



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats
(51) Kv. Tk. 4 - Int. cl. 4

D 21F 5/00, F 26 B13/02

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	883173
(22) Hakempäivä - Ansökningsdag	01.07.88
(24) Alkupäivä - Löpdag	01.07.88
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	29.12.89
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	29.12.89

(71) Hakija - Sökande

1. Oy Tampella Ab, Lapinmäentie 1, 33100 Tampere, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Lehtinen, Jukka, Pinninkatu 32 A 28, 33100 Tampere, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Kolster Ab

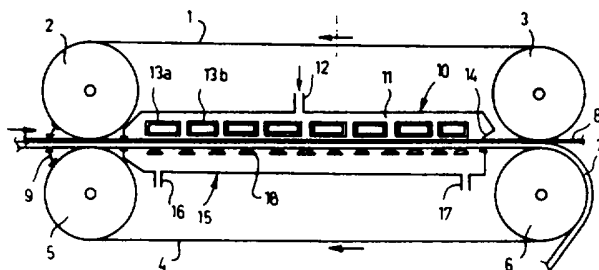
(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä ja laitteisto kuiturainan kuivaamiseksi
Förfarande och anordning för torkning av en fiberbana

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Menetelmä ja sovitelma kuiturainan (8) kuivaamiseksi kahden keskenään samaan suuntaan liikuvan ja olennaisesti samansuuntaisen metallinauhan (1, 4) välissä, jolloin kuituraina (8) johdetaan yhdessä huovan (7) kanssa nauhojen (1, 4) väliin, jolloin rainan (8) puoleista nauhaa (1) kuumennetaan ja huovan (7) puoleista nauhaa (4) jäähdytetään. Riittävän kuivausnopeuden aikaansaamiseksi erityisesti paksuja rainalaatuja kuivattaessa pitäen kuitenkin samalla rainaan kohdistuva paine alhaisena on kuumennettavan nauhan (1) rainasta (8) pois-päin olevalle pinnalle asennettu vastapainehöyryn lauhdutusputkia (13a-13b), joiden nauhan (1) puoleinen pinta on tasomainen ja hyvin pienen välimatkan päässä nauhan (1) pinnasta. Lämmön siirtämiseksi putkista (13a-13b) nauhaan (1) käytetään putkien (13a-13b) ja nauhan (1) välissä lämmönsiirtoväliainetta, kuten lämmönsiirtoöljyä (11) tai muuta sopivaa ainetta. Tällöin saadaan koko kuivausvyöhykkeen pituisella alueella siirrettyä nauhaan (1) riittävästi lämpöenergiaa rainassa (8) olevan veden höyrystämiseksi ja siirtämiseksi huopaan (7), jossa se lauhtuu jäähdytettyä metallinauhaa (4) vasten.



Förfarande och anordning för torkning av en fiberbana (8) mellan två i samma riktning gående och väsentligen parallella metallband (1, 4), varvid fiberbanan (8) tillsammans med en filt (7) förs mellan banden (1, 4), varvid bandet (1) mot banan (8) upphettas och bandet (4) mot filten (7) avkyls. För åstadkommande av tillräcklig torkhastighet isynnerhet vid torkning av tjocka bankvaliteter, dock med lågt hållet tryck mot banan, har man på det upphettade bandets (1) från banan (8) vända sida placerat kondensrör (13a-13b) för mottrycksånga, vilkas mot bandet liggande yta är plan och på mycket litet avstånd från bandets (1) yta. För överföring av värme från rören (13a-13b) till bandet (1) används mellan rören (13a-13b) och bandet (1) ett värmeöverföringsmedium, såsom olja (11) eller annat lämpligt ämne. På detta sätt kan över hela torkzonens längd till bandet (1) överföras tillräckligt med värmeenergi för förångning av vattnet i banan (8) och överföring av ångan till filten (7), där den kondenseras mot det avkylda metallbandet (4).

Menetelmä ja laitteisto kuiturainan kuivaamiseksi

Keksinnön kohteena on menetelmä kuiturainan kuivaamiseksi, jossa menetelmässä kuituraina johdetaan ainakin yhden kuivatushuovan kanssa kahden jonkin matkaa keskenään olennaisesti samansuuntaisen ja samaan suuntaan samalla nopeudella liikkuvan ilmatiiviin ja lämpöä hyvin johtavan nauhan väliin siten, että nauhat sulkevat rainan koko sen leveydeltä väliinsä muodostaen kuivausvyöhykkeen, jolloin raina ja kukin kuivaushuopa saatetaan ennen niiden johtamista nauhojen väliin ilmanpoistokäsittelyn kohteeksi ilman poistamiseksi olennaisesti niiden huokosista, nauhojen ulkopintoihin vaikuttavat paineet asetetaan siten, että ylemmän nauhan pintaan vaikuttaa olennaisesti ilmakehän paine ja alemman nauhan pintaan vähintään samansuuruinen, edullisesti nauhojen, rainan ja huopien painon kompensoimiseksi vastaavan määrän korkeampi paine, rainan kanssa kosketuksessa olevaa nauhaa kuumennetaan ainakin kuivausvyöhykkeellä veden haihduttamiseksi rainasta, huopaan kosketuksessa olevaa nauhaa jäähdytetään rainasta haihtuvan vesihöyryn lauhduttamiseksi huopaan, jäähdytettävän nauhan lämpötila säädetään siten, että rainaan vaikuttaa puristusvyöhykkeellä ennalta määrätty, edullisesti alle 100 kPa puristusvoima ja huopa erotetaan nauhojen jälkeen rainasta ja vapautetaan lauhtuneesta vedestä.

Edelleen keksinnön kohteena on sovitelma kuiturainan kuivaamiseksi menetelmän esittämällä tavalla, johon sovitelmaan kuuluu kaksi päätöntä jonkin matkaa keskenään olennaisesti samansuuntaisesti ja samalla nopeudella liikkuva ilmaa läpäisemätöntä ja lämpöä hyvin johtavaa nauhaa, ilmanpoistovälineet, kuumennusvälineet rainaa koskehtavan nauhan kumentamiseksi ja jäähdytysvälineet huopaa koskevan nauhan jäähdyttämiseksi.

