



F1000097258B

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

97258

C (45) Patentti myönnetty
Patent meddelat 11 11 1996

(51) Kv.1k.6 - Int.cl.6

F 28G 9/00

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus - Patentansökning	930950
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	03.03.93
(24) Alkupäivä - Löpdag	03.03.93
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	04.09.94
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.07.96

(71) Hakija - Sökande

1. Valmet Paper Machinery Inc., Panuntie 6, 00621 Helsinki, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Mäkelä, Helke, Vuoritie 10, 21250 Masku, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Forssén & Salomaa Oy

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä ja laite lämmönvaihtimien puhtaanapitämiseksi
Förfarande och anordning för renhållning av värmeväxlare

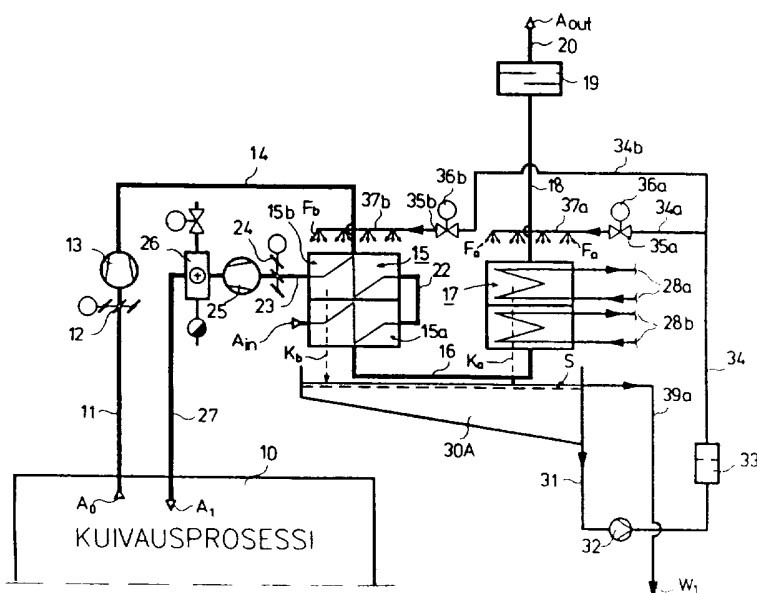
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

GB A 2130677 (F 28g 9/00), JP A 59-71999 (F 28g 1/16), SE B 439195 (F 23j 15/00),
US A 4487139 (F 23j 11/00)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on menetelmä ja laite kuivausprosessista (10) johdettavan kostean poistoilman (A_0 - A_{out}) lämmöntalteenotossa käytettävän lämmönvaihtimen tai -vaihtimien (15,17) likaantuvien lämmönvaihtopintojen puhtaanapitämiseksi. Lämmönvaihtimien (15,17) kautta virtaavasta kosteasta poistoilmasta (A_0 - A_{out}) kondensoituvaa vettä otetaan talteen ja tätä kondenssivettä käytetään lämmönvaihtopintojen pesuvetenä. Lämmönvaihtimien (15,17) alle sijoitetuilla keräilyalustoilla (30A,30B) kerätään puhdistettaville lämmönvaihtopinnoille lauhtunutta ja kondensoitunutta vettä. Tämä kondenssivesi johdetaan suodatuksen (33) kautta lämmönvaihtimien (15,17) yhteydessä oleviin pesusuihkusuutinputkiin (37a,37b), joista suihkutetaan (F_a , F_b) lämmönvaihtopinnoille niiden pesuvettä.

Uppfinningen avser ett förfarande och en anordning för renhållning av värmeöverföringsytor som smutsas ned i en eller flera värmeväxlare (15,17) som används vid värmeåtervinning av fuktig utloppsluft (A_0-A_{out}) som leds från en torkningsprocess. Vatten som kondenseras från fuktig utloppsluft (A_0-A_{out}) som strömmar via värmewäxlarna återvinns och detta kondensvatten används som tvättvatten för värmeöverföringsytor. Man samlar upp vattnet som kondenseras på värmeöverföringsytorna som skall hållas rena med uppsamlingsbassänger (30A,30B) som placerats under värmewäxlarna (15,17). Detta kondensvatten leds via filtrering (33) till munstyckesrör (37a,37b) för tvättstrålen i samband med värmewäxlarna (15,17) från vilka man sprutar (F_s, F_b) tvättvatten över värmeöverföringsytorna.



Menetelmä ja laite
lämmönvaihtimien puhtaanapitämiseksi
Förfarande och anordning
för renhållning av värmeväxlare

5

Keksinnön kohteena on menetelmä paperikoneen tai sellukoneen kuivatus-
prosessin poistoilmakanavassa olevien lämmönvaihtimien kostean pois-
10 toilmavirtauksen epäpuhtauksista likaantuvien lämmönvaihtopintojen
puhtaanapitämiseksi, jossa menetelmässä mainituille lämmönvaihtopin-
noille suihkutetaan pesuvettä.

