

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 753585 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 753585

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
D21C

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 18.12.1975

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 18.12.1975

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 20.06.1976

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

19.12.1974 US 534234

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Oxford Paper Company, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Wooley, David Stull, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

2 •Kopanidis, Jordan, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Menetelmä kemiallisesti delignifioitua ja kuidutettua sellua valmistamiseksi

Förfarande för framställning av kemiskt delignifierad och defibrerad trämassa

Ethyl Corporation, 330 South Fourth Street, Richmond, Virginia, Yhdysvallat

Menetelmä kemiallisesti delignifioidun ja kuidutetun sellumassan käsittely-
seksi - Förfarande för behandling av delignifierad och fibrerad celluloosa-
massa

Tämä keksintö koskee paperin ja vastaavien tuotteiden valmistuksessa
käytettyä sellumassaa. Erityisesti keksintö koskee menetelmää sellun kuituomi-
naisuuksien parantamiseksi, muodostunutta massaa ja siitä valmistettua paperia

Paperinvalmistuksessa on otettava huomioon lujuusominaisuudet kahdella
taholla: ne jotka vaikuttavat paperikoneen toimintaan ja ne jotka vaikuttavat
valmiin tuotteen lujuuteen. Yleisesti ottaen on kolme kriittistä kuituomina-
isuutta: a) niiden vaikutus lujuuteen, b) niiden kustannukset ja c) muut tuot-
teeseen liittyvät ominaisuudet (valkoisuus, tiheys, siley, opasiteetti jne.).

Paperinvalmistuksessa tunnetaan lähinnä kolme kuitutyyppiä:

V a) hioke (joka on halvin ja heikoin), b) lyhyt kemikuitu (joka on suhteellisen
kallista ja lujaa) ja c) pitkä kemikuitu (joka on kalleinta ja lujinta). Halut-
tujen fysikaalisten ominaisuuksien tasapainon saavuttamiseksi hioketta tai ly-
hyttä kemikuitua sekoitetaan melkoiseen määrään pitkää kemikuitua. Tämän pitkä
kuidun osuus vaikuttaa haitallisesti raaka-ainekustannuksiin ja määrättyihin
laatuominaisuuksiin.

Pitkän kemikuidun tarpeen vähentämiseksi ja tuotteen laadun parantamiseksi
sellukuituja käsitellään mekaanisesti ennen lopullista paperinvalmistusta. Täm

käsittely muuttaa massan yksittäiskuitujen ominaispinta-alaa ja/tai muotoa ja kokoa, jolloin molemmat lujuusominaisuuksiin kohdistuvat vaatimukset täyttyvät.

Paperinvalmistuksessa kuidun tavallisin mekaaninen käsittely tapahtuu pienillä pitoisuuksilla holanterissa tai raffinöörissä. Tällöin massaa vesiliu-
teenä eli -sulppuna, pitoisuus n. 0,3 - n. 5,0 % käsitellään mekaanisesti holanterissa, Jordanmyllyssä tai vastaavassa laitteessa. Tämä käsittely paran-
taan muodostuneen paperin eräitä lujuusominaisuuksia, erityisesti veto- ja repeä-
mislujuutta. Mutta nämä lujuuden paranemiset saavutetaan muiden toivottujen ominaisuuksien, esim. repeämislujuuden, vetoenergia-absorption ja massan freeness-arvon kustannuksella.

Koskä käsittely pienillä pitoisuuksilla holanterissa ja raffinöörissä aiheuttaa myös kuidun ⁴varioitumista ja katkeamista on sellumassan valmistami-
seksi ehdotettu muita menetelmiä. Eräässä tällaisessa menetelmässä, kuvattu
esimerkein yhdysvaltaisissa patenteissa n:o 2, 516,384 ja 3,028,632 ja käsi-
telty lehdessä Paper Trade Journal, Vol. 128, No. 9. s. 17-22 (March 3, 1949)
ja Vol. 128, No. 11, s. 19-27 (March 17. 1949) kuituja työstetään suurilla
pitoisuuksilla normaalipaineessa kahden vastakkaissuuntaan pyörivän elementin
välissä. Joskin muodostuneen paperin eräät fysikaaliset ominaisuudet paranivat
eräät muut huononivat joten menetelmän kaupallinen menestys oli vähäinen.