On tunnettua kuivata kuiturainaa kahden jatkuvasti liikkuvan metallinauhan välissä niin, että kuituraina joh-

detaan nauhojen väliin yhdessä kuivatushuovan kanssa, jolloin rainaa koskettava metallinauha on kuumennettu ja vastaavasti huopaan koskettava metallinauha on jäädytetty. Tällöin rainassa oleva vesi höyrystyy kuuman metallinauhan vaikutuksesta ja siirtyy höyrynpaineen vuoksi huopaan työntäen samalla vettä edellään ja huopaan siirtynyt höyry lauhtuu kylmän jäädytetyn nauhan vaikutuksesta, jolloin rainasta siirtyy vettä huopaan ja raina kuivuu. Tämän toteuttamiseksi on sekä raina että huopa tai viira käsitelty ennen niiden johtamista nauhojen väliseen kuivausvyöhykkeeseen kyllästetyllä höyryllä niin, että niiden huokosista on ilma mahdollisimman tarkoin saatu poistetuksi.

Tällaista menetelmää ja siihen liittyvää laitteistoa on esitetty mm. FI-patentissa 61537, jossa kuumennetun metallinauhan kuumentaminen tehdään syöttämällä sen rainasta pois päin olevalle pinnalle kuumaa kyllästettyä paineista höyryä. Käytännössä tämä on toteutettu niin, että metallinauhan ulkopinnalla on höyrykammio, joka on reunoistaan tiivistetty ja avoin liikkuvaan metallinauhaan päin. Kuumaa kylläistä paineista höyryä syötetään höyrykammioon, jossa se lauhtuu metallinauhan pinnalle siirtäen samalla siihen lämpöä ja lauhtunut vesi poistetaan erillisillä vedenpoistolaitteilla. Vastaavasti jäädytetyn metallinauhan jäädytys saadaan aikaan paineisella kylmällä vedellä, jota johdetaan jäädytettyä nauhaa vasten reunoistaan tiivistetyn ja sitä vastaan avoimen jäädytysvesikammion sisään nähden täsmälleen vastakkain ja niiden sisältämä höyry ja veden paine ovat lähes samat, mutta alapuolella olevan kammion paine on sen verran korkeampi, että se vastaa metallinauhan ja sen yläpuolella olevan jäädytysväliaineen massan aiheuttamaa maan vetovoiman synnyttämää painoa.

Esitetyissä ratkaisuissa on sekä rainan lämpötila varsin korkea, tyypillisesti yli 120°C, että paineisesta höyrystä ja paineisesta vedestä johtuen myös mekaaninen

z-puristus, tyypillisesti yli 1 baari, korkea. Tällä tavalla kuivattuna saadaan paljon ligniiniä ja hemiselluloosaa sisältäviin rainoihin erittäin korkeita lujuuksia sekä sileä pinta sille puolelle rainaa, joka on lämmitettyä metallinauhaa vastassa. Korkeasta puristusvoimakkuudesta johtuen on haittapuolena kuitenkin se, että rainan tiheyden paksuussuunnassa nousee hyvin korkeaksi eli rainan paksuus ikäänkuin romahtaa, jolloin useimmiten rainan jäykkyys kärsii. Mikäli julkaisun mukaisessa ratkaisussa haluttaisiin välttää tätä epäkohtaa, täytyisi jäähdytysveden lämpötila nostaa niin lähelle lämmityshöyryn lämpötilaa, että kuivaamisnopeus hidastuisi merkittävästi ja laitteen pituutta täytyisi kasvattaa kohtuuttomasti.

FI-patenttihakemuksessa 880407 on puolestaan esitetty ratkaisu, jossa kuivatusvyöhykkeen alueella ei metallinauhan ulkopuolella ole olennaisesti ylimääräistä ulkopuolista painetta, vaan metallinauhoihin vaikuttaa suunnilleen normaali ilmakehän paine. Rainan kuivaamiseen tarvittava lämpöenergia saadaan esilämmittämällä metallinauhaa, jolloin siihen varastoitunut lämpöenergia höyrystää rainassa olevan veden ja siten saa kuivatusprosessin aikaan. Tällöin kuuma metallinauha saapuu kuivatusvyöhykkeeseen noin 150-200°C:n lämpötilassa ja jäähtyy koneen kulkusuunnassa vastaavasti, kun siitä siirtyy lämpöä rainaan. Tällöin raina kokee korkeintaan lähes 100 kPa mekaanisen z-puristuksen, kun jäähdytetyn metallinauhan lämpötila pidetään esimerkiksi kylmävesisuihkulla tai muulla jäähdytystavalla matalana esim. noin 20°C:ssa. Jos metallinauhojen lämpötilaero säilyy esim. noin 50°C suurempana, riittää kyseisen ratkaisun kuivatusnopeus useimmissa tapauksissa. Kuitenkin, jos ratkaisua pyritään soveltamaan raskaiden laatuojen kuten taivekartongin tai vastaavan kuiturainan kuivaamiseen, joissa pintapaino on alueella 225-500 g/m², ei kuivausnopeus ja kuivausominaisuudet kuitenkaan enää riitä. Jos kuivaaminen aloitetaan puristinosasta

tulevassa kosteuspitoisuudessa, joka tyypillisesti on noin 58 % kosteutta koko rainan painosta, on ensimmäisessä kuivausvyöhykkeessä raina kyettävä kuivaamaan niin, että jäljelle jäävä kosteuspitoisuus on korkeintaan noin 38 %,

5 koska muussa tapauksessa raina ei irtoa kunnolla kuumasta nauhasta ja sitä ei voida repiä irti halutun pinnan sileyden vuoksi. Vastaavasti, jos rainan pintapaino on noin 250 g/m² ja se kuivataan kosteuspitoisuudesta 58 % kosteuspitoisuuteen 32 % ja kuumana nauhana käytetään paksuudeltaan

