



F1000096335B



(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT
C (45) Patentti myönnetty
Patent meddelat 10 C3 1996

96335

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

D 21H 11/00 // B 31D 1/04

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	914269
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	10.09.91
(24) Alkupäivä - Löpdag	10.09.91
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	13.03.92
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	29.02.96
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
12.09.90 SE 9002900 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Eka Nobel AB, 445 01 Surte, Sverige, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Elsbj, Leif, Uppegårdsvägen 25, 444 42 Stenungsund, Sverige, (SE)
2. Turunen, Marie, PL 7434 Västerlycke, 444 93 Stenungsund, Sverige, (SE)
3. Öijerfeldt, Margareta, Turmalinvägen 3, 440 74 Hjälteby, Sverige, (SE)
4. Thyberg, Anette, Nattviolsvägen 10, 444 45 Stenungsund, Sverige, (SE)

(74) Asiamies - Ombud: Keijo Heinonen Oy

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Pehmeä, hyvin luja paperi sekä menetelmä sen valmistamiseksi
Mjukt papper med hög styrka samt förfarande för dess framställning

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI A 873987 (D 21H 23/04), FI A 803303 (D 21H 1/02), FI C 66939 (D 21H 1/10),
FI C 74757 (D 21H 5/02), GB B 1117731 (D 21h 1/02), SU C 1008324 (D 21H 3/00),
US A 4120747 (D 21B 1/12), US A 4464224 (D 21H 5/24), US A 4894118 (D 21H 5/24),
Wochenblatt 19, 1986, p. 796-799. Arjas, Antti: Paperin valmistus, osa 1, Turku 1983, p. 369

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee paperia, joka on peräisin selluloosamassojen seoksesta, jossa

a) 55-90 painoprosenttia koko selluloosakuitujen määrästä muodostuu lehtipuumassasta, keräyspaperimassasta tai mekaanisesta tai puolimekaanisesta selluloosamassasta tai näiden seoksesta, jonka suotautumisvastus on alle 25°SR, ja

b) 10-45 painoprosenttia koko selluloosakuitujen määrästä muodostuu havupuupohjaisesta sulfiitti- ja/tai sulfaattimassasta, jonka suotautumisvastus on yli 30°SR.

Paperissa on edullinen yhdistelmä pehmeyttä ja lujuutta. Paperi voidaan valmistaa selluloosamassoista a) ja b) yllämainittuina määrinä valmistetun sulpun avulla siten, että sulppu viedään viiraan, siitä poistetaan vesi ja kuivataan sinänsä tunnetulla tavalla.

Papper, som är baserat på en blandning av cellulosamassor, där

a) 55-90 viktprocent av den totala cellulosafibermängden utgöres av en lövvedsmassa, returpappersmassa eller en mekanisk eller halvmekanisk cellulosamassa, eller en blandning därav, som har ett avvattningsmotstånd av mindre än 25[°]SR, och

b) 10-45 viktprocent av den totala cellulosafibermängden, utgöres av en sulfit- och/eller sulfatmassa baserad på barrved, som har ett avvattningsmotstånd av över 30[°]SR,

uppvisar en fördelaktig kombination av mjukhet och styrka. Papperet kan framställas genom att en mälld beredes av cellulosamassorna a) och b) i ovan angivna mängder och att mällden upptages på en vira, avvattnas och torkas på i och för sig känt sätt.

PEHMEÄ, HYVIN LUJA PAPERI SEKÄ MENETELMÄ SEN VALMISTAMISEKSI

Tämä keksintö koskee pehmeätä, mutta samanaikaisesti lujaa paperia, joka on peräisin lehtipuumassan, keräyspaperimassan tai mekaanisen tai puolimekaanisen selluloosamassan seoksesta; tai näiden ja havupuusta peräisin olevan sulfaatti- ja/tai sulfiittimassan seoksesta, sekä menetelmää näiden valmistamiseksi.

Tavallisesti toivotaan, että pehmeä paperi, esim. pehmapaperi on sekä pehmeää että vahvaa. Jotta saavutetaan toisaalta hyvä kompromissi laatuominaisuuksien, kuten pehmyden ja vahvuuden välillä, ja toisaalta taloudellisuus, on pehmeän paperin, kuten pehmapapereiden valmistuksessa sekoitettu erilaisia selluloosamassoja, joilla on erilainen alkuperä ja ominaisuudet. Toisilla pääkomponenteilla on tapana olla pitkäkuituisia, jolloin ne antavat paperille lujuuden, ja toiset pääkomponentit ovat lyhytkuituisia, jolloin ne antavat paperille sen pehmyden ja halutut muuominaisuudet.

