksun alkuperäisen tason alapuolella (T-T) olennaisesti sinimuotoista aaltorataa, t u n n e t t u siitä, että aaltorata on loivasti aaltoileva siten, että aallon pituuden suhde aallon amplitudiin H on alueella  $\lambda/H = 10-25$ , sopivimmin  $\lambda/H = 12-20$  ja että mainittu aallon pituus  $\lambda$  on alueella  $\lambda = 500-1000$  mm ja mainittu amplitudi H alueella  $H = 35-60$  mm, sopivimmin alueella  $H = 40-50$  mm.

30

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen yläviirayksikkö, t u n n e t t u siitä, että aaltoradan kulkua ohjaavan ensimmäisen kenkäelimen (41) leveys ( $L_{10}$ ) viirojen (11, 20) kulkusuunnassa on välillä  $L_{10} = 300$  mm - 500 mm.

35

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen yläviirayksikkö, t u n n e t t u

t u siitä, että aaltoradan kulkua ohjaavan toisen kenkäelimen (42) muodostaa vähintään yksi n. 50-100 mm levyinen lista.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukainen yläviirayksikkö, t u n -  
5 n e t t u siitä, että aaltoradan kulkua ohjaavan neljännen kenkäelimen (44) muodostaa n. 40-70 mm levyinen lista.

## Patentkrav

1. Övre viraenhet (30) avsedd för förnyande av fourdrinier-viradelen i en pappersmaskin, vilken enhet (30) innefattar en stomkonstruktion (35) samt en övre viraslinga (31) som är styrd av styrvalsar (32,33,34) som är monterade så att de är stödda av stomkonstruktionen, av vilka en är en bröstvals (32), och stationära skoorgan, vilken slinga samverkar med en undre viraslinga (11) som hör till nämnda fourdrinier- viradel på en del (L) av längden ( $L_0$ ) av denna undre viraslinga på sådant sätt, att den övre viraslingan (31) och den undre viraslingan (11) har ett gemensamt lopp, på vars område man avlägsnar vatten från det vattenhaltiga fiberskiktet ( $W_0$ ) som letts mellan nämnda viror (11,31), vilket fiberskikt bildats på begynnelseandelen (11a) av den undre viran (11) före nämnda gemensamma lopp, både genom särskilt den övre viran (31) och den undre viran (11) väsentligen genom utnyttjande av stationära skoorgan (41,42,43,44,45,46'), av vilka en del är placerade innanför den övre viraslingan (31) och en del innanför den undre viraslingan (11), av vilka skoorgan (41,42,43,44,45) de med udda ordningstal är i virornas löpriktning placerade innanför den undre viraslingan (11) och på motsvarande sätt de med jämnt ordningstal innanför den övre viraslingan (31), varvid det gemensamma loppet av de övre och nedre viraslingorna (11,31) börjar på området av det första skoorganet (41), vilka skoorgan (41,42,43,44,45) är i höjdriktningen sålunda placerade, att andelen med dubbel vira är genom inverkan av dessa styrd att nedanför (T-T) den ursprungliga nivån av det övre loppet av andelen med plan vira löpa en väsentligen sinusformad vågbana, k ä n n e t e c k n a d därav, att vågbana är långsluttande våkig på sådant sätt, att förhållandet mellan våglängden  $\lambda$  och vågamplituden H är inom området  $\lambda/H = 10-25$ , lämpligast  $\lambda/H = 12-20$  och att våglängden  $\lambda$  är inom området  $\lambda = 500-1000$  mm, och nämnda amplitud inom området  $H = 35-60$ , lämpligast inom området  $H = 40-50$  mm.

2. Övre viraenhet enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att bredden ( $L_{10}$ ) av det första skoorganet (41) som styr loppet av vågbana i virornas (11,20) löpriktning är  $L_{10} = 300$  mm - 500 mm.