10 1,2 mm olevaa teräsnauhaa, alenee nauhan lämpötila kuivatusvyöhykkeen aikana noin 90°C. Tästä seuraa haittana se, että ensinnäkin kuuma nauha täytyisi tuoda kuivatusvyöhykkeeseen erittäin kuumana, jolloin alkulämpötilan täytyisi olla noin 200°C tai enemmän ja kuitenkin loppuvaiheessa

15 lämpötilaero kuuman ja jäähdytetyn nauhan välillä olisi suhteellisen pieni ja näin ollen kuivumisnopeus olisi alhainen ja kuivatusvyöhykkeelle tulisi jälleen kohtuuttomasti pituutta. Nauhan lämmittäminen yli 200°C lämpötilaan on myöskin ongelma, koska näin korkealämpöistä energiaa

20 käytettäessä ovat energian kustannukset kalliit riippumatta siitä, käytettäisiinkö vastapainehöyryn latenttia entalpiaa vai jotain fossiilista primäärienergiaa, joka tulisi edellistäkin kalliimmaksi. Samoin teräsnauhan paksuuden lisääminen, jolla asia muuten voitaisiin ratkaista,

25 aiheuttaa hankaluuksia sen vuoksi, että nauhan paksuuden lisääntyessä myös kääntötelojen halkaisijoiden täytyy kasvaa, jotta metallin väsymisilmiö ei rikkoisi nauhaa. Esim. 2 mm paksua teräsnauhaa käytettäessä täytyisi kääntötelojen olla halkaisijaltaan noin 2,5 m, mikä vaatii kalliit

30 telat ja runsaasti tilaa.

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan kuivausmenetelmä ja sovitelma, joilla vältetään edellä esitettyjen ratkaisujen ongelmia paksujen rainalaatujen kuivauksessa ja tämä saadaan menetelmän mukaisesti aikaan

35 siten, että kuumennettavaa nauhaa kuumennetaan johtamalla

höyryturbiinin vastapainehöyryä pitkin kuumennusputkia, joissa höyry lauhtuu luovuttaen samalla lämpöä putkien seinämiin, siirtämällä putkien seinämissä oleva lämpö kuumennettavaan nauhaan lämmönsiirtoväliaineen avulla saattamalla lämmönsiirtoväliaine kosketukseen kuumennusputkien ulkopinnan kanssa sen kuumentamiseksi putkien seinämien sisältämällä lämmöllä ja saattamalla lämmönsiirtoväliaine kosketukseen kuumennettavan nauhan ulkopinnan kanssa.

10 Menetelmän olennaisena ajatuksena on, että kuuman metallinauhahan lämmittäminen kuivatusvyöhykkeellä tehdään käyttämällä lämmitykseen putkia, joiden läpi vastapainehöyryä johdetaan, jolloin lämmönsiirto putkista kuumennettavaan nauhaan tehdään mahdollisimman tehokkaasti. Erään

15 menetelmän mukaisen sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on, että putket on muodostettu siten, että niiden poikkileikkauksessa on ainakin yksi olennaisesti tasomainen pinta, joka on olennaisesti kuumennettavan nauhan suuntainen, jolloin nauhan ja putken välissä on lähes olematon väly ja lämmön siirtämiseksi putken pinnasta nauhaan käytetään joko hyvän kemiallisen kestävyuden ja alhaisen viskositeetin omaavaa nestettä kuten öljyä tai ilmaa, jolloin ainakin ilmaa käytettäessä putket on sijoitettu nauhan suhteen tiivistettyyn kammioon niin, että

20 nauhan pinnan mukana liikkunut ilma, jolla vielä on lämpöenergiaa, kiertää takaisin rainan tulopäähän ja virtaa uudelleen nauhan ja putkien välistä lämmönsiirtoa tehostaen. Edelleen keksinnön erään sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on, että lämpö siirretään vastapainehöyryä

30 lauhduttavien putkien ulkopinnoilta puhaltamalla putkien muodostavaan lämmönsiirtokennoston lävitse ilmaa, joka lämpiää putkien pinnasta säteilevän lämmön vaikutuksesta, jonka jälkeen lämmennyt ilma puhalletaan nauhan pinnalle tasaisesti ja nauhaa lämmittänyt ilma imetään takaisin

35 kiertoon puhaltaen se jälleen putkien läpi, jolloin ener-

giahukka pysyy mahdollisimman pienenä.

Keksinnön mukaiselle sovitelmalle on ominaista, että kuumennusvälineisiin kuuluu kuumennusputkia, joita pitkin on johdettu kulkemaan höyryturbiinin vastapainehöyryä ja välineet lämmönsiirtoväliaineen johtamiseksi kosketukseen putkien kanssa ja vastaavasti kuumennettavan nauhan kanssa.

Sovitelman olennaisena ajatuksena on, että nauhan lämmitys lämmitysvyöhykkeellä tehdään siirtämällä vastapainehöyryn lämpöenergia sitä lauhduttavien putkien pinnalta väliaineen avulla mahdollisimman tehokkaasti nauhal-
le, jolloin erään sovellutusmuodon mukaisessa tapauksessa olennainen ajatus on asentaa lauhduttavat putket mahdollisimman lähelle kuumennettavan nauhan pintaa ja muotoilla putket nauhan puoleiselta pinnaltaan tasomaisiksi ja nauhan kanssa olennaisesti samansuuntaisiksi niin, että saadaan mahdollisimman suuri ja tehokas lämmönsiirtopinta nauhan suuntaan, jolloin lämmönsiirtoa voidaan tehostaa sopivalla ohuella väliainekerroksella kuten lämmönsiirtoöljyllä tai ilmalla. Erään toisen keksinnön mukaisen laitteiston sovellutusmuodon olennainen ajatus on, että ilmaa lämmitetään haluttuun lämpötilaan puhaltamalla se vastapainehöyryä lauduttavista putkista muodostetun lämmönsiirtokennoston läpi ja johtamalla kuumennettu ilma kosketukseen kuumennettavan nauhan kanssa sekä palauttamalla lämpöenergiansa luovuttanut ilma jälleen uudelleen kuumennettavaksi.