Yhdysvaltalaisessa patentissa n:o 3,382,140 Henderson et al. kuvaavat
suuripitoista paperinvalmistusmassaa. Joskin Henderson et al. massa parantaa
rainan fysikaalisia ominaisuuksia, heidän menetelmäänsä liittyy joukko vakavia
haittoja, jotka voimakkaasti rajoittavat sen kaupallista käyttöä. Niinpä esim.
energiankulutuksen ollessa tämän menetelmän alarajalla muodostuu massaa, jonka
tiheys on suurempi kuin hienopaperin tai painopaperin valmistuksessa on toi-
vottavaa. Itse asiassa Hendersonin et al. menetelmässä massan tiheys kasvaa
niin nopeasti, että käytännössä on vaikeaa ellei mahdotonta säätää tiheys halu-
tulle alueelle. Yleensä menetelmän edut eivät riitä kompensoimaan kasvaneita
kustannuksia paitsi erikoistapauksissa.

Yllä kuvatut menetelmät, jotka kuvaavat alan nykyistä jauhatusta, ovat
teollisuudessa saavuttaneet vähintään rajoitetun käytön. Mutta alan nykyvai-
heessa ne haittaavat teollisuuden taloudellisuuden paranemista, koska tuotteen
painontarvetta ja/tai sen pitkän kemikuidun osuutta ei voida tehokkaasti ja
merkittävästi alentaa alle nykyisten rajojen. Tämä haitta joutuu massan ominai-
suuksien alituisista puitteista, jotka liittyvät sen hyviin ominaisuuksiin.
Erityisesti suuri repeämislujuus, venymä, vetolujuus, sitoituminen ja opasiteet-
ti energiankulutuksen ja näennäisen tiheyden ollessa pieni ei samanaikaisesti
ole saavutettavissa minkään yllä kuvatun menetelmän tai laitteen avulla.

Viime vuosina on kehitetty paineraffinöörejä kuiduttamaan puuhaketta
erilliskuiduiksi osaksi kemiallisesti kuiduttaen tai ilman sitä. Esim. korkea-

saantokartonkisulfaattimassoja valmistetaan tällaisessa laitteessa lämpömekaanisesti kuiduttaen. Käytännössä paineraffinöörin korkeita lämpötiloja käytetään pehmittämään kuituja sitovaa ligniiniä, jolloin puuhakkeen yksittäiskuidut voidaan mekaanisesti erottaa toisistaan vaurioittamatta kuituja mekaanisesti.

Keksinnössämme käytetään äskettäin kehitettyjä paineraffinöörejä, mutta jo erotettuja syötteitä ja vähintään osaksi delignifioituja kuituja. Tämän suuripitoisen korkealämpötilajauhatusmenetelmän on todettu tuottavan massoja, joiden ominaisuustasapaino on selvästi parantunut.

Niinpä tämä keksintö merkitsee laatu- ja/tai kustannusetua alan aikaisempiin menetelmiin verrattuna ja siinä käytetään teollisuudessa jo käytettävissä olevaa laitteistoa, joka on kehitetty muita kohteita ja sovellutuksia varten.

Käsiteltävänä olevan keksinnön kohteena on tarjota menetelmä delignifoidun ja kuidutetun sellumassan käsittelymiseksi sen fysikaalisten ominaisuuksien parantamiseksi tavanomaisesta jauhatusta paremmalle tasolle.

Käsiteltävänä olevan lisäkohteena on tarjota menetelmä delignifioitujen kuitujen käsittelymiseksi ja massan valmistamiseksi, jonka ominaisuustasapaino on selvästi parantunut ja joka sekoitettuna tavanomaisiin massoihin mahdollistaa seoksen pitkien kuitujen osuuden huomattavan vähentämisen ja siten merkitsee taloudellista etua.

Käsiteltävänä olevan keksinnön lisäkohteena on tarjota sellumassa, jota voidaan käyttää paperin ja vastaavien tuotteiden valmistuksessa, tunnettu siitä, että sen repeämislujuus, venymä, sisäinen sitoutuminen ja vetoenergiaabsorptio on kasvanut verrattuna tuotteisiin, jotka on valmistettu vastaavasta tavanomaisesti jauhetusta massasta.

Käsiteltävänä olevan keksinnön lisäkohteena on tarjota sellumassa, joka korvatesaamalla tavanomaisesti jauhattua korkealaatuista massaa alempilatuista massoja sisältävässä seoksessa antaa seokselle yhtä hyvän tai paremman ominaisuustasapainon vähentäen kuitenkin huomattavasti käytetyn korkealaatuisen massan määrää.

Käsiteltävänä olevan keksinnön yllä kuvatut ja muut kohteet ja edut, jotka helposti ilmenevät alla olevasta kuvauksesta, toteutetaan menetelmässä, jolla saadaan sellumassaa parantunein ominaisuuksin. Tällöin kuumaa, suuripitoista, kemiallisesti delignifioitua ja kuidutettua massaa työstetään mekaanisesti massan yksittäiskuitujen puristamiseksi, taivuttamiseksi ja kierteämiseksi vanutetussa muodossaan normaalipainetta korkeammassa höyrynpaineessa rikkomatta suuremmassa määrin kuituja ja muuttamatta suuremmassa määrin kuitujen pituutta.