Lisäksi keksinnön kohteena on laite paperi- tai sellutehtaiden kuiva-
15 tusprosessin poistoilmakanavaan sijoitettujen lämmönvaihtimien kostean
ja likaisen poistoilman kanssa kosketuksiin tulevien lämmönvaihtopinto-
jen puhtaanapitämiseksi.

Erilaisissa kuivatusprosesseissa käytetään lämmönvaihtimia, joilla
20 prosessista poistuvasta kuivatusilmasta tai muusta kuivatuskaasusta
otetaan talteen lämpöä, jota käytetään hyväksi itse kuivatusprosessissa
ja/tai muutoin kuten veden lämmitykseen. Useiden kuivatusprosessien
kuten paperin ja sellun kuivatusprosessin poistoilma sisältää epäpuh-
tauksia, kuten kuituja, täyteaineita tms., jotka likaavat lämmönvaih-
25 timia niin, että ne on aika ajoin puhdistettava, jotta kuivatus-
prosessin ja lämmöntalteenoton hyötysuhde säilyy moitteettomana.

Esillä olevaa keksintöä sivuavan tekniikan tason osalta viitaan
JP-hakemusjulkaisuun n:o 59-71999. Tässä JP-hakemuksessa on esitetty
30 paineastialaite, jossa hukkahöyryn kondenssivettä puhdistetaan sihdissä
ja tätä suodatettua vettä käytetään lämpöpintojen puhdistukseen.
JP-hakemus esittää kondenssiveden ja sihdin samanaikaista puhdistusta,
eikä hakemuksesta selviä, mihin lämpöä otetaan talteen. Hakemus käsit-
telee siis täysin erilaista prosessia kuin esillä olevan keksintömme
35 paperi-, kartonki- ja sellukoneen kuivatusosan poisto, jossa poisto-
ilmamäärät ovat suuruusluokkaa 150 m³/s ja lämmönvaihtimen lämpöpintaa
puhdistetaan, ei sihtiä.

Paperi- ja sellutehtaissa on ennestään tunnetusti käytetty lämmönvaihtimien pesuun raakavettä. Monesti tehtaan raakavedessä on sellaisia kemiallisia yhdisteitä kuten klorideja, jotka aiheuttavat lämmönvaihtimien likaantuviin ja täten pestäviin pintoihin korroosiota. Epäkohtana on se, että lämmönvaihtimien ennestään tunnettuja pesujärjestelyjä käytettäessä tarvitaan raakaveden lämmittämiseksi pesuvedeksi huomattava energiamäärä sekä se, että pesulaitteistoon tarvitaan huomattavat etenkin putki-investoinnit. Ympäristönsuojeluun vedoten pyritäänkin nykyisin myös paperi- ja sellutehtaissa raakaveden kulutuksen alentamiseen sekä mahdollisimman suljettuihin vesikiertoihin.

Ennestään tunnettujen lämmönvaihtimien, kuten paperi- ja sellutehtaiden kuivatusosan poistoilmakanavissa olevien lämmönvaihtimien, lämmönvaihtopinnoille kondensoituu kosteasta poistoilmasta huomattavia vesimääriä, jolloin myös veden höyrystymislämpö tulee lämmönvaihtimissa talteenotetuksi. Tämä kondenssivesi on ennestään tunnetuissa lämmöntalteenottojärjestelmissä myös paperi- ja sellutehtaissa johdettu viemäriin, miltä osin suljettu vesikierto ei toteudu.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on kehittää uusi menetelmä ja laitteisto, jolla edellä kosketellut epäkohdat voidaan suurelta osin välttää. Täten keksinnön tarkoituksena on päästä entistä suljetumpaan vesikiertoon ja entistä pienempään raakaveden kulutukseen etenkin paperi- ja sellutehtaissa tai muussa vastaavassa prosessiteollisuudessa.

Edellä esitettyihin ja myöhemmin selviäviin päämääriin pääsemiseksi keksinnön menetelmälle on pääasiallisesti tunnusomaista se, että lämmönvaihtimien kautta virtaavasta kosteasta poistoilmasta kondensoituvaa vettä otetaan talteen ja että mainittua kondenssivettä käytetään lämmönvaihtopintojen pesuvedenä.

Keksinnön laitteistolle on puolestaan pääasiallisesti tunnusomaista se, että laite käsittää mainitun lämmönvaihtimen tai lämmönvaihtimien alle sijoitetun mainituista lämmönvaihtopinnoista lauhtuvaa kondenssivettä keräävän altaan tai allasjärjestelyn, että laite käsittää mainitun lämmönvaihtimen tai lämmönvaihtimien yhteyteen, sopivimmin niiden päälle, sijoitetun pesusuihkusuutinputken tai -putkiston, että kondenssive-

den keräilyaltaasta tai vastaavasta allasjärjestelystä on johdettu pesuveden kiertoputkisto mainittuihin suihkusuutinputkiin tai -putkistoihin ja että mainittuun pesuvesikiertoon on järjestetty vedenkierrätyspumppu.