Pitkäkuituinen massa on tavallisesti peräisin havupuusta, kuten männystä tai kuusesta, josta ligniini on kemiallisesti poistettu sulfaatti- tai sulfiittimenetelmällä. Lyhytkuituinen massa on tavallisesti peräisin lehtipuusta, kuten koivusta, eukalyptuspuusta, haavasta tai tammesta, josta ligniini on tavallisesti poistettu sulfaattimenetelmällä. Joskus voi selluloosaraaka-aine myös suuremmassa tai pienemmässä määrin olla peräisin mekaanisesta tai puolimekaanisesta massasta, kuten hiokkeesta, TMP- tai CTMP-massasta, tai keräyspaperimassasta. Pitkäkuituisilla massoilla, kuten kuusesta tai männystä saatavalla kemiallisella massalla, on kuitupituus noin 3-3,5 mm ja kuituleveys noin 0,04 mm. Koivusulfaattiin perustuvan lyhytkuituisen massan kuitupituus on keskimäärin 1,3 mm ja paksuus noin puolet havupuukuitujen paksuudesta. Lyhyempien kuitujen osuus, n.k. hienoaineen määrä, on suuri. Mekaanisessa, puolimekaanisessa ja keräyskuitumassassa on kuitupituus tavallisesti pienempi kuin kuusesta tai männystä peräisin olevassa kemiallisessa massassa. Hienoaineen osuus voi olla suuri. Pyyhepapereiden valmistuksessa on toivottavaa pitää hienoaineen määrä niin alhaisena kuin mahdollista pölyämisen vähentämiseksi.

Jotta massa saa sopivat paperinmuodostusominaisuudet on tapana suorittaa sille jauhatus esimerkiksi hollanterissa tai jauhimes-
sa. Jauhatuksella aikaansaadaan paperi, jolla on suurempi veto-
lujuus. Jauhatustavataa mitata kuten suotautumisvastus
massassa Schopper-Rieglerin mukaan (SCAN C 19:65). Mitä korkeam-
pi arvo °SR on, sitä enemmän on massaa jauhettu. Jo valmistetta-
essa selluloosamassaa paperiksi saa massa tavallisesti jauhatuk-
sen, joka saavuttaa arvon 10-20°SR.

Pehmopaperin valmistuksen yhteydessä voidaan erilaiset massat
jauhaa kukin erikseen tai seoksena. Jauhettaessa ei paperiin
kuitenkaan saada vain suurempaa vetolujuutta, vaan myös suurempi
kimmokerroin. Taulukossa 1 jäljessä kuvataan tätä käsiarkille,
joka on valmistettu seoksesta, jossa on 70% koivusulfaatti- ja
30% mäntysulfaattimassaa. H. Hollmark on julkaisussa TAPPI Jour-
nal 66 (2), 1983, s. 97-99 kuvannut ja havainnut, että paperin
kimmokerroin korreloi erittäin hyvin paneelikokeilla määritetyn
pehmeuden kanssa. Mitä alhaisempi kimmokerroin, sitä suurempi
pehmeys, tutkimuspaneelin mukaan.

US-patentissa 2 706 155 kuvataan menetelmää pehmopaperin valmis-
tamiseksi, jossa lähdetään seoksesta, jossa on 25-70% tammimas-
saa ja loput havupuumassaa. Tammimassa on olennaisesti jauhama-
tonta, kun taas havupuumassa jauhetaan CSF-arvoon 500 ml, joka
vastaa arvoa 25°SR, ja sen jälkeen sekoitetaan yhtäsuuren osan
kanssa olennaisesti jauhamatonta tammisulfaattimassaa toivotun
kompromissin saamiseksi paperin vetolujuuden, repimislujuuden,
pehmeuden ja imuominaisuuksien välille.

Neuvostoliittolaisesta patentista 779 483 tunnetaan paperin val-
mistaminen lähtien seoksesta 40-60% valkaistua havupuusulfaatti-
massaa, 30-54% kemiallisesti jauhettua haapapuumassaa ja 5-15%
koivusulfaattimassaa, joka edelleen jauhetaan kemiallisesti pa-
perin vahvuuden lisäämiseksi.