Erityisesti käsiteltävänä olevan keksinnön menetelmässä käsitellään suuripitoista massaa alueella n. 30 - n. 45 paino-% sulpusta laskettuna normaalipainetta korkeammassa höyrynylipaineessa n. 2,1 - n. 4,2 kp/cm²

Käsiteltävänä olevan keksinnön menetelmä toteutetaan syöttämällä suuri-
pitoista, vähintään osaksi delignifioitua ja kuidutettua massaa normaalipai-
netta korkeammassa höyrynpaineessa ilmanpaineelta suljettuun tilaan kahden
toistensa suhteen suhteellisesti pituussuunnassa liikkuvaan pinnan väliin,
jotka kuormittamattomina eivät kosketa toisiaan.

Näiden toimivien pintojen suhteellinen pituussuuntainen liike saa suuri-
pitoisen, kuidutetun ja vähintään osaksi delignifioidun massan pyörimään,
kiertymään, hiertymään, taipumaan ja puristumaan, jolloin tapahtuu sekä kuitu-
jen välistä että niiden sisäistä kitkaa. Mekaaninen työ ja sen seurauksena kit-
kavoimat kuumassa, normaalipaineessa ylittävässä paineessa olevassa ja suuri-
pitoisessa massassa saa yksittäiskuidut mikropuristetuiksi, kiertyviksi,
kuidutetuiksi ja erittäin taipuisiksi ilman paikallisia murtumia. Käsittelyn
jälkeen kuitujen muoto on monitasoinen. Näiden ominaisuuksien tiedetään olevan
edullisia pyrittäessä mahdollisimman hyvin parantamaan massan nykyisiä fysi-
kaalisia ominaisuuksia.

Mekaanisena jauhatuslaitteena voi olla mikä tahansa sopiva laite, jossa
suhteellisesti pituussuunnassa liikkuvat pinnat ovat lähekkäin ja työstötila
pidetään normaalipainetta korkeammassa höyrynpaineessa.

Esimerkki jauhatuslaitteesta on Bauer Brothers Companyn pyörivä kaksois-
levypaineraffinööri, julkistettu yhdysvaltalaisessa patentissa n:o 3,765,613.
Julkistus on liitetty tähän vertailun vuoksi.

Toteutettaessa käsiteltävänä olevan keksinnön menetelmää on kaksoislevy-
raffinöörin työstöpintojen välyksen yleensä oltava sellainen, että energian-
tarve on 0-10 hevosvoimapäivää/tonni jauhettua massaa. Mieluiten energiantarve
V on 1-3 hevosvoimapäivää/tonni.

Yleensä on havaittu, että höyrynylipaine n. 0,7-n. 4,2 kp/cm² on sopiva
käsiteltävänä olevan keksinnön menetelmän toteuttamiseksi. Mieluiten höyry-
nylipaine on n. 2,1-n. 3,5 kp/cm².

Kemiallisesti delignifioidun ja kuidutetun raffinöörimassasyötteen pi-
toisuuden on yleensä oltava n. 10 - n. 50 %. Mieluiten pitoisuus on 30-45 %.
On havaittu, että parhaat tulokset saavutetaan pitoisuuden ollessa n. 35 -
n. 40 %.

Käsiteltävänä olevan keksinnön menetelmässä käytettynä massana voi olla
mikä tahansa vähintään osaksi delignifioitu massa, esim. havupuu-, lehtipuu-
tai hiokemassa tai niiden seokset ja ne voivat olla valkaistuja tai valkaise-
mattomia massoja joko ennen käsittelyä tai sen jälkeen. Mieluiten massat ovat
kemiallisesti delignifioituja massoja.

Käsiteltävänä olevan keksinnön menetelmässä käsitellään massaa dispergoituna suuripitoisena joko veteen tai veteen, joka sisältää sopivia määriä tunnettuja kuidutus- tai paperinvalmistuslisäaineita, esim. alunaa tai lipeää pH-arvon säätämiseksi, polyelektrolyyttejä zetapotentialin säätämiseksi, peroksiedeja valkaisuun, pigmenttejä optiseen säätöön ja hartseja liimaukseen. Tätä sulppua käsitellään normaalipainetta suuremmassa kaasunpaineessa. Tämä paineenalainen kaasu, joka voi olla pelkästään vesihöyryä, mutta se voi myös olla höyryn ja muiden tunnettujen kuidutus- ja paperinvalmistusaineiden esim. kloorin, kloorimonoksidin, klooridioksidin, hapen, otsonin ja ilman seos. Tällöin höyryn osapaineen on oltava vähintään $0,7 \text{ kp/cm}^2$.