5

Em. JP-hakemuksessa n:o 59-71999 esitettyä likaisen jätehöyryn kondensoimista erillisessä paineastiassa, kyseisen likaisen lauhteen puhdistamista esitetyssä itsepuhdistuvassa sihdissä ja suodatetun veden käyttämistä lämpöpintojen puhdistamiseen mainitussa paineastiassa ei voi
10 rinnastaa keksintöömme, jossa on kyse paperi-, kartonki- tai sellukoneen kuivatusosan poiston kosteasta ilmasta, joka paine lämmöntalteenottolaitteistossa poikkeaa korkeintaan muutamia prosentteja sen ulkopuolella vallitsevasta ilmakehänpaineesta ja jonka sisältämästä puhtaasta vesihöyrystä osa jo normaalistikin lauhtuu lämmöntalteenotossa määrän vaihdellessa lämmöntalteenottotarpeen mukaan.
15

Käytettäessä keksinnön mukaisesti lämmönvaihtimien likaantuvien lämmönvaihtopintojen pesuvedenä niihin poistoilmasta kondensoitunutta vettä saadaan lämmönvaihtopinnat pestyksi tislattua vettä vastaavalla vedellä, joka ei sisällä lainkaan lämmönvaihtopintoja korrodoivia kemiallisia yhdisteitä, vaikka sellaisia esim. paperi- tai sellutehtaan raakavedessä olisikin.
20

Keksinnön menetelmän ja laitteiston ansiosta voidaan kuivatusprosessin raakaveden käyttöä huomattavasti vähentää ja pesulaitteiston investointikustannuksia etenkin putkistokustannuksien osalta pienentää. Olennainen etu on myös se, että lämmönvaihtopinnoille kondensoituvaa vettä pesuvedenä käytettäessä ei vettä tarvitse lämmittää, mikä osaltaan vähentää energiakustannuksia.
25

30

Kun ennestään tunnetusti viemäriin mennyttä lämmintä kondenssivettä käytetään keksinnön mukaisesti pesuvedeksi, voidaan tätä lämmintä vettä käyttää toisaallakin hyväksi esim. muidenkin kuin lämmönvaihtopintojen pesuvedenä tai muutoin prosessivetenä, koska lämmönvaihtopintojen pesuvedeksi sitä yleensä tarvitaan vain osa. Täten voidaan prosessin vedenkiertoa tältäkin osin tehdä entistä suljetummaksi ja vähentää veden lämmityksen energiakustannuksia.
35

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisesti viittaamalla oheisen piirustuksen kuvioissa kaaviollisesti esitettyihin keksinnön eräisiin sovellusesimerkkeihin, joiden yksityiskohtiin keksintöä ei ole mitenkään ahtaasti rajoitettu.

5

Kuvio 1 esittää sellaista kuivatusprosessia ja sen lämmönvaihtojärjestelyä, johon on integroitu keksinnön mukainen pesumenetelmä ja laitteisto.

- 10 Kuvio 2 esittää kuviota 1 vastaavalla tavalla sellaista kuivatusprosessia, jossa käytetään lisäksi lämmöntalteenoton kondenssiveden keräily-säiliötä.

- Kuvioiden 1 ja 2 mukaisesti kuivatusprosessista 10, joka on tyypillisesti paperi- tai sellutehtaan kuivatusosan kuivatushuuva, johdetaan
15 kostunut kuivatusilma nuolen A_0 suunnassa poistokanavan 11 kautta puhaltimen 13 siirtämänä. Poistokanavaan 11 on järjestetty ilmamäärän säätösäleikkö 12. Puhaltimen 13 painepuolen kanava 14 on yhdistetty ensimmäiseen lämmönvaihtimeen 15. Lämmönvaihtimen 15 jälkeen oleva
20 poistoilmakanava 16 on yhdistetty toiseen lämmönvaihtimeen 17, joka puolestaan on liitetty poistoilmakanavaan 18. Poistoilmakanavassa 18 on äänenvaimennin 19, jonka jälkeen poistoilma puhalletaan nuolen A_{out} suunnassa poistokanavan 20 kautta ulkotilaan.

- 25 Kuivatusprosessiin 10 otetaan korvausilma ensimmäisen lämmönvaihtimen 15 kautta nuolen A_{in} suunnassa yhteen 21 kautta. Tuloilma virtaa ensimmäisen lämmönvaihtimen 15 ensimmäisen osaston 15a ja sen jälkeen kanavan 22 kautta lämmönvaihtimen 15 toiseen osastoon 15b ja siitä edelleen puhaltimen 25 imupuolen kanavaan 23, jossa on ilmamäärän säätösäleikkö
30 24. Tuloilmapuhaltimen 25 painepuolelle on yhdistetty ilman lämmityslaitte 26 esim. höyrypatterin, jonka jälkeen kuumennettu kuiva ilma johdetaan tulokanavan 27 kautta nuolen A_1 suunnassa kuivausprosessin 10 kuivausilmaksi.