Neuvostoliittolaisessa aikakausijulkaisussa Sb.Tr. TsNIIB nro
15: 72-77 (1978) olevassa artikkelissa kuvataan, että havupuusul-
fiittimassasta, havupuusulfaattimassasta ja lehtipuusulfaat-
timassasta valmistettuja, arvoon 13-30°SR jauhettuja käsiarkkeja

tutkittiin niiden imuominaisuuksien, puristuvuuden, pehmeiden, vetolujuuden, bulkin ja venyvyyden suhteen. Kolmikomponenttiseos, joka sisälsi 50% havupuusulfaattimassaa ($<25^{\circ}\text{SR}$), 30% lehtipuusulfaattimassaa ($20-21^{\circ}\text{SR}$) ja 20% havupuusulfiittimassaa ($20-21^{\circ}\text{SR}$) muodosti kyseisen artikkelin mukaan pehmopaperin, jolla oli parhaat ominaisuudet.

Neuvostoliittolaisessa patentissa 775 212 esitetään, että pehmopaperi, joka on valmistettu havupuusulfaatti-, lehtipuusulfaatti- ja havupuusulfiittimassojen seoksesta ja jauhettu yhdessä arvoon $23-25^{\circ}\text{SR}$, tulee pehmeämmäksi jos havupuusulfaattimassa ensin jauhetaan arvoon $18-20^{\circ}\text{SR}$.

SU-patentista 1 008 324 on tunnettua valmistaa kirjapainopaperia, jolla on hyvä opasiteetti ja painovärin kokoamiskyky, paperimassasta, joka sisältää 30-40 painoprosenttia valkaistua havupuusulfaattimassaa, jonka jauhatusaste on $50-55^{\circ}\text{SR}$, sekä 60-70 painoprosenttia lehtipuusulfaattimassaa, jonka jauhatusaste on $30-35^{\circ}\text{SR}$.

Eräs tapa saada pehmeämpää paperia on käsitellä paperia tai paperisulppua kuitu-kuitu-sidoksia vähentävällä aineella, jota usein kutsutaan pehmentimeksi (debonding agent). Kuitu-kuitu-sidoksia vähentävä aine on tavallisesti primäärinen, sekundäärinen, tertiäärinen tai kvartäärinen ammoniumyhdiste, joka sisältää hiilivetyryhmän, jossa on 8-30 hiiliatomia ja mahdollisesti ei-ionisia hydrofiilisiä ketjuja. On tavallista yhdistää kationinen ammoniumyhdiste ei-ionisen, pinta-aktiivisen yhdisteen kanssa. Tällaisia kuitu-kuitu-sidoksia vähentäviä aineita on muun muassa kuvattu amerikkalaisissa patenttijulkaisuissa 3 554 862, 3 554 863 ja 4 144 122, sekä brittiläisessä patenttijulkaisussa 2 121 449. Kuitu-kuitu-sidoksia vähentävä aine vähentää selvästi lujuutta paperissa olevien kuitujen välisten sidosten luona samalla kun pehmeys lisääntyy. Tämä käy ilmi Taulukosta 1 käsiarkille, joka on valmistettu seoksesta 70% koivusulfaattimassaa ja 30% mäntysulfaattimassaa. Amerikkalaisessa patenttijulkaisussa 4 795 530 on yritetty ratkaista tätä haittaa lujuutta pienentämällä siten, että kuitu-kuitu-sidoksia vähentävää ainetta käytetään vain osaan pehmopaperin paksuudesta, jotta tällä tavalla saataisiin paperiin käsittelemätön osa, jossa al-

kuperäinen lujuus olisi säilytetty. Jäljessä olevasta Taulukosta 1 käy ilmi, että muutokset paperin kimmokertoimessa ja lujuudessa tavallisen lisätyn massaseoksen jauhamisen vaikutuksesta sekä kuitu-kuitu-sidoksia vähentävän aineen lisääminen jauhettuun kuituseokseen kumoavat toisensa. Kun lisätään jauhatusta, lisääntyvät lujuus ja kimmokerroin suhteessa. Kun lisätään kuitu-kuitu-sidoksia vähentävän aineen annostusta, vähenee kimmokerroin, mutta myös lujuus suhteellisesti. Se mitä voitetaan lujuudessa, hävitään siis pehmeudessa ja päin vastoin. Sen vuoksi on esitetty toivomus voida parantaa paperin pehmeyttä ja samanaikaisesti säilyttää hyvä lujuus.