Käsiteltävänä olevan keksinnön eräänä edullisena erikoispiirteensä on, että halutut lujuusominaisuudet saavutetaan ilman liikaa tiheyden kasvua, mikä on ominaista suuripitoiselle kuidutukselle normaalipaineessa.

Suoritettiin sarja puoliteollisia kokeita käyttäen Bauer n:o 418 pyörivää kaksoislevypaineraffinööriä. Seuraavat esimerkit kuvaavat käsiteltävänä olevan keksinnön etuja verrattuna asiantuntijoiden nykyään tuntemiin menetelmiin. Nämä esimerkit kuvaavat käsiteltävänä olevan keksinnön menetelmää sitä rajoittamatta mutta selventäen useita suositeltavia toteuttamismuotoja.

Näissä esimerkeissä kokeet massoilla ja niistä valmistetuilla papereilla suoritettiin käyttäen TAPPI-vakiomenetelmiä. Esimerkeissä käytetyt lyhenteet ovat:

HCTR = suuripitoinen korkealämpötilajauhatus (höyrynpaine)

HCR = suuripitoinen jauhatusta (normaalipaine)

VIB = Valley laboratoriojauhin

HWK = lehtipuusulfaattimassa

SWK = havupuu-sulfaattimassa

GWD = hioke

Ominaisuuksien yksiköt esimerkeissä ovat seuraavat jollei muuta ilmoiteta

Pitoisuus: massan kuivapaino prosentteina sulpuissa

Levyvälitys: mm

VIB-jauhatusaika: minuuttia

Freeness (CSF) : ml

Valumisaika: sekuntia

Näennäinen tiheys $\text{lb/25}'' \times 40'' \times 500/\text{mil}$

Puhkeamiskerroin: $(\text{lbs/in}^2/\text{bs. wt.}) \times 100$

Repeämiskerroin: $(\text{g 16 arkin repimiseksi/bs wt}) \times 100$

Taittoluku: kaksoistaittojen lukumäärä kuormituksella 1 kg

Vetolujuus: km itsekannattavaa rainaa

Venymä: % repeytymishetkellä

Scottiin sisäinen sidos (Scott Internal Bond): $\text{ft-lb.} \times 10^{-3}$

Opasiteetti (TAPPI): B & L %

Vetoenergia-absorptio: $g\text{-cm/cm}^2$ käsiarkeille 40 lb/3300 ft²

Esimerkki 1

Tässä esimerkissä kuvataan valkaistun (Gardner-valkoisuus 85 %) havupuusulfaattimassan fysikaalisten ominaisuuksien tunnusomaisia muutoksia valmistettuna tämän keksinnön menetelmän (HCTR) mukaan ja vertailuna tavanomaisen laboratoriojauhatusmenetelmän (VIB) mukaan.

Tavanomaisesta havupuusulfaattimassasta poistettiin vesi Impco kaksois-telapuristimessa ja syötettiin jatkuvasti Bauer höyrynpaineraffinöörisysteemiin, jossa 2,8 minuutin viipymisaikana oli kyllästetyn höyryn ylipaine 3,5 kp/cm² ennen massan syöttämistä samassa paineessa Bauer n:o 418 pyörivän kaksois-levypaineraffinöörin läpi. Jauhettu massa poistui syklonin kautta hydrapulperiin, jossa käsittely päättyi ja massa laimeni. Vertailun vuoksi saman massan näytteitä ilman raffinöörikäsitteilyä jauhettiin Valley laboratoriojauhimesta (VIB). Tulokset ilmenevät alla olevasta taulukosta I s. .*f*.... (s. 11 alkup. tekstissä)

Tuloksista ilmenee, että HCTR-käsitellystä massasta valmistetuilla valmistetuilla käsiarkeilla on parempi repeämislujuus, venymä, Scottin sisäinen sidos ja märkärainan vetoenergia-absorptio verrattuna Valley jauhimesta käsitellystä massasta valmistettuihin käsiarkeihin, Vain opasiteetti on huompi ja puhkeamis- ja vetolujuudessa on hyvin pientä vajausta.

Esimerkki 2

Tässä esimerkissä kuvataan valkaistun havupuusulfaattimassan fysikaalisten ominaisuuksien tunnusomaisia muutoksia valmistettuna tämän keksinnön menetelmän eri olosuhteissa.