- 35 Ensimmäisen lämmönvaihtimen 15 jälkeen poistoilmakanavassa 16, 18 on toinen lämmönvaihdin 17, jossa on kaksi peräkkäistä väliaineikiertoa 28a

ja 28b kuten tehtaan pesuvesikiertoa, joilla pesuveteen tai vastaavaan otetaan talteen poistoilman lämpöenergiaa.

Lämmönvaihtimet 15,17 ovat sinänsä tunnettua levy- ja/tai kennorakennetta niin, että niiden lämmönvaihtopinnan toisella puolella virta prosessin 10 epäpuhtauksia sisältävä poistoilma ja toisella puolella puhdas tuloilma tai muu väliaine, johon lämpöä poistoilmavirrasta siirretään. Lämmönvaihtimien 15 ja 17 rakenne on ennestään tunnettu, joten sitä ei tässä yhteydessä ryhdytä tarkemmin selittämään. Lämmönvaihtopintoina käytetään yleensä haponkestävästä teräksestä tehtyjä seinäpintoja. Lämmönvaihtimien 15,17 alle on kuvioden 1 ja 2 mukaisesti järjestetty kondenssiveden keräilyaltaat 30A,30B, johon lämmönvaihtopinnoille poistoilmasta A_0 - A_{out} kondensoitunut ja lauhtunut vesi painovoimaisesti valuu nuolten K_a, K_b sunnassa. Juuri mainitut pinnat ovat likaaantumiselle alttiit. Kondenssiveden keräilyaltaiden 30A,30B kondenssiveden pintaa on merkitty S:llä. Keräilyaltaat 30A,30B ulottuvat lämmönvaihtimien 15,17 alla kondenssiveden kopko valuma-alueelle.

Edellä esitetty prosessi ja sen lämmöntalteenottojärjestelyt ovat sinänsä ennestään tunnettuja ja ne on selostettu tässä yhteydessä vain keksinnön taustan ymmärtämiseksi sekä keksinnön erääksi tyypilliseksi sovellusympäristöksi, vaikka on syytä painottaa, että seuraavassa selostettavaa keksintöä voidaan soveltaa myös muissa vastaavissa prosesseissa ja ympäristöissä.

Kuvion 1 mukaisesti kondenssiveden keräilyaltaassa 30A on ylivuotoputki 39a, josta ylimääräinen kondenssivesi johdetaan hyötykäyttöön (nuoli W_1) esim. paperitehtaan pesuvedeksi tai muihin vastaaviin tarkoituksiin, jossa lämmintä vettä tarvitaan. Kuvion 2 mukaisesti keräilyaltaasta 30B on yhdistetty vesiputki 31b kondenssiveden keräilysäiliöön 40, jossa on ylivuotoputki 39b.

Lämmönvaihtimien 15,17 yhteyteen, sopivimmin niiden yläpuolelle, on tämän keksinnön mukaisesti järjestetty likaantuvien lämmönvaihtopintojen pesemistä varten suihkuputkistot 37a,37b, joista kohdistetaan vesisuihkut F_a, F_b lämmönvaihtopinnoille riittävän suurella suihkunopeudella ja vesipaineella.

Keksinnön mukaisesti mainittuihin suihkuputkistoihin 37a,37b pesuvesi otetaan lämmönvaihtimien 15,17 alla oleviin kondenssiveden keräilyal-
taisiin 30A,30B kerääntynyt lämmin kondenssivesi. Kuvion 1 mukaisesti
kondenssivesi johdetaan altaan 30A pohjalta vesipumpun 32 imuputkeen 31
5 ja pumpun 32 paineputkessa 34 olevan suodattimen 33 kautta vesiputkiin
34a ja 34b. Nämä putket 34a ja 34b johdetaan venttiilien 35a,35b kautta
lämmönvaihtimien pesusuihkusuutinputkistoihin 37a,37b, joista kohdis-
tetaan lämmönvaihtimiin 15,17 lämmönvaihtopintoja epäpuhtauksista kuten
paperitehtaissa kuiduista, täyteaineista ja vastaavista puhdistavat
10 vesisuihkut. Kuvion 2 mukaisesti otetaan pesukiertoon tuleva kondenssi-
vesi kuviossa 1 esitetyn keräilyaltaan 30A asemesta keräilyaltaaseen
30B yhdistetystä keräilysäiliöstä 40. Pesuveden kiertoputkisto 31,34 on
lyhyt koska pesuvesi lauhtuu samalla alueella kuin missä sitä käyte-
tään. Muuten pesukierron rakenne ja toiminta on kuviossa 1 esitetyn ja
15 myöhemmin selostettavan kaltainen.