Nyt on yllättäen käynyt ilmi, että paperi, jossa on parempi pehmeiden ja lujuuden yhdistelmä, saadaan, jos paperi on peräisin seoksesta, jossa on

a) lehtipuumassaa, keräyspaperimassaa tai mekaanista tai puolimekaanista selluloosamassaa, tai seosta, joka sisältää näitä 55-90 painoprosenttia koko selluloosakuitumäärästä ja jossa suotautumisvastus on alle 25°SR , sekä

b) sulfaatti- ja/tai sulfiittimassaa, joka on saatu havupuusta, ja jota on 10-45 painoprosenttia koko selluloosakuitumäärästä ja jonka suotautumisvastus on yli 30°SR . Ero suotautumisvastuksissa selluloosamassojen b) ja a) välillä on edullisesti vähintään 10°SR . Paperi voidaan valmistaa sulpun avulla, joka on valmistettu yllä mainituista selluloosamassoista a) ja b) yllä mainituina määrinä, jonka jälkeen sulppuseos siirretään viiraan ja vesi poistetaan ja kuivataan sinänsä tunnetulla tavalla.

Edullisen suoritusmuodon mukaan pehmeä paperi sisältää myös kuitu-kuitu-sidoksia vähentävää ainetta määrän 0,05-2,5 painoprosenttia laskettuna selluloosakuidun määrästä. Keksinnön mukaisessa pehmeässä paperissa on, kuten aikaisemmin mainittiinkin, yllättävän edullinen suhde pehmeiden ja lujuuden välillä. Tämän vaikutuksen saamiseksi tulee selluloosamassa b) jauhaa arvoon yli 30°SR , mutta ei mielellään yli 80°SR , jonka jälkeen näin korkean jauhamisasteen omaavat massat vaativat suhteellisen suuria määriä kuitu-kuitu-sidoksia vähentävää ainetta, jotta paperiin saadaan hyvä pehmeys. Edullisesti on selluloosamassalla b)

arvo 35-60°SR. Selluloosamassa a) tulee jättää olennaisesti jauhamattomaksi tai jauhaa pienempään arvoon kuin 25°SR, edullisesti pienempään arvoon kuin 20°SR.

Se, onko pitkäkuituinen massa b) saatu sulfaattimenetelmällä vai sulfiittimenetelmällä, ei ole mitenkään merkittävää. Se, onko se peräisin männystä, kuusesta vai muusta havupuusta, ei myöskään ole mitenkään merkittävää. Toivottavaa on, että se on jauhettu sellaisella tavalla, että kuidut lyhenevät niin vähän kuin mahdollista. Tällä tavalla jauhamalla saadaan kuituihin parempi taipuisuus. Hyödyn saamiseksi tästä lisääntyneestä taipuisuudesta pitkäkuituisessa jauhetussa selluloosamassassa lisätään edullisesti kuitu-kuitu-sidoksia vähentävää ainetta, jonka tehtävänä on vähentää jauhamisen aikana samanaikaisesti tapahtuvaa lujouden lisääntymistä, kun massasta muodostuu paperiarkki. Tämän aineen lisäys tehdään siten, että se saa mahdollisuuden vaikuttaa kuitujen välisiin sidoksiin. Edullisesti lisäys suoritetaan jossain vaiheessa sulpun valmistusta, mutta on myös mahdollista lisätä kuitu-kuitu-sidoksia vähentävä aine selluloosamassaan a) ja/tai selluloosamassaan b) tai kosteaan, muokattuun tai kuivattuun paperirainaan.

Käsiarkin valmistus ja mittausmenetelmät

Selluloosamassa jauhettiin hollanterissa SCAN C 25:67:n mukaan haluttuun suotautumisvastukseen, joka määritellään Schopper-Riegler-laitteessa SCAN-normin C 19:65 mukaan. Niissä tapauksissa, jolloin ei haluta mainittavaa muutosta selluloosamassan suotautumisvastukseen, märkäsulputetaan se SCAN C 18:65:n mukaan.

