

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 20002113 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 20002113

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
D21H 17/05 (2006.01)

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 03.02.1995

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 26.09.2000

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 26.09.2000

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 14.06.2019

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

07.02.1994 US 192570 P

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Hercules Incorporated, Hercules Plaza, 1313 N. Market Street, Wilmington, DE 19894-0001, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Bottorff, Kyle J., Newark, DE 19711, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

2 •Brungardt, Clement Linus, Oxford, PA 19363, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

3 •Dumas, David Howard, Wilmington, DE 