Kondenssiveden putkien 34a,34b ja suihkusuutinputkien 37a,37b välisiä
säätöventtiilejä 35a,35b ohjaavat ajastin- ja säätölaitteet 36a,36b,
joilla lämmönvaihtimien 15,17 puhdistusvesisuihkut F_a, F_b kytketään
20 jaksoittain toimiviksi. Tyypillinen paperitehtaan lämmönvaihtimien
15,17 pesulaitteiden käyttöjaksotus on sellainen, että kukin suihkusuu-
tinputki 37a,37b kytketään toimivaksi kerrallaan n. 1 min:n ajaksi
kerran tunnissa. Tällöin kunkin putken 37a,37b pesuveden syötön nopeus
 F_a, F_b on tyypillisesti ~ 5 l/s. Kondenssivesi on tislattua vettä vastaa-
vaa niin, ettei siinä ole sellaisia kemiallisia epäpuhtauksia siinä
25 määrin, että ne aiheuttaisivat lämmönvaihtimien 15,17 lämmönsiirtopin-
toihin korroosiota. Kondenssivesi on suodattimella 33 puhdistettu me-
kaanisesti niin, että siinä ei ole kuituja eikä vastaavia kiinteitä
epäpuhtauksia. Keksinnön ansiosta, kun lämmönvaihtimien 15,17 lämmön-
30 vaihtopintoja korrodoivat kemialliset yhdisteet vältetään, ei ole tar-
peen tehdä lämmönvaihtopintoja erityisen kalliista jaloteräksistä, vaan
halvemmat raaka-aineet ovat riittävän kestävä. Näinkin säästetään
olennaisesti lämmönvaihtimien 15,17 investointikustannuksia.

35 Seuraavassa esitetään eräs numeroesimerkki paperikoneen poistoilmasta
ja kondenssiveden "tuotantomääristä" talvi- ja kesäolosuhteissa:

Uusi iso paperikone

Tuotanto 750 - 1200 t/24 h

Haihdutus 9 - 16 kg H₂O/s5 Poistoilma 64 - 114 kg k.i./s (0,160 kg H₂O / kg k.i.)

Kondenssiveden määrät eri olosuhteissa

Talvi

10

Poistoilma lauhtuu LTO:ssa (15,17) niin, että poistuva ilma on lämpötilassa 40°C ja kylläistä (0,05 kg H₂O / kg k.i.)

Kondenssiveden määrä: 7 - 12,5 l/s = 25 - 45 t/h

15

Kesä

LTO:ssa (15,17) on ainakin korvausilma ja prosessivesi.

Poistuva ilma on lämpötilassa ~ 55°C (0,09 kg H₂O / kg k.i.).

20

Kondenssiveden määrä: 4 - 8 l/s = 15 - 30 t/h

25 Keksinnön mukaisessa pesukierrossa käynyt pesuvesi sopivimmin valuu lämmönvaihtopintojen pesun jälkeen keräilyaltaasiin 30A;30B ja kuvioi-

den 1 mukaisesti ylivuotoputkien 39a;39b kautta nuolen W₁ suunnassa muuhun hyötykäyttöön tai poikkeustapauksissa viemäriin. Näin ollen keräilyaltaassa 30A ja/tai tasaussäiliössä 40 on aina kondenssivettä käytettäväksi lämmönvaihtimien 15,17 pesuvedeksi ja useimmin myös mui-

30 hin hyötykäyttöihin. Vaihtoehtoisesti voidaan käytetty pesuvesi johtaa keräilyaltaiden 30A,30B asemesta viemäriin erityisjärjestelyillä, joita ei ole tarkemmin esitetty.

Seuraavassa esitetään patenttivaatimukset, joiden määrittelemän keksin-

35 nöllisen ajatuksen puitteissa keksinnön eri yksityiskohdat voivat vaihdella ja poiketa edellä vain esimerkinomaisesti esitetystä.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä paperikoneen tai sellukoneen kuivatusprosessin (30) poistoilmakanavassa (11,14,16,18,20) olevien lämmönvaihtimien (15,17) koston poistoilmavirtauksen (A_0-A_{out}) epäpuhtauksista likaantuvien lämmönvaihtopintojen puhtaanapitämiseksi, jossa menetelmässä mainituille lämmönvaihtopinnoille suihkutetaan (F_a, F_b) pesuvettä, t u n n e t t u siitä, että lämmönvaihtimien (15,17) kautta virtaavasta kosteasta poistoilmasta (A_0-A_{out}) kondensoituvaa vettä otetaan talteen ja että mainittua kondenssivettä käytetään lämmönvaihtopintojen pesuvetenä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä lämmönvaihtimien (15,17) alle sijoitetuilla keräilyaltailla (30A,30B) kerätään puhdistettaville lämmönvaihtopinnoille lauhtunutta ja kondensoitunutta vettä, että mainittu kondenssivesi johdetaan lämmönvaihtimien (15,17) yhteydessä, sopivimmin niiden yläpuolella, oleviin pesusuihkusuutinputkiin (37a,37b), joista suihkutetaan (F_a, F_b) lämmönvaihtopinnoille niiden pesuvettä.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu kondenssipesuvesi otetaan talteen samoilla keräilyaltailla (30A,30B) kuin lämmönvaihtopintojen muu kondenssivesi ja että mainituista keräilyaltaista (30A,30B) ylimääräinen vesi johdetaan ylivuotoputken (39a,39b) kautta muuhun hyötykäyttöön (W_1) ja/tai viemäriin.