Tavanomaista lehtipuusulfaattimassaa valkaistuna Gardner-valkoisuuteen 85 % käsiteltiin samalla tavoin kuin esimerkissä 1. HCTR-käsitellyn massan ja käsittelemättömän, mutta VIB-jauhetun massan vertailu ilmenee taulukosta II.

Taulukko I

Käsittelemätön
massa (VIB)

HCTR-käsitelty massa

Pitoisuus	5	10	9	16	20	32	32
Levyvällys			.030	.030	.030	.030	.020
ViB-jauhatusaika	5	10	--	--	0	--	--
Freeness (CSF)	593	552	523	471	490	513	332
Valumisaika	4.1	4.3	3.9	--	4.0	4.0	4.7
Näennäinen tiheys	13.0	13.6	13.6	13.8	13.1	13.6	13.7
Puhkaisukerroin	119	135	121	136	123	116	115
Repimiskerroin	173	146	211	186	206	223	200
Taittoluku	1200	1400	1400	1500	1200	1100	1100
Vetolujuus	6.8	7.7	6.0	7.4	6.4	6.2	6.5
Venymä	4.3	4.0	5.6	5.9	5.4	5.7	6.4
Scottin sisäinen sidos	97	118	116	137	117	144	188
Opasiteetti (TAPPI)	71.8	69.0	69.2	67.6	69.6	68.8	65.0
Vetoenergia-absorptio (märkäraina)		8.9	9.4	--	--	11.0	13.7

8
7

Taulukko II

	Käsittelemätön massa (VIB)	HCTR-käsitelty massa		
Pitoisuus		24	28	40
Levyvällys		0,64	0,38	0,76
Jauhatusaika	20	-	-	-
Freeness	251	290	255	284
Valumisaika	5,2	4,3	4,8	4,4
Näennäinen tiheys	13,6	13,3	13,8	13,8
Puhkeamiskerroin	82	84	92	82
Repeämiskerroin	87	97	100	101
Taittoluku	71	44	107	95
Vetolujuus	6,1	5,5	6,0	5,6
Venymä	3,2	4,2	4,7	4,7
Scottin sisäinen sidos	126	135	151	175
Opasiteetti	75,0	75,0	72,3	72,0

Tulokset osoittavat, että HCTR-käsitelty valkaisu lehtipuusulfaattimassa tuottaa käsiarkkeja, joiden fysikaaliset ominaisuudet ovat samalla tavoin parempia kuin käsiarkeilla, jotka esimerkissä 1 on valmistettu valkaistusta lehtipuusulfaattimassasta.

Esimerkki 3

Tässä esimerkissä kuvataan, että menetelmän tunnusomaisia muutoksia voidaan saavuttaa käsittelemällä valkaisematonta massaa. Lisäksi siinä osoitetaan, että nämä ominaisuudet säilyvät käsitellyn massan valkaisemisenkin jälkeen.

Tavanomaista valkaisematonta havupuusulfaattimassaa, permanganaattiluku 20, käsiteltiin pitoisuudella 32 % ja levyvälyksellä 1, 27 mm samalla tavoin kuin esimerkissä 1. Tämän jälkeen valkaisemattoman massan näytteitä ennen käsittelyä ja sen jälkeen valkaistiin laboratoriossa CEHD-sarjan avulla valkoisuuteen 85 %. Tulokset ilmenevät taulukosta III.

Taulukko III

	<u>Valkaisemattomat massat</u>		<u>Valkaistut massat</u>	
	<u>Käsittelemätön (VIB)</u>	<u>Käsitelty (HCTR)</u>	<u>Käsittelemätön (VIB)</u>	<u>Käsitelty ennen valkaisu (HCTR)</u>
Jauhatusaika	10	--	4	-
Freeness	626	613	625	633
Valumisaika	4,2	4,0	4,1	4,0
Näennäinen tiheys	13,0	12,9	13,2	13,2
Puhkeamiskerroin	140	115	140	112
Repeämiskerroin	161	235	163	265
Taittoluku	1500	1000	1000	800
Vetolujuus	8,5	6,5	7,8	6,1
Venymä	3,2	3,8	3,8	4,8
Scottin sisäinen sidos	94	124	95	116
Opasiteetti	-	-	71,1	69,8

Esimerkki 4

Seurattiin pääpiirteittäin esimerkin 3 menetelmää käsiteltäessä tavanomaista valkaisematonta HWK-massaa, permanganaattiluku 11, pitoisuudella 34 % ja raffinöörin levyvälyksellä 0,51 mm (taulukko IV) ja valkaistiin CEHD-sarjan avulla valkoisuuteen 85 %.