Keksintöä selostetaan lähemmin oheisissa piirustuksissa, joissa

30 kuvio 1 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaisen laitteiston sovellutusmuotoa,

kuvio 2 esittää kaavamaisesti erästä toista keksinnön mukaisen laitteiston sovellutusmuotoa,

35 kuvio 3 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaisen laitteiston kolmatta sovellutusmuotoa,

kuvio 4 esittää kuvion 3 mukaisen laitteiston ilman kuumennuksen liittyvää konstruktiota ja

5 kuvio 5 esittää eräitä kuvioiden 1 ja 2 mukaisen laitteiston toteuttamiseksi sopivia vastapainehöyryn lauhdutusputken muotoja.

10 Kuviossa 1 on esitetty kuivauslaitteisto, jossa on päätön metallinauha 1, joka kiertää kääntötelojen 2 ja 3 ympäri. Laitteistossa on edelleen toinen päätön metallinauha 4, joka kiertää vastaavasti kääntötelojen 5 ja 6 ympäri ja on telojen välisellä matkalla nauhan 1 kanssa samansuuntainen ja kulkee sen kanssa rinnakkain samaan suuntaan. Nauhojen välissä kulkee kuivaushuopa 7 ja raina 8 siten, että huopa koskettaa nauhaa 4 ja raina 8 nauhaa 1. Laitteistossa on huovan 7 ja rainan 8 sisääntulopuolella 15 ilmapoistovälineet 9, jossa rainan ja huovan läpi puhalletaan kuumaa kylläistä höyryä niiden huokosissa olevan ilman poistamiseksi ja korvaamiseksi höyryllä. Nauhan 1 rainasta 8 poispäin olevalla pinnalla eli ulkopinnalla on 20 lämmityskammio 10, jossa on lämmönsiirtoväliainetta kuten öljyä 11. Väliaineen mahdollinen hävikki voidaan korvata syöttämällä tarvittaessa lisää väliainetta putken 12 kautta.

25 Kammion 10 sisällä on edelleen lämmönsiirto-putkia 13a-13b, joiden sisällä virtaa vastapainehöyryä, joka lauhtuu putkien pinnalle siirtäen niihin sisältämäänsä lämpöenergiaa. Putket 13a-13b on muotoiltu siten, että niissä on olennaisesti nauhan 1 pinnan kanssa samansuuntainen tasopinta, joka on hyvin pienen välimatkan päässä nauhan 1 ulkopinnasta. Putkien lämmitessä niiden ja nauhan 30 1 välisessä raossa oleva lämmönsiirtoväliaine johtaa putkesta lämmön nauhan 1 pintaan lämmittäen nauhaa 1 ja, kun putkia 13a-13b on olennaisesti koko kuivatusvyöhykkeen alueella, tulee nauha 1 lämmitetyksi niin, että raina 8 kuivaa riittävästi kuivatusvyöhykkeellä ollessaan. Kammion 35 10 loppupäässä on nauhan 1 pintaa vasten asennettu kaavari

14, joka pyyhkii öljyn mahdollisimman tarkoin pois nauhan 1 pinnalta estäen siten hävikin ja samalla öljyn leviämisen muuhun koneistoon.

Kammiota 10 vastapäätä nauhan 4 huopaan nähden vastakkaisella puolella olevaa ulkopintaa vaikuttamaan on asennettu jäähdytysväliainekammio 15, johon syötetään ja josta poistetaan jäähdytysväliainetta kanavien 16 ja 17 kautta. Kammion sisällä on edelleen liukukenkiä tai -listoja 18, jotka tukevat nauhaa 4 sen alapuolelta estäen sitä painumasta notkolle. Kammiossa 15 olevan jäähdytysväliaineen paine on sen verran ilmakehän painetta korkeampi, että se kompensoi nauhojen ja huovan sekä rainan painosta ja lämmityskammion 10 jäähdytysväliaineen aikaansäämistä vaikutuksesta johtuvat voimat pitäen nauhan 4 olennaisesti suorana.

Kuviossa 2 on esitetty kuvion 1 mukaista ratkaisua vastaava laitteisto, jossa kuitenkin lämmityskammio ja lämmitettävä nauha ovat alapuolella ja jäähdytettävä nauha ja jäähdytyskammio ovat yläpuolella. Tässä toteutusmuodossa ovat lämmityspotket 13a-13b poikkileikkaukseltaan kolmionmuotoisia, jolloin nauhan 1 kuljettaessa öljyä mukanaan lämmityspotken ja nauhan väliin tulee mahdollisimman ohut öljykerros, jotta lämmönsiirtonopeus voitaisiin pitää riittävän suurena. Muuten kuviossa 2 on käytetty kuviota 1 vastaavista osista myös vastaavia numeroita.

Kuviossa 3 on esitetty laitteisto, jossa lämmitettävää metallinauhaa 1 lämmitetään kuumalla ilmalla. Kuumaa ilmaa puhalletaan kanavista 20a ja 20d, jolloin se leviää ritilöiden 21a-21d vaikutuksesta olennaisen tasaisesti lämmitettävälle nauhalle kuumentaa sen haluttuun lämpötilaan. Jäähdytynyt ilma poistetaan kanavista 22a-22d ja se palautetaan uudelleen lämmitettäväksi, jotta sen vielä sisältämä lämpöenergia ei menisi hukkaan. Nauhaa 4 voidaan jäähdyttää jäähdytysvyöhykkeen 23 pituisella alueella mil-
lä tahansa sopivalla ja tunnetulla tavalla, kunhan nauhaa

4 vasten kohdistuva paine on vain hiukan ilmakehän painetta suurempi.