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pesusuihkusuutinputken (37a,37b) ja niiden pesuveden syöttöputkien (34a,34b) väliin järjestetyllä ohjausventtiililaitteella (35a,35b,36a,36b) ohjataan lämmönvaihtimien (15,17) lämmönvaihtopintojen pesu suoritettavaksi ajastettuna jaksoittain sopivimmin niin, että yhden pesujakson pituus on luokkaa ~ 1 min. ja näitä pesujaksoja toistetaan kerran tai useammin tunnissa.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kondenssivettä johdetaan keräilyaltaasta (30B) keräilyai-

liöön (40), josta lämmönvaihtimien (15,17) lämmönvaihtopintojen pesuvesi otetaan pumpun (32), suodattimen (33) sekä ohjausventtiililaitteen (35a,35b,36a,36b) kautta ja että mainitusta keräilyssäiliöstä (40) johdetaan ylimääräinen kondenssivesi ylivuotoputken (39b) tai vastaavan
5 kautta hyötykäyttöön (W_1) ja/tai viemäriin.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1-5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmää käytetään sellaisen lämmöntalteenottojärjestelmän yhteydessä, joka käsittää ainakin kaksi sarjaan kytkettyä lämmön-
10 vaihdinta (15,17), joiden molempien lämmönvaihtimien (15,17) päälle sijoitetuista pesusuihkusuutinputkista (37a,37b) suihkutetaan (F_a, F_b) vettä puhtaana pidettäville lämmönvaihtopinnoille ja että kondenssivesi ja pesuvesi otetaan talteen kaikkien lämmönvaihtimien (15,17) alle ulottuvalla keräilyaltaalla (30A,30B) tai -altailla.

15

7. Jonkin patenttivaatimuksen 1-6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainitut lämmönvaihtimet (15,17) on järjestetty niin, että lämmöntalteenotto käsittää ainakin kaksi sarjaan kytkettyä lämmönvaihdinta, joista poistoilman virtaussuunnassa ensimmäisen tai ensimmäisten
20 kautta johdetaan korvausilma kuivausprosessiin (10) ja joista jälkimmäinen tai jälkimmäiset lämmönvaihtimet (17) on yhdistetty lämmitysväliainekiertoihin (28a,28b), sopivimmin paperi- tai sellutehtaan lämminvesikiertoihin.

8. Laite paperi- tai sellutehtaiden kuivatusprosessin (10) poistoilman-
25 kanavaan (11,14,16,18, 20) sijoitettujen lämmönvaihtimien (15,17) koستان ja likaisen poistoilman kanssa kosketuksiin tulevien lämmönvaihtopintojen puhtaanapitämiseksi, t u n n e t t u siitä, että laite käsittää mainitun lämmönvaihtimen tai lämmönvaihtimien (15,17) alle sijoitetun mainituista lämmönvaihtopinnoista lauhtuvaa kondenssivettä
30 keräävän altaan (30A,30B) tai allasjärjestelyn, että laite käsittää mainitun lämmönvaihtimen tai lämmönvaihtimien (15,17) yhteyteen, sopivimmin niiden päälle, sijoitetun pesusuihkusuutinputken tai -putkiston (37a,37b), että kondenssiveden keräilyaltaasta (30A,30B) tai vastaavasta allasjärjestelystä on johdettu pesuveden kiertoputkisto (31,34,
35 34a,34b) mainittuihin suihkusuutinputkiin tai -putkistoihin (37a,37b)

ja että mainittuun pesuvesikiertoon on järjestetty vedenkierrätyspumppu (32).

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen pesulaite, t u n n e t t u siitä, että lämmönvaihtopintojen pesuvesikierto on yhdistetty kondenssiveden keräilyaltaaseen (30A) tai vastaava keräilyallas (30B) on yhdistetty kondenssiveden keräilysäiliöön (40), josta pesuvesikierto lähtee ja että mainittuun keräilyaltaaseen (30A) tai keräilysäiliöön (40) on yhdistetty ylijuoksuputki (39a,39b), joka on yhdistetty lämpimän kondenssiveden muihin hyötykäyttökohteisiin ja/tai viemäriin.
10. Patenttivaatimuksen 8 tai 9 mukainen pesulaite, t u n n e t t u siitä, että pesusuihkusuutinputkien (37a,37b) ja niiden pesuveden syöttöputkien (34a,34b) väliin on järjestetty ohjausventtiililaitteisto (35a,35b,36a,36b), jolla lämmönvaihtopintojen puhdistus on ajastettu toimivaksi määrätyn aikajaksoin.