Ennen arkinmuodostusta sekoitettiin selluloosamassaa tai vaihtoehtoisesti selluloosamassaseosta mahdollisesti kuitu-kuitu-sidoksia vähentävän aineen läsnäollessa massapitoisuudessa noin 2 painoprosenttia 10 minuutin ajan. Arkinvalmistuksessa käytetään 30°C-asteista vesijohtovettä, jonka pH oli säädetty arvoon 6-7. Arkit kuivattiin ja ilmastoitiin SCAN P 2:75:n mukaan, jonka jälkeen arkkien neliömassa määritettiin SCAN P 6:63:n mukaan. Mitattaessa vetolujuutta ja kimmokerrointa SCAN P 44:81:n mukaan 15 mm:n leikkuutähdelevydeyllä käytettiin vetolujuuskoetinta, jonka merkki oli Alwetron TH1, valmistaja Lorentzen & Wettre,

Stockholm. Vetolujuusindeksi suhteessa kimmokertoimeen on laskettu jakamalla arkin neliömassalla sen vaikutuksen eliminoimiseksi.

Vertailu

Vertailussa sekoitettiin mäntysulfaattimassaa ja koivusulfaattimassaa. Massat, jotka oli jauhettu alla osoitetulla tavalla, sekoitettiin siten, että 70 painoprosenttia muodostui koivusulfaattimassasta ja 30 painoprosenttia mäntysulfaattimassasta. Käsiarkki muodostettiin yllä kuvatun menetelmän mukaan. Saatiin seuraavat tulokset.

Taulukko 1

	Koivu- massa (°SR)	Mänty- massa (°SR)	Veto- indeksi (Nm/g)	Jäykkyys- indeksi (Nm/g)	Lujuus/ jäykkyys *1000
Ei pehmitintä	12	12	19.3	2780	6.9
Ei pehmitintä	18.5	18.5	35.6	5250	6.8
Pehm. 2 kg ptm	18.5	18.5	32.3	4680	6.9
Pehm. 4 kg ptm	18.5	18.5	28.0	3960	7.1
Pehm. 16 kg ptm	18.5	18.5	19.9	2740	7.3
Ei pehmitintä	26	26	55.0	7950	6.9
Pehm. 2 kg ptm	26	26	38.3	5600	6.8
Pehm. 4 kg ptm	26	26	30.6	4400	7.0
Pehm. 16 kg ptm	26	26	22.3	3140	7.1

Tuloksista käy ilmi, että massaseoksen lisätty jauhaminen yhdessä kuitu-kuitu-sidoksia vähentävän aineen jauhettuun kuituseokseen lisäyksen kanssa eivät mainittavasti vaikuta lujuuden ja jäykkyyden väliseen suhteeseen. Katso taulukon viimeistä palsta. Kun jauhamista lisätään, lisääntyy myös lujuus, mutta myös kimmokerroin suhteellisesti. Kuitu-kuitusidoksia vähentävän aineen annostusta lisättäessä pienenee kimmokerroin, mutta myös lujuus suhteellisesti. Se mitä voitetaan vetolujuudessa, häviää pehmeiden vähentyessä ja päin vastoin.

Esimerkki 1

Pitkäkuituinen mäntysulfaattimassa jauhetaan arvoihin 13, 16,5, 20, 27 ja 45°SR. 30 paino-osaa tätä pitkäkuituista massaa sekoi-tettiin 70 paino-osan kanssa lyhytkuituista märkäsulputettua koivusulfaattimassaa, jonka jälkeen käsiarkki valmistettiin. Saatiin seuraavat tulokset.

Taulukko 2

	Koivu- massa (°SR)	Mänty- massa (°SR)	Veto- indeksi (Nm/g)	Jäykkyys- indeksi (Nm/g)	Lujuus/ jäykkyys *1000
Ei pehmitintä	14	13	15.5	2240	6.9
Ei pehmitintä	14	16.5	18.7	2750	6.8
Pehm. 4 kg ptm	14	16.5	12.2	1770	6.9
Ei pehmitintä	14	20	21.5	3110	6.9
Pehm. 4 kg ptm	14	20	14.8	2110	7.0
Ei pehmitintä	14	27	26.1	3640	7.2
Pehm. 4 kg ptm	14	27	15.3	2120	7.2
Ei pehmitintä	14	45	32.8	4050	8.1
Pehm. 4 kg ptm	14	45	16.6	1750	9.5

Tuloksista käy ilmi, että suhde lujuus/jäykkyys paperissa on suuressa määrin vakio mäntypuumassan suotautumisvastuksen olles-sa 13-27°SR, mutta että tämä suhde paranee huomattavasti, kun käytetään mäntypuumassaa, jonka suotautumisvastus on 45°SR.