Taulukko IV

	Valkaisemattomat massat		Valkaistut massat	
	Käsittelemätön (VIB)	Käsitelty (HCTR)	Käsittelemätön (VIB)	Käsitelty ennen valkaisua (HCTR)
Jauhatusaika	30	-	25	-
Freeness	208	196	300	293
Valumisaika	9,0	5,7	6,0	5,1
Näennäinen tiheys	14,3	14,4	14,1	14,1
Puhkeamiskerroin	112	117	102	109
Repeämiskerroin	97	113	102	115
Taittoluku	270	600	220	190
Vetolujuus	7,6	7,3	7,1	6,7
Venymä	3,2	5,0	2,8	5,1
Scottin sisäinen sidos	197	208	152	179
Opasiteetti	-	-	73,9	71,5
Märkäraina TEA	-	-	2,1	2,9

Yllä olevat tulokset (esimerkit 3 ja 4) osoittavat, että HCTR-menetelmää voidaan soveltaa sekä valkaisemattomiin että valkaistuihin sulfaattimassoihin tärkeiden fysikaalisten ominaisuuksien kasvaessa samalla tavoin. On myös osoitettu, että valkaisu HCTR-käsittelyn jälkeen ei mainittavasti huononna HCTR-käsitellystä massasta valmistettujen käsiarkkien tärkeitä fysikaalisia ominaisuuksia.

Esimerkki 5

Tässä esimerkissä kuvataan selvästi suuripitoisen jauhatuksen kohotussa lämpötilassa (HCTR) etuja verrattuna suuripitoiseen jauhatukseen normaalipaineessa (HCR).

Valkaistua SWK:ta käsiteltiin pitoisuuksilla 25 % ja 40 % Bauer n:o 418 raffinöörisysteemissä käyttäen höyrynpainetta ja ilman sitä. Tämä koe todistaa, että HCTR:llä voidaan massan tiheyttä valvoa paremmin kuin HCR:llä. Alueella 2-12 hevosvoimapäivää/tonni HCR-käsiteltyjen massojen tiheys kasvoi aina liian suureksi (näennäinen tiheys yli 14,5 lbs/mil) kun taas HCTR-massojen näennäinen tiheys oli hyväksyttävä (alle 13,8 lbs/mil). Taulukosta V ilmenee HCR:n tai HCTR:n aiheuttama ominaisuusmuutos ilmaistuna prosentuaalisena muutoksena käsittelemättömän, samaan puhkeamislujuuteen jauhettun massan (VIB) vastaavista ominaisuuksista.

Taulukko V

	<u>HCR</u>	<u>HCTR</u>	<u>HCR</u>	<u>HCTR</u>
Pitoisuus %	25		40	
Höyrynpaine kp/cm^2	0	3,5	0	3,5
Valmumisajan muutos %	4	0	-5	-2
Näennäisen tiheyden muutos %	6	0	3	3
Puhkeamislajuuden " %	0	0	0	0
Repeämislajuuden " %	1	35	0	15
Lg(taitteluvun) " %	2	2	-10	1
Vetolajuuden " %	3	-9	2	1
Venymän " %	7	33	-33	25
Scottin sisäisen sidoksen " %	22	56	60	75
Opasiteetin muutos pist.	-3,4	-2,2	-2,5	-3,8
Valkoisuuden " "	-3	-10	0	-9

On huomattava, että HCR ei tarjoa mitään repeämislajuusestaja verrattuna käsittelemättömään massaan puhkeamislajuuden ollessa sama kun taas HCTR tarjoaa selvästi paremman repeämislajuuden, venymän (ja sitten TEA) ja sisäisen sidoksen. On myös huomattava, että HCT-käsittelyssä käytetyt korkeammat lämpötilat aiheuttavat huomattavasti suuremman valkoisuushukan. Joskin tämä HCTR:n haitta on haluttaessa vältettävissä käsittelemällä massaa ennen valkaisua, se joissakin tapauksissa merkitsee paperinvalmistuksessa vähän muodostaessaan vain pienen osan rakaa-aineesta kuten alla ilmenee.

Seuraavat kaksi esimerkkiä kuvaavat ainutlaatuista mahdollisuutta vähentää kalliiden pitkien kuitujen osuutta paperiraaka-aineessa käyttämällä hyväksi tämän keksinnön menetelmän avulla valmistettujen massojen ominaisuuksia

Esimerkki 6

Noin 12 tonnia valkaistua SWK:ta käsiteltiin HCTR:llä pitoisuudella 40 % ja 2-3 hevosvoimapäivää/tonni ja massaa käytettiin paperikonekokeessa valmistettaessa 17,3 kg jatkuvaa rainaa. HCTR=kuitu, joka korvasi tavanomaisesti jauhetun SWK-kuidun, teki mahdolliseksi vähentää tämän SWK:n osuutta raaka-aineesta normaalista 27 % SWK-73 % HWK niinkin pieneen arvoon kuin 12 % SWK - 88 % HWK. Paperikone toimi erinomaisesti pienimmilläänkin SWK-tasolla.