Patentkrav

1. Förfarande för renhållning av värmeöverföringsytor som smutsas ned av föroreningar i den fuktiga utloppsluftströmmen (A_o-A_{out}) av värmeväxlare (15,17) i utloppskanalen (11,14,16,18,20) av en torkningsprocess (30) i en pappersmaskin eller cellulosamaskin, vid vilket förfarande man sprutar (F_a, F_b) tvättvatten över nämnda värmeöverföringsytor, k ä n n e t e c k n a t därav, att man återvinner vatten som kondenseras från den fuktiga utloppsluften (A_o-A_{out}) som strömmar via värmeväxlarna (15,17) och att nämnda kondensvatten används som tvättvatten för värmeöverföringsytorna.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att man vid förfarandet samlar upp vatten som kondenserat på värmeöverföringsytorna som skall renas medelst uppsamlingsbassänger (30A,30B) som placerats under värmeväxlarna (15,17), att nämnda kondensvatten leds till munstyckesrör (37a,37b) för tvättstrålen, vilka finns i samband med värmeväxlarna (15,17), lämpligast ovanför dessa, från vilka munstyckesrör man sprutar (F_a, F_b) tvättvatten över värmeöverföringsytorna.

3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda kondensvatten återvinnes med samma uppsamlingsbassänger (30A,30B) som det övriga kondensvattnet av värmeöverföringsytorna och att överskottvattnet från nämnda uppsamlingsbassänger (30A,30B) leds via ett överströmningsrör (39a,39b) till övrig nyttoanvändning (W_1) och/eller till avloppet.

4. Förfarande enligt något av patentkraven 1-3, k ä n n e t e c k n a t därav, att tvätten av värmeöverföringsytorna av värmeväxlarna (15,17) styrs medelst en styrventilanordning (35a,35b,36a,36b) som anordnats mellan matningsrören (34a,34b) för tvättvattnet och munstyckesröret (37a,37b) för tvättstrålen, att utföras på ett tidsinställt sätt, lämpligast periodvis, så att längden av en tvättperiod är av klassen ~ 1 min. och dessa tvättperioder upprepas en eller flera gånger i timmen.

5. Förfarande enligt något av patentkraven 1-4, k ä n n e t e c k -
n a t därav, att kondensvatten leds från uppsamlingsbassängen (30B)
till en uppsamlingsbehållare (40), därifrån tvättvattnet för värmeöver-
föringsytorna av värmeväxlarna (15,17) tas via en pump (32), ett filter
5 (33) samt en styrventilanordning (35a,35b,36a,36b) och att överskott
kondensvatten leds från nämnda uppsamlingsbehållare (40) via ett över-
strömningsrör (39b) eller motsvarande till nyttoanvändning (W_1) och/el-
ler till avloppet.
- 10 6. Förfarande enligt något av patentkraven 1-5, k ä n n e t e c k -
n a t därav, att förfarandet används i förbindelse med ett sådant vär-
meåtervinningssystem som innefattar åtminstone två seriekopplade värme-
växlare (15,17), varvid man från munstycken (37a,37b) för tvättstrålen,
vilka placerats ovanpå bägge värmeväxlarna (15,17) sprutar (F_a, F_b)
15 vatten till värmeöverföringsytorna som skall hållas rena och att kon-
densvattnet och tvättvattnet återvinnes med en uppsamlingsbassäng
(30A,30B) eller -bassänger som sträcker sig under alla värmeväxlare
(15,17).
- 20 7. Förfarande enligt något av patentkraven 1-6, k ä n n e t e c k -
n a t därav, att nämnda värmeväxlare (15,17) är anordnade så att vär-
meåtervinningen innefattar åtminstone två seriekopplade värmeväxlare,
varvid man via den i strömningsriktningen av uteluften första eller de
första leder ersättningsluft till torkningsprocessen (10) och av vilka
25 den senare eller de senare värmeväxlarna (17) är förenade med cirkula-
tionerna (28a,28b) av uppvärmningsmediet, lämpligast varmvattencirkula-
tionerna av pappers- eller cellulosafabriken.
8. Anordning för renhållning av värmeöverföringsytor som kommer i kon-
30 takt med fuktig och smutsig utloppsluft från värmeväxlare (15,17) som
placerats i utloppsluftkanalen (11,14,16,18,20) av en torkningsprocess
(10) i pappers- eller cellulosafabriker, k ä n n e t e c k n a d
därav, att anordningen innefattar en bassäng (30A,30B) eller ett bas-
sängssystem som samlar upp kondensvatten som kondenserats från nämnda
35 värmeöverföringsytor och placerats under nämnda värmeväxlare (15,17),
att anordningen innefattar ett eller flera (37a,37b) munstyckesrör för

tvättstrålen som placerats i förbindelse med värmeväxlaren eller värmewäxlarna (15,17), fördelaktigt ovanpå dessa, att ett cirkulationsrörssystem (31,34, 34a,34b) för tvättvatten har letts från uppsamlingsbassängerna (30A,30B) eller motsvarande bassängsystem för kondensvatten
5 till nämnda en eller flera sprutmunstyckesrör (37a,37b) och att man i nämnda tvättvattencirkulation anordnat en vattencirkulationspump (32).