Kuviossa 4 on esitetty ilmankuumennuslaitteisto, jolla kuvion 3 mukaista nauhan kuumennusta voidaan toteuttaa. Laitteistossa on keskipakopuhallin 24 joka imee ilmaa kanavista 22a-22d ja puhalttaa sen eteenpäin kanavaa 25 pitkin lämmityskammioon 26, jonka poikki on asennettu kulkemaan vastapainehöyryn lauhdutusputkia 27, jotka siten muodostavat kammiossa 26 olevan lämmönsiirtokennoston. Kuuma ilma siirtyy edelleen paineen vaikutuksesta konvektorin jälkeen kanaviin 20a-20d ja lämmittää nauhan 1 sekä palaa jäähtyneenä takaisin puhaltimeen 24. Ilmahäviöiden korvaamiseksi puhaltimeen 24 syötetään tarvittava määrä lisäilmaa kanavan 28 kautta.

Kuviossa 5 on esitetty kaavamaisesti eräitä kuvioitten 1 ja 2 mukaisia keksinnön sovellutusmuotojen toteuttamiseen soveltuvia vastapainehöyryn lauhdutusputkien poikkileikkausmuotoja, joissa kaikissa on ainakin yksi tasomainen pinta, joka voidaan asettaa kuumennettavan nauhan kanssa samansuuntaiseksi pienen välimatkan päähän niistä.

Edellä on esitetty eräitä keksinnön mukaisen menetelmän ja sovitelman sovellutusmuotoja eikä keksintö millään tavalla ole sidottu niihin. Käytettäessä lämmönsiirtovälineenä öljyä tai muuta nestettä, riittää tämä neste yleensä voiteluaineeksi putkien ja nauhan välillä. Jos lämmönsiirtovälineenä kuitenkin käytetään ilmaa tai kaasua, voi olla tarpeellista pinnottaa joko lauhdeputkien 13a-13b tai metallinauhan 1 toista vasten suunnattu pinta tai molemmat pinnat kiinteällä voiteluaineella kuten teflonilla tai matalakitkaisella keraamisella kerroksella tai muulla vastaavalla, jotta ei syntyisi vaurioita metallin koskettaessa toiseen metalliin.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä kuiturainan (8) kuivaamiseksi, jossa menetelmässä kuituraina (8) johdetaan ainakin yhden kuivatushuovan (7) kanssa kahden jonkin matkaa keskenään olennaisesti samansuuntaisen ja samaan suuntaan samalla nopeudella liikkuvan ilmatiiviin ja lämpöä hyvin johtavan nauhan (1,4) väliin siten, että nauhat (1,4) sulkevat rai-
5 nain (8) koko sen leveydeltä väliinsä muodostaen kuivaus-
10 vyöhykkeen, jolloin
- raina (8) ja kukin kuivaushuopa (7) saatetaan ennen niiden johtamista nauhojen (1,4) väliin ilmanpoistokäsittelyn kohteeksi ilman poistamiseksi olennaisesti niiden huokosista,
 - 15 - nauhojen (1,4) ulkopintoihin vaikuttavat paineet asetetaan siten, että ylemmän nauhan (1) pintaan vaikuttaa olennaisesti ilmakehän paine ja alemman nauhan (4) pintaan vähintään samansuuruinen, edullisesti nauhojen (1,4), rai-
20 nain (8) ja huopien (7) painon kompensoimiseksi vastaavan määrän korkeampi paine,
 - rainan (8) kanssa kosketuksessa olevaa nauhaa (1,4) kuumennetaan ainakin kuivausvyöhykkeellä veden haihduttamiseksi rainasta (8),
 - huopaan (7) kosketuksessa olevaa nauhaa (1,4)
25 jäädytetään rainasta (8) haihtyvän vesihöyryn lauhtuttamiseksi huopaan (7),
 - jäädytettävän nauhan (1,4) lämpötila säädetään siten, että rainaan (8) vaikuttaa puristusvyöhykkeellä ennalta määrätty, edullisesti alle 100 kPa puristusvoima
30 ja
 - huopa (7) erotetaan nauhojen (1,4) jälkeen rainasta (8) ja vapautetaan lauhtuneesta vedestä, t u n -
n e t t u siitä, että kuumennettavaa nauhaa (1,4) kuumennetaan johtamalla höyryturbiinin vastapainehöyryä pitkin
35 kuumennusputkia (13a-13b,27), joissa höyry lauhtuu luovut-

taen samalla lämpöä putkien (13a-13b,27) seinämiin, ja siirtämällä putkien (13a-13b,27) seinämissä oleva lämpö kuumennettavaan nauhaan (1,4) lämmönsiirtoväliaineen (11) avulla saattamalla lämmönsiirtoväliaine (11) kosketukseen kuumennusputkien (13a-13b,27) ulkopinnan kanssa sen kuumentamiseksi putkien (13a-13b,27) seinämien sisältämällä lämmöllä ja saattamalla lämmönsiirtoväliaine (11) kosketukseen kuumennettavan nauhan (1,4) ulkopinnan kanssa.

10 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lämmönsiirtoväliaine (11), joka on luovuttanut lämpöenergiaansa kuumennettavaan nauhaan (1,4) palautetaan johdettavaksi uudelleen kosketukseen kuumennusputkien (13a-13b,27) ja kuumennettavan nauhan (1,4) kanssa.

15 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lämmönsiirtoväliaineena (11) käytetään lämmönsiirtoöljyä ja että öljy saatetaan muodostamaan ohut kalvo kuumennettavan nauhan (1,4) ja ainakin yhdeltä sivultaan olennaisesti tasomaisiksi muodostettujen ja kuivatusvyöhykkeelle tasomaiselta pinnaltaan pienellä väläyksellä kuumennettavan nauhan (1,4) kanssa samansuuntaisiksi asennettujen kuumennusputkien (13a-13b) välille.

20 4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kuumennettavana nauhana (4) käytetään alempaa nauhaa (4) ja että lämmönsiirtoöljy saatetaan toimimaan nauhaa (4) kannattavana voiteluaineena nauhan (4) ja kuumennusputkien (13a-13b) välissä.

25 5. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lämmönsiirtoväliaineena (11) käytetään ilmaa, joka puhalletaan kuumennusputkien (27) välistä ja johdetaan sen jälkeen kosketukseen kuumennettavan nauhan (1,4) ulkopinnan kanssa.