Nähdään myös, että sulpulla, joka sisältää suotautumisvastukseen 45°SR jauhettua mäntypuumassaa, johon on lisätty kuitu-kuitu-sidoksia vähentävää ainetta, saadaan vielä parempi suhde.

Esimerkki 2

Esimerkin 1 mukainen mäntysulfaattimassa jauhettuna alla esitetyllä tavalla sekoitettiin lyhytkuituisen massan kanssa, joka koostui märkäsulputetusta eukalyptussulfaattimassasta. Arkinvalmistukseen käytettiin massaseosta, jossa oli 70% eukalyptussulfaattimassaa ja 30% jauhettua mäntysulfaattimassaa. Saatiin seuraavat tulokset.

Taulukko 3

	Eukalyptus- massa (^o SR)	Mänty- massa (^o SR)	Veto- indeksi (Nm/g)	Jäykkyys- indeksi (Nm/g)	Lujuus/ jäykkyys *1000
Ei pehmitintä	16	12	19.0	2740	6.9
Ei pehmitintä	16	45	29.6	3620	8.2
Pehm. 4 kg ptr	16	45	18.9	2100	9.0

Ylläolevasta taulukosta voidaan nähdä, että vetolujuuden ja kimmo kertoimen välinen suhde on edullinen, kun paperi on keksinnön mukaista.

Esimerkki 3

Alhaalla esitetyllä tavalla jauhettu kuusisulfiittimassa sekoitettiin lyhytkuituisen märkäsulputetun koivusulfaattimassan kanssa. Arkinvalmistukseen käytettiin massaseosta, jossa oli 70% koivusulfaattimassaa ja 30% jauhettua kuusisulfiittimassaa. Saatiin seuraavat tulokset.

..

Taulukko 4

	Koivu- massa (^o SR)	Kuusi- massa (^o SR)	Veto- indeksi (Nm/g)	Jäykkyys- indeksi (Nm/g)	Lujuus/ jäykkyys *1000
Ei pehmitintä	13	12	18.0	2790	6.5
Ei pehmitintä	13	39	30.9	4510	6.9
Pehm. 4 kg ptm	13	39	15.5	1990	7.8
Ei pehmitintä	13	47	33.2	4660	7.1
Pehm. 2 kg ptm	13	47	25.7	3420	7.5
Pehm. 4 kg ptm	13	47	19.9	2520	7.9

Ylläolevasta taulukosta voidaan nähdä, että vetolujuuden ja kim-
mokertoimen välinen suhde myös tässä esimerkissä on edullinen,
kun paperi on keksinnön mukaista.

Esimerkki 4

Pitkäkuituinen mäntysulfaattimassa, joka oli jauhettu alla esi-
tetyllä tavalla, sekoitettiin lyhytkuituisen märkäsulputetun
koivusulfaattimassan kanssa. Arkinvalmistukseen käytettiin mas-
saseosta, jossa oli 80% koivusulfaattimassaa ja 20% jauhettua
mäntysulfaattimassaa. Saatiin seuraavat tulokset.

.: Taulukko 5

	Koivu- massa (^o SR)	Mänty- massa (^o SR)	Veto- indeksi (Nm/g)	Jäykkyys- indeksi (Nm/g)	Lujuus/ jäykkyys *1000
Ei pehmitintä	14	12	18.1	2830	6.4
.. Ei pehmitintä	14	28	22.3	3410	6.5
Pehm. 4 kg ptm	14	28	11.4	1630	6.7
Ei pehmitintä	14	46	27.4	3530	7.8
Pehm. 4 kg ptm	14	46	14.7	2030	7.9

Tuloksista käy ilmi, että vetolujuuden ja kimmokertoimen välinen suhde on edullinen, jos paperilla on keksinnön mukainen koostumus.

Esimerkki 5

Mäntysulfaattimassa jauhettiin alla esitetyllä tavalla ja sekoitettiin lyhytkuituisen märkäsulputetun koivusulfaattimassan kanssa. Arkinvalmistukseen käytettiin massaseosta, jossa oli 60% koivusulfaattimassaa ja 40% mäntysulfaattimassaa. Saatiin seuraavat tulokset.