9. Tvättanordning enligt patentkrav 8, k ä n n e t e c k n a d därav, att tvättvattencirkulationen av värmeöverföringsytorna är förenad med
10 uppsamlingsbassängen (30A) eller motsvarande uppsamlingsbassäng (30B) för kondensvatten är förenad med uppsamlingsbehållaren (40) för kondensvatten, från vilken tvättvattencirkulationen går ut och att ett överströmningsrör (39a,39b) är förenad med uppsamlingsbassängen (30A) eller uppsamlingsbehållaren (40), vilket rör är förenat med de övriga
15 nyttoanvändningsställena för varmt kondensvatten och/eller med avloppet.

10. Tvättanordning enligt patentkrav 8 eller 9, k ä n n e t e c k n a d därav, att mellan munstyckesrören (37a,37b) för tvättstrålen och
20 matningsrören (34a,34b) för deras tvättvatten har anordnats en styrventilanläggning (35a,35b,36a,36b), med vilken reningen av värmeöverföringsytan är tidsinställd för att fungera inom givna tidsperioder.

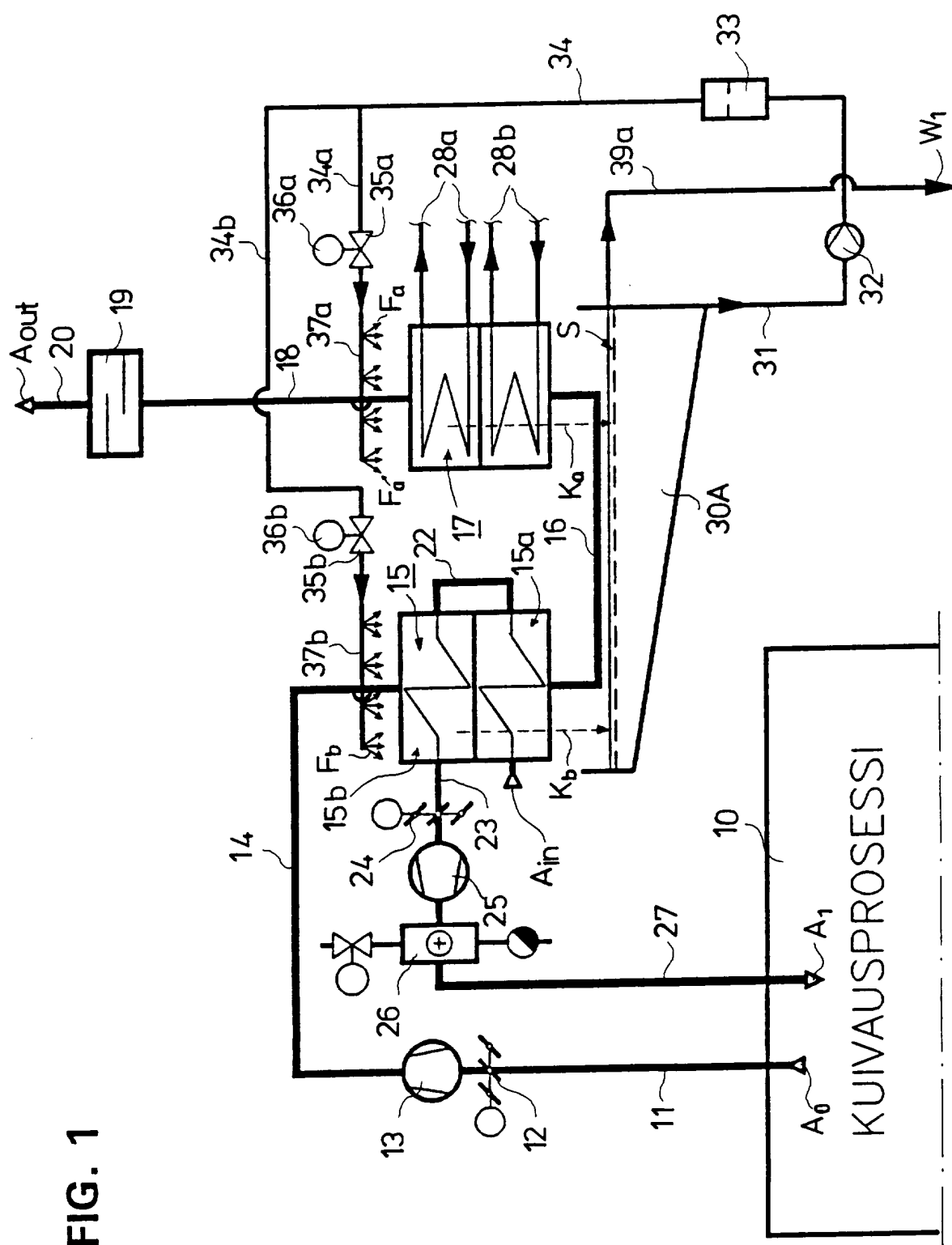


FIG. 2