30 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ilma puhalletaan suuttimien

läpi olennaisesti kohtisuoraan kuumennettavan nauhan (1,4) pintaa vasten.

7. Sovitelma kuiturainan (8) kuivaamiseksi patenttivaatimuksen 1 mukaisella menetelmällä, johon sovitelmaan
5 kuuluu kaksi päätöntä jonkin matkaa keskenään olennaisesti samansuuntaisesti ja samalla nopeudella liikkuvaa ilmaa läpäisemätöntä ja lämpöä hyvin johtavaa nauhaa (1,4), ilmanpoistovälineet (9), kuumennusvälineet (11,12,13a-13b; 19-27) rainaa (8) koskettavan nauhan (1,4) kuumentamiseksi
10 ja jäähdytysvälineet (15-17) huopaa (7) koskevan nauhan (1,4) jäähdyttämiseksi, t u n n e t t u siitä, että kuumennusvälineisiin (11,12,13a-13b;19-27) kuuluu kuumennusputkia (13a-13b,27), joita pitkin on johdettu kulkemaan höyryturbiinin vastapainehöyryä, ja välineet (19-26) läm-
15 mönssiirtoväliaineen (11) johtamiseksi kosketukseen putkien (13a-13b,27) kanssa ja vastaavasti kuumennettavan nauhan (1,4) kanssa.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen sovitelma,
t u n n e t t u siitä, että kuumennusputket (13a-13b) on
20 muodostettu ainakin yhdeltä sivultaan tasomaisiksi, että ne on asennettu kuivatusvyöhykkeelle kuumennettavaan nauhaan (1,4) nähden välyksellä tasomaisilta pinnoiltaan kuumennettavan nauhan (1,4) kanssa olennaisesti samansuuntaisiksi ja että lämmönssiirtoväliaineena (11) on käytetty
25 lämmönsiirtoöljyä, joka muodostaa ohuen kalvon kuumennusputkien (13a-13b) ja kuumennettavan nauhan (1,4) väliin.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen sovitelma,
t u n n e t t u siitä, että kuumennusputket (13a-13b) ovat muodoltaan kolmiomaisia ja että kolmion terävä kärki
30 on asennettu nauhan (1,4) tulosuuntaan päin.

10. Patenttivaatimuksen 7 mukainen sovitelma,
t u n n e t t u siitä, että lämmönssiirtoväliaineena (11) on käytetty ilmaa, että kuumennusputket (27) on muodostettu lämmönsiirtokennostoksi, jonka läpi ilma puhalletaan,
35 ja että kuumennettu ilma on johdettu suutinelimien (19a-

19d) kautta virtaamaan kuumennettavan nauhan (1,4) pintaa pitkin.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen sovitelma,
t u n n e t t u siitä, että suutineliminä on käytetty
5 ainakin yhtä reiällistä levyä (21a-21d), jonka reikien
läpi ilma puhalletaan kohti nauhan (1,4) pintaa, ja että
kunkin reikälevyn (21a-21d) reunassa on poistokanava (22a-
22d) nauhan (1,4) pintaa pitkin virranneen ilman poistami-
seksi.

10

Patentkrav

1. Förfarande för torkning av en fiberbana (8), i vilket förfarande fiberbanan (8) leds med åtminstone en torkfilt (7) mellan två för en sträcka väsentligen parallella och i samma riktning med samma hastighet löpande lufttäta och väl värmeledande band (1, 4) så, att banden (1, 4) sluter banan (8) mellan sig över hela dess bredd och utgör sålunda en torkzon, varvid

10 - banan (8) och varje torkfilt (7) bringas, innan de leds mellan banden (1, 4), till en avluftningsbehandling för att väsentligen avlägsna luft från deras porer,

- tryck som verkar på bandens (1, 4) yttre ytor inställs så, att på det övre bandets (1) yta verkar väsentligen atmosfärtryck och på det undre bandets (4) yta ett åtminstone lika högt tryck, som företrädesvis, för kompensering av tyngden av banden (1, 4), banan (8) och filtarna (7), är i motsvarande mån högre,

20 - bandet (1, 4) som är i kontakt med banan (8) upphettas åtminstone i torkzonen för att avdunsta vatten från banan (8),

- bandet (1, 4) som är i kontakt med filten (7) nedkyls för att kondensera vattenånga, som kondenseras från banan (8), i filten (7),

25 - temperaturen av bandet (1, 4), som skall nedkylas, regleras så, att ett förutbestämt presskraft på företrädesvis under 100 kPa verkar på banan (8) i presszonen och

30 - filten (7) separeras från banan (8) efter banden (1, 4) och frigörs från kondenserat vatten, k ä n n e - t e c k n a t därav, att bandet (1, 4), som skall upphettas, upphettas

35 - genom att leda en ångturbins mottrycksånga längs upphettningsrör (13a-13b, 27), i vilka ångan kondenseras och avger samtidigt värme till rörens (13a-13b, 27)

väggar, och

- genom att överföra värmen i rörens (13a-13b, 27) väggar till bandet (1, 4), som skall upphettas, med hjälp av ett värmeöverföringsmedium (11) genom att bringa värmeöverföringsmediet (11) i kontakt med upphettningrörens (13a-13b, 27) yttre yta för att upphetta den med värmen i rörens (13a-13b, 27) väggar och genom att bringa värmeöverföringsmediet (11) i kontakt med yttre ytan av bandet (1, 4), som skall upphettas.

10 2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att värmeöverföringsmediet (11), som har avgett värmeenergi till bandet (1, 4), som skall upphettas, återförs för att ledas åter till kontakt med upphettningrören (13a-13b, 27) och bandet (1, 4), som skall
15 upphettas.