Taulukko 6

	Koivu- massa (⁰ SR)	Mänty- massa (⁰ SR)	Veto- indeksi (Nm/g)	Jäykkyys- indeksi (Nm/g)	Lujuus/ jäykkyys *1000
Ei pehmitintä	14	12	19.1	2750	6.9
Ei pehmitintä	14	28	25.5	3640	7.0
Pehm. 4 kg ptm	14	28	16.7	2350	7.1
Ei pehmitintä	14	46	34.5	3970	8.7
Pehm. 4 kg ptm	14	46	24.3	2620	9.3

Tuloksista käy ilmi, että suhde vetolujuuden ja kimmokertoimen välillä on edullinen, kun paperilla on keksinnön mukainen koostumus.

Esimerkki 6

Mäntysulfaattimassa jauhettiin alla esitetyllä tavalla ja sekoitettiin siistatun keräyspaperipohjaisen massan kanssa. Tämä oli valmistettu siistauslaitoksessa, jossa keräyspaperi koostui tietokoneleistoista, kirjoista, esitteistä ja vastaavista. Arkinvalmistukseen käytettiin massaseosta, jossa oli 70% keräyspaperimassaa ja 30% jauhettua mäntysulfaattimassaa. Saatiin seuraavat tulokset.

Taulukko 7

	Keräyspaperi- massa (^C SR)	Mänty- massa (^O SR)	Veto- indeksi (Nm/g)	Jäykkyys- indeksi (Nm/g)	Lujuus/ jäykkyys *1000
Ei pehmitintä	24	12	32.0	4100	7.8
Ei pehmitintä	24	45	39.6	4660	8.5
Pehm. 4 kg ptm	24	45	33.8	4020	8.4
Pehm. 8 kg ptm	24	45	32.4	3700	8.8
Pehm. 16 kg ptm	24	45	24.6	2660	9.2

Tuloksista käy ilmi, että vetolujuuden ja kimmokertoimen välinen suhde on edullinen, kun paperilla on keksinnön mukainen koostumus.

Esimerkki 7

Mäntysulfaattimassa jauhettiin alla esitetyllä tavalla ja sekoitettiin märkäsulputettuun CTMP-massaan. Arkinvalmistukseen käytettiin massaseosta, jossa oli 70% CTMP:tä ja 30% jauhettua mäntysulfaattimassaa. Saatiin seuraavat tulokset.

Taulukko 8

	CTMP- massa (^C SR)	Mänty- massa (^O SR)	Veto- indeksi (Nm/g)	Jäykkyys- indeksi (Nm/g)	Lujuus/ jäykkyys *1000
Ei pehmitintä	11	12	18.2	2200	8.3
Ei pehmitintä	11	45	31.6	2900	10.9
.. Pehm. 4 kg ptm	11	45	21.6	2090	10.3
Pehm. 6 kg ptm	11	45	17.5	1650	10.6

Tuloksista käy ilmi, että vetolujuuden ja kimmokertoimen välinen suhde on edullinen, kun paperilla on keksinnön mukainen koostumus.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Paperi, jolla on edullinen yhdistelmä pehmeyttä ja lujuutta ja joka on peräisin selluloosamassaseoksesta, t u n n e t t u siitä, että

a) 55-90 painoprosenttia koko selluloosakuitujen määrästä koostuu lehtipuumassasta, keräyspaperimassasta tai mekaanisesta tai puolimekaanisesta selluloosamassasta tai niiden seoksesta, jolla on suotautumisvastus pienempi kuin 25°SR , sekä

b) 10-45 painoprosenttia koko selluloosakuitujen määrästä koostuu sulfiitti- ja/tai sulfaattimassasta, joka on peräisin havupuusta ja jonka suotautumisvastus on yli 30°SR .

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen paperi, t u n n e t t u siitä, että selluloosamassan b) suotautumisvastus on korkeintaan 80°SR .

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen paperi, t u n n e t t u siitä, että selluloosamassan b) suotautumisvastus on $35-60^{\circ}\text{SR}$.

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukainen paperi, t u n n e t t u siitä, että selluloosamassan a) suotautumisvastus on pienempi kuin 20°SR .

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen paperi, t u n n e t t u siitä, että se sisältää kuitu-kuitu-sidoksia vähentävää ainetta.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen paperi, t u n n e t t u siitä, että kuitu-kuitu-sidoksia vähentävä aine sisältää yhdisteen, jossa on ammoniumioneja.

7. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen paperi, t u n n e t t u siitä, että se sisältää $0,05-2,5$ painoprosenttia kuitu-kuitu-sidoksia vähentävää ainetta.