Paperin ominaisuudet osoittavat, että SWK:n määrää voidaan vähentää 30 % ja saada taulukossa VI s. (s. 15 alkup. tekstissä) esitetyt paperinominaisuudet.

Esimerkki 7

Tässä esimerkissä kuvataan jälleen paperikonekokeen avulla mahdollisuutta vähentää SWK:n määrää ja vastaavasti lisätä GWD:n määrää päällystetyssä julkaisupaperissa korvaamalla HCTR-käsitellyllä SWK:lla tavanomaisesti jauhettu SWK. Noin 22 tonnia HCTR-käsiteltyä SWK:ta valmistettuna esimerkissä 6 kuvatulla tavalla teki mahdolliseksi alentaa SWK:N määrää raaka-aineessa normaalitasosta 45-50 % niinkin pienen arvoon kuin 24 % ilman mitään päällystämättömän raaka-aineen ajo-ongelmia. Taulukossa VII nähdään eräitä saatavia paperinominaisuuksia. Jotta konepäällystimen toiminta säilyisi hyvänä on HCTR-SWK-tason oltava yli 30 %.

Taulukko VI

	Tavanomainen SWK (Jordan)	Käsitelty SWK (HCTR)
% SWK raaka-aineessa	27	19
Repeämisluku (g 16 arkin repimiseksi)	36	36
Vetoluku (16s/linealin)	18.0	18.2
Puhkeamisluku (16s/lin. ²)	24	26
Scottin sisäinen sidos	213	224
Taittoluku	86	66
Tuhka (paino-% epäorgaanisia aineita tuhkassa)	7.4	7.6
Opasiteetti	82.9	82.4
Valkoisuus (Gardner)	77.6	77.8
		16
		34
		18.6
		25
		198
		51
		7.8
		83.3
		78.4

Taulukko VII

(päällystämätön)

Päällystetty paperi

Viiralla

Raaka-aine

Käsittely- mätön SWK	Käsittely- HCTR-SWK	Käsittely- mätön SWK	Käsittely- HCTR-SWK	Käsittely- mätön SWK	Käsittely- HCTR-SWK
----------------------------	------------------------	----------------------------	------------------------	----------------------------	------------------------

SWK raaka-aineessa

Märkäraina TEA

Repäisylujuus (g 16 arkin repimiseksi)

Puhkaisulujuus (lbs/in²)

Taittoluku

Scottin sisäinen sidos

Opasiteetti

Kiilto (Hunter)

Kirjapainopainettavuus
(vertailukelpoinen samassa
painossa)

47	32	47	37	29	29
4.6	4.6	---	---	---	---
131	147	32	37	29	22
42	24	8.1	7.1	4.0	3.9
43	10	8.3	8.2	6.4	6.3
63	53	63	99	74	58
90.4	94.5	94.6	96.3	96.0	94.0
					50/45
					50/45

Edellä olevasta ilmenee, että käsiteltävänä olevan keksinnön suuripitoinen, korkealämpötila- ja korkeapainejauhatusmenetelmä sovellettuna kemiallisesti delignifioituihin ja kuidutettuihin massoihin tuottaa käsiteltyjä massoja, jotka huomattavasti parantuneine ominaisuuksineen ovat erityisen sopivia sekoitteina huonompilaatuisissa, lyhytkuituisissa, mekaanisesti ja/tai kemiallisesti valmistetuissa massoissa hienopaperien valmistamiseksi. Paperien fysikaalisista ominaisuuksista, jotka paranevat käytettäessä käsiteltävänä olevan keksinnön menetelmän avulla käsiteltyjä massoja ovat repeämislujuus, venymä ja sitomislujuus. Nämä fysikaalisten ominaisuuksien parannukset saavutetaan vähentämättä merkittävästi paperin muita toivottuja ominaisuuksia. Pitkäkuituinen, kemiallisesti delignifioitu ja kuidutettu, käsiteltävänä olevan keksinnön menetelmän mukaan käsitelty massa sopii erityisen hyvin sekoitettavaksi tavanomaisesti jauhettuihin, lyhyempiä kuituja sisältäviin sellumassoihin valmistettaessa hienopaperia kirja- ja viikkolehdistä, kirjanpitopapereita, liikelomakkeita ja muita tavanomaisia hienopaperituotteita varten. On havaittu, että käsiteltävänä olevan keksinnön avulla valmistetut massat tekevät mahdolliseksi vähentää 20-50 % pitkien kuitujen osuutta sekoksissa, joita tavallisesti käytetään hienopaperiraaka-aineen valmistuksessa huonontamatta tuotetta tai suorituskykyä.

Asiantuntija huomaa ilmeiset parannukset ja muunnokset.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä massan paperinvalmistusominaisuuksien parantamiseksi, t u n n e t t u siitä, että vähintään osaksi delignifioitua massaa jauheetaan energian tarpeella n. 1-10 hevosvoimapäivää/tonni jauhattua massaa kohotetussa paineessa, johon kuuluu höyrynylipaine $0,7-4,2 \text{ kp/cm}^2$, mieluiten $2,1-3,5 \text{ kp/cm}^2$ ja mainittua massaa syötetään pitoisuudella n. 10 - n. 50 %, mieluiten 30-45 %.

2. Patenttivaatimus 1:n mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että masassa on lämpösisäلتö, joka on peräisin sen valmistaneesta kemiallisesta keittoprosessista.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainitussa jauhatuksessa käytetään pyörivää kaksoislevypaineraffinööriä.

4. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 1-3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että energiankulutus on n. 1 - n. 3 hevosvoimapäivää/tonni jauhattua massaa.

5. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu massa on havupuu- tai lehtipuusulfaattimassa.

6. Paperinvalmistusmassa minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen menetelmän mukaan valmistettu massa mukaanluettuna, joka on hiekkeen tai lyhytkuituisen massan ja pitkäkuituisen massan seos, t u n n e t t u siitä, että pitkäkuituinen massa valmistetaan jauhamalla vähintään osaksi delignifioitua massaa energiantarpeella n. 1-10 hevosvoimapäivää/tonni jauhattua massaa kohotetussa paineessa, johon kuuluu höyrynylipaine $0,7-4,2 \text{ kp/cm}^2$, mieluiten $2,1-3,5 \text{ kp/cm}^2$ ja mainittua massaa syötetään pitoisuudella n. 10 - n. 50 %, mieluiten 30-45 %.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen massa, t u n n e t t u siitä, että jauhattu massa on havupuu- tai lehtipuusulfaattimassa.

8. Patenttivaatimus 6 tai 7 mukaisesta massasta valmistettu paperi.

Patentkrav:

1. Förfarande för förbättrande av pappersframställningsegenskaperna hos en massa, k ä n n e t e c k n a t därav, att en åtminstone delvis delignifierad massa males vid en energiförbrukning av ung. 1-10 hästkraft-dagar/ton malen massa vid höjt tryck inkluderande ångövertryck 0,7-4,2 kp/cm^2 , helst 2,1-3,5 kp/cm^2 och nämnda massa matas vid en koncistens av ung. 10 - ung. 50 %, helst 30-45 %.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att massan har ett värmeinnehåll, som härrör sig från en kemisk kokprocess för framställning av massan.

3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att man vid nämnda malning använder en roterande dubbelskivetryck-raffinör.

4. Förfarande enligt något av patentkraven 1-3, k ä n n e t e c k n a t därav, att energiförbrukningen är ung. 1 - ung. 3 hästkraftdagar/ton malen massa.

5. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda massa är en barrträd- eller lövträdmassa.

6. Massa för papperstillverkning inkluderande en massa framställd enligt förfarandet i något av de föregående patentkraven, som är en blandning av slipmassa eller kortfibrig massa och långfibrig massa, k ä n n e t e c k n a d därav, att den långfibriga massan framställs genom att mala åtminstone delvis delignifierad massa vid en energiförbrukning av ung. 1-10 hästkraftdagar/ton malen massa vid höjt tryck inkluderande ångövertryck 0,7-4,2 kp/cm^2 , helst 2,1-3,5 kp/cm^2 och nämnda massa matas vid en koncistens av ung. 10 - ung. 50 %, helst 30-45 %.

7. Massa enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a d därav, att den malda massan är en barrträd- eller lövträdsulfatmassa.

8. Papper framställd av massan enligt patentkravet 6 eller 7.

Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patent-
ansökningar: _____

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja - Ansökningspublikationer,
utläggnings- och patenskrifter:

Suomi - Finland _____

Iso-Britannia - Storbritannien _____

Norja - Norge _____

Ranska - Frankrike _____

Ruotsi - Sverige _____

Saksa - BRD - Tyskland _____

Sveitsi - Schweiz _____

Tanska - Danmark _____

USA 3,382,140 (162-28), 2,516,384 (162-100), 3,661,328 (B02C #02)

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja
vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P