 3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2,
k ä n n e t e c k n a t därav, att såsom värmeöverföringsmedium (11) används värmeöverföringsolja och att oljan bringas att bilda en tunn hinna mellan bandet (1, 4), som
20 skall upphettas, och upphettningrör (13a-13b), vilkas yta har på åtminstone en sida utgjorts väsentligen plan och vilka i torkzonen har vid sin plana yta med litet spelrum monterats parallella med bandet (1, 4), som skall upphettas.

25 4. Förfarande enligt patentkravet 3, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att det undre bandet (4) används såsom bandet (4), som skall upphettas, och att värmeöverföringsoljan bringas att fungera såsom ett smörjmedel som uppbär bandet (4) mellan bandet (4) och upphettningrör
30 (13a-13b).

 5. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2,
k ä n n e t e c k n a t därav, att såsom värmeöverföringsmedium (11) används luft som blåses mellan upphettningrör (27) och leds därefter i kontakt med yttre ytan av bandet
35 (1, 4), som skall upphettas.

6. Förfarande enligt patentkravet 5, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att luften blåses genom munstycken
väsentligen vinkelrätt mot ytan av bandet (1, 4), som
skall upphettas.

5 7. Anordning för torkning av en fiberbana (8) me-
delst förfarandet enligt patentkravet 1, vilken anordning
omfattar två ändlösa, en sträcka väsentligen parallella
och med samma hastighet löpande lufttäta och väl värmele-
dande band (1, 4), luftavläsningsmedel (9), upphettnings-
10 medel (11, 12, 13a-13b; 19-27) för upphettning av bandet
(1, 4), som berör banan (8), och nedkylningsmedel (15-17)
för nedkylning av en filt (7), som berör bandet (1, 4),
k ä n n e t e c k n a d därav, att upphettningsmedlen (11,
12, 13a-13b; 19-27) omfattar upphettningsrör (13a-13b,
15 27), längs vilka en ångturbins mottrycksånga leds, och
medel (19-26) för att leda ett värmeöverföringsmedium (11)
i kontakt med rören (13a-13b, 27) och på motsvarande sätt
med bandet (1, 4), som skall upphettas.

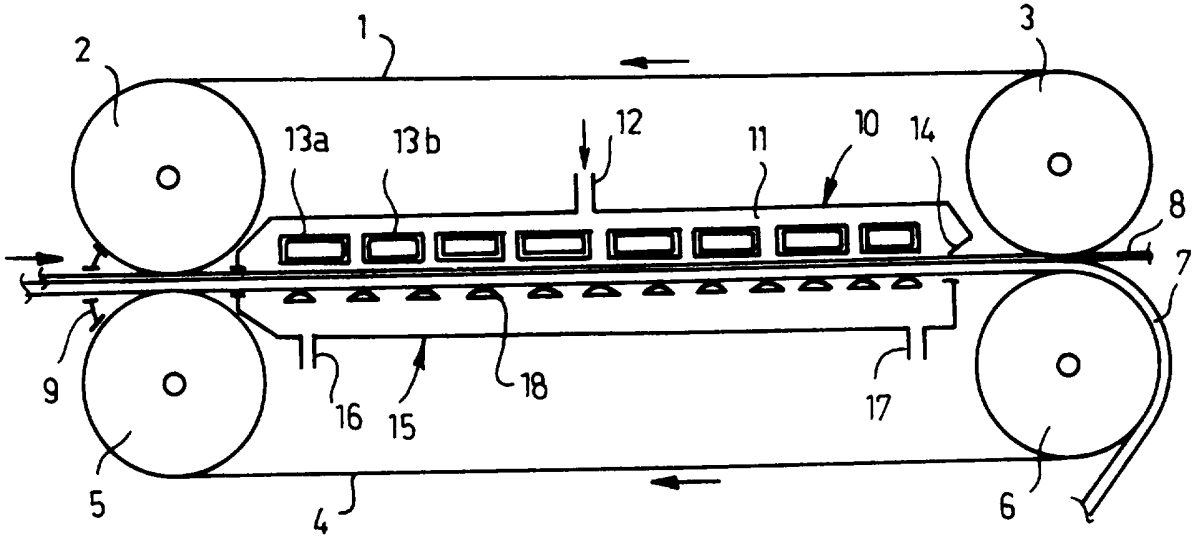
20 8. Anordning enligt patentkravet 7, k ä n n e -
t e c k n a d därav, att upphettningsrören (13a-13b) är på
åtminstone en sida utgjorda plana, att de är monterade i
torkzonen med spelrum i förhållande till bandet (1, 4),
som skall upphettas, så att deras plana ytor är väsent-
ligen parallella med bandet (1, 4), som skall upphettas,
25 och att såsom värmeöverföringsmedium (11) har använts vär-
meöverföringsolja, som bildar en tunn hinna mellan upp-
hettningsrören (13a-13b) och bandet (1, 4), som skall upp-
hettas.

30 9. Anordning enligt patentkravet 8, k ä n n e -
t e c k n a d därav, att upphettningsrören (13a-13b) är
triangelformade och att triangelns skarpa spets är mon-
terad mot bandets (1, 4) inloppsriktning.