3. Övre viraenhet enligt något av patentkraven 1 eller 2, k ä n n e -  
t e c k n a d därav, att andra skoorgan (42) som styr loppet av nämnda  
vågbanor bildas av minst en list med en bredd på ca 50-100 mm.
- 5 4. Övre viraenhet enligt något av patentkraven 1-3, k ä n n e -  
t e c k n a t därav, att det fjärde skoorganet (44) som styr loppet av  
vågbanor bildas av en list med en bredd på ca 40-70 mm.



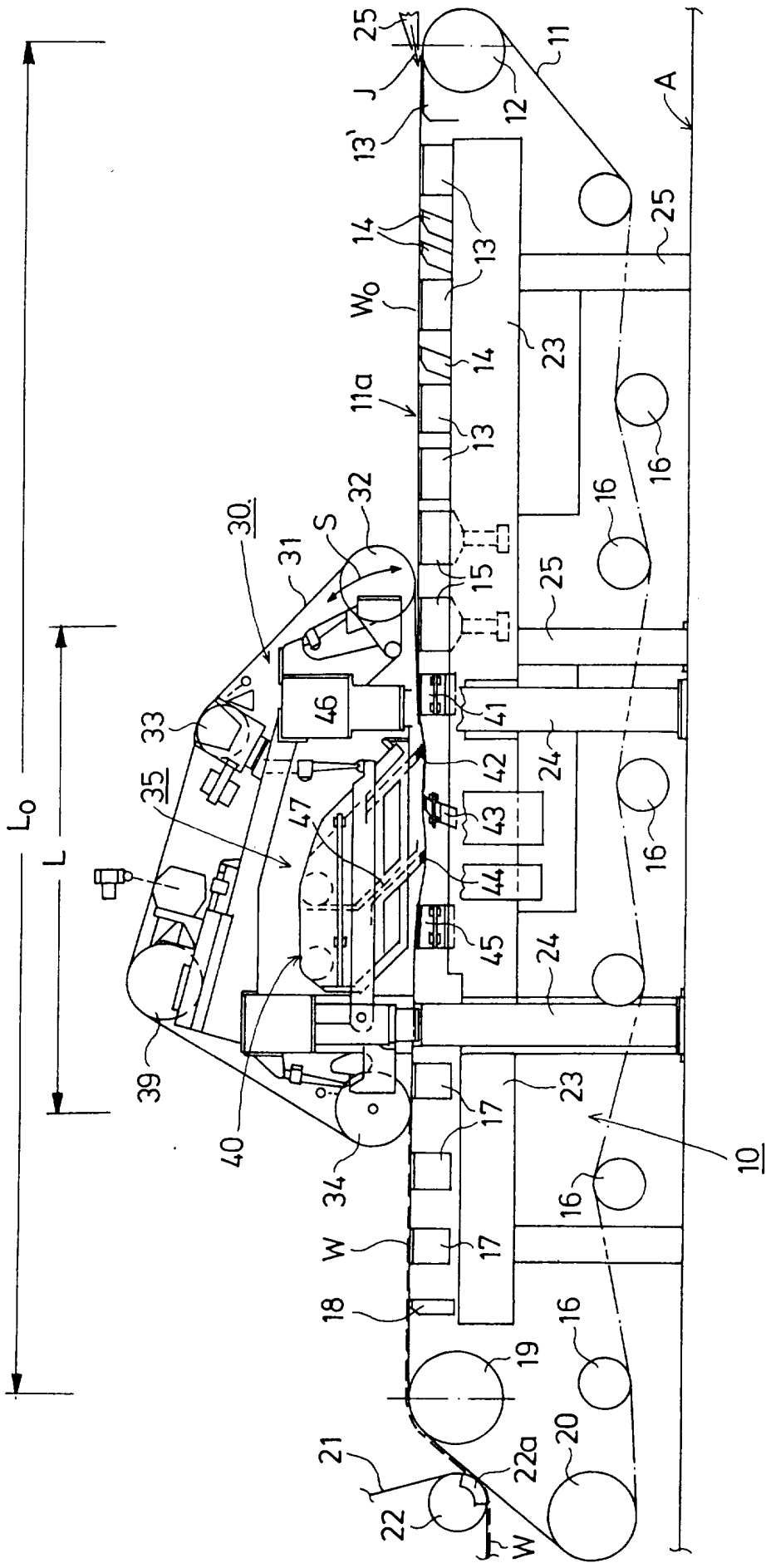


FIG.1

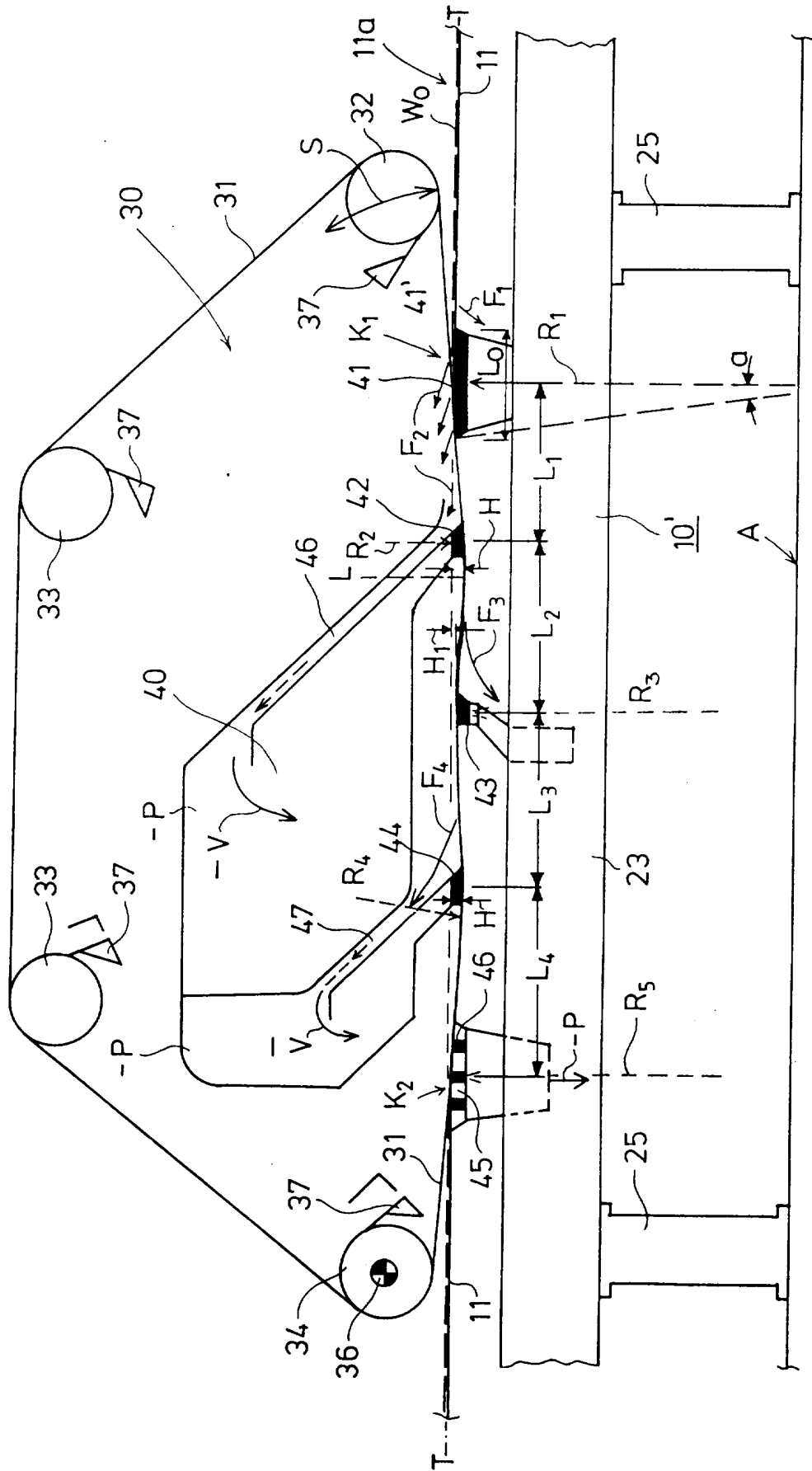


FIG. 2