8. Menetelmä valmistaa jonkin patenttivaatimuksen 1-7 mukaista paperia, t u n n e t t u siitä, että sulppu, joka on valmistettu

a) lehtipuumassasta, keräyspaperimassasta tai mekaanisesta tai puolimekaanisesta selluloosamassasta tai niiden seoksesta, jonka suotautumisvastus on pienempi kuin 25°SR , sekoitetaan

b) havupuupohjaiseen sulfiitti- ja/tai sulfaattimassaan, jonka suotautumisvastus on yli 30°SR ,

jolloin selluloosamassa a) muodostaa 55-90 painoprosenttia koko selluloosakuitumäärästä ja selluloosamassa b) muodostaa 10-45 painoprosenttia koko selluloosakuitujen määrästä, jonka jälkeen sulppuseos viedään viiraan, siitä poistetaan vesi ja se kuivataan sinänsä tunnetulla tavalla.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että selluloosamassan a) suotautumisvastus on pienempi kuin 20°SR ja että selluloosamassan b) suotautumisvastus on $35-60^{\circ}\text{SR}$.

10. Patenttivaatimuksen 8 tai 9 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että jossakin vaiheessa lisätään kuitu-kuitu-sidoksia vähentävää ainetta, joka edullisesti sisältää yhdisteen, jossa on ammoniumioneja ja jota edullisesti on määrä 0,05-2,5 painoprosenttia laskettuna selluloosakuitujen määrästä.

PATENTKRAV

1. Papper med en fördelaktig kombination av mjukhet och styrka, som är baserat på en blandning av cellulosamassor, k ä n n e t e c k n a t därav, att

a) 55-90 viktprocent av den totala cellulosafibermängden utgöres av en lövvedsmassa, returpappersmassa eller en mekanisk eller halvmekanisk cellulosamassa, eller en blandning därav, som har ett avvattningsmotstånd av mindre än 25°SR, och

b) 10-45 viktprocent av den totala cellulosafibermängden, utgöres av en sulfit- och/eller sulfatmassa baserad på barrved, som har ett avvattningsmotstånd av över 30°SR.

2. Papper enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att cellulosamassan b) har ett avvattningsmotstånd som är högst 80°SR.

3. Papper enligt krav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att cellulosamassan b) har ett avvattningsmotstånd av 35 till 60°SR.

4. Papper enligt något av kraven 1-3, k ä n n e t e c k n a t därav, att cellulosamassan a) har ett avvattningsmotstånd mindre än 20°SR.

5. Papper enligt något av kraven 1-4, k ä n n e t e c k n a t därav, att det innehåller ett fiber-fiberbindningsnedsättande medel.

6. Papper enligt krav 5, k ä n n e t e c k n a t därav, att det fiber-fiberbindningsnedsättande medlet innehåller en förening med ammoniumjoner.

7. Papper enligt krav 5 eller 6, k ä n n e t e c k n a t därav, att det innehåller 0.05-2.5 viktprocent av det fiber-fiberbindningsnedsättande medlet.

8. Sätt att framställa papper enligt något av kraven 1-7, k ä n n e t e c k n a t därav, att en mälld beredes av

a) en lövvedsmassa, en returpappersmassa eller en mekanisk eller halvmekanisk cellulosamassa eller en blandning därav med ett avvattningsmotstånd mindre än 25°SR blandas med

b) en sulfit- och/eller sulfatmassa baserad på barrved med ett avvattningsmotstånd av över 30°SR , varvid cellulosamassan a) utgör 55-90 viktprocent av den totala cellulosafibermängden och cellulosamassan b) utgör 10-45 viktprocent av den totala mängden cellulosafiber, varefter mäldblandningen upptages på en vira, avvattnas och torkas på i och för sig känt sätt.

9. Sätt enligt krav 8, k ä n n e t e c k n a t därav, att cellulosamassan a) har ett avvattningsmotstånd av mindre än 20°SR och att cellulosamassan b) har ett avvattningsmotstånd av $35-60^{\circ}\text{SR}$.

10. Sätt enligt krav 8 eller 9, k ä n n e t e c k n a t därav, att vid något skede tillsättes ett fiber-fiberbindningsnedsättande medel, som företrädesvis innehåller en förening som uppvisar ammoniumjoner och som företrädesvis föreligger i en mängd av 0.05-2.5 viktprocent räknat på mängden cellulosafiber.

:

:.