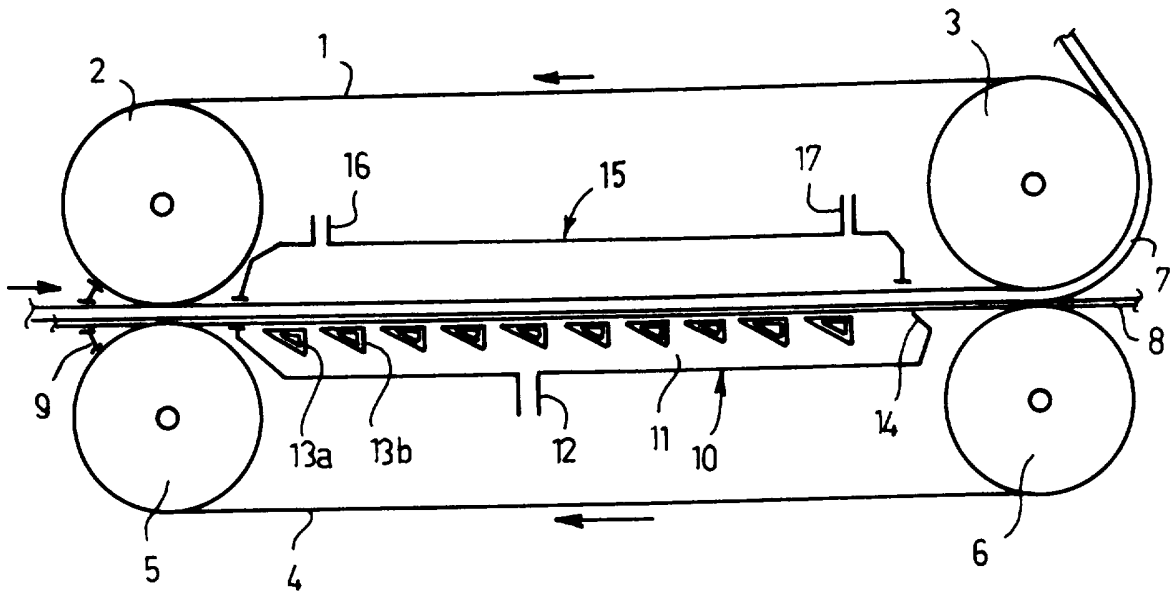
35 10. Anordning enligt patentkravet 7, k ä n n e -
t e c k n a d därav, att såsom värmeöverföringsmedium (11)
har använts luft, att upphettningsrören (27) är bildade

till en värmeöverföringscell, genom vilken luften blåses, och att den upphettade luften är ledd genom munstycksorgan (19a-19d) att strömma längs ytan av bandet (1, 4), som skall upphettas.

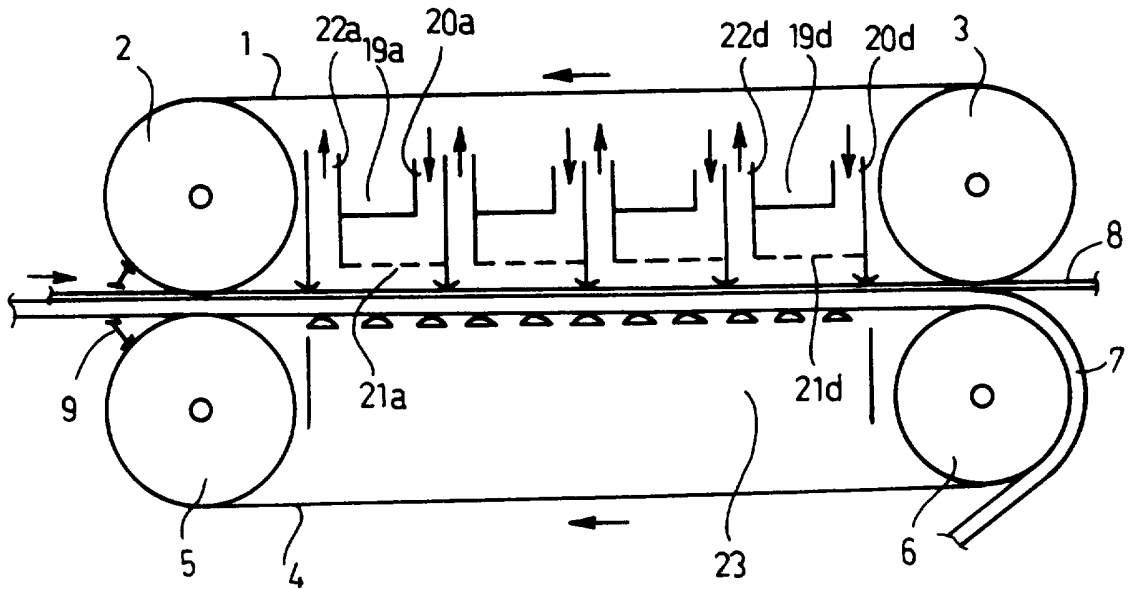
5 11. Anordning enligt patentkravet 10, k ä n n e -
t e c k n a d därav, att såsom munstycksorgan har använts
åtminstone en hålförsedd platta (21a-21d), genom vars hål
luften blåses mot bandets (1, 4) yta, och att i varje hål-
plattas (21a-21d) kant finns en utloppskanal (22a-22d) för
10 avlägsning av luften som strömmat längs bandets (1, 4)
yta.



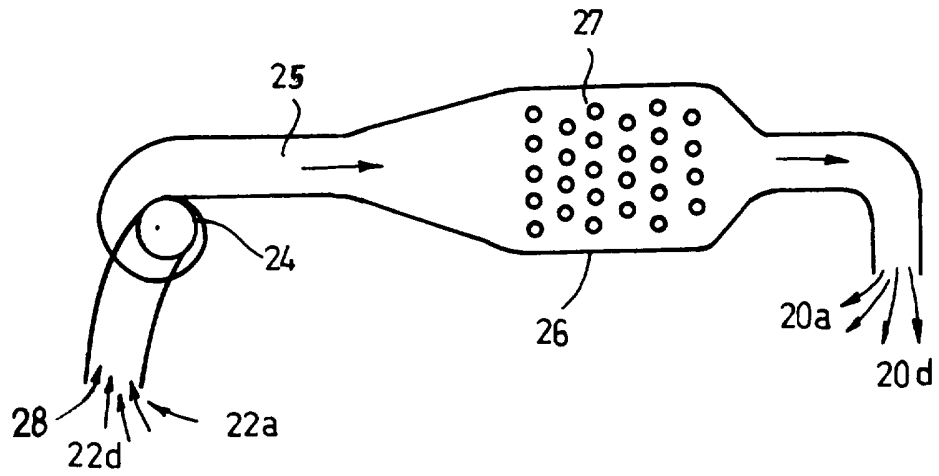
KUV. 1



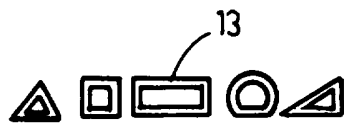
KUV. 2



KUV. 3



KUV. 4



KUV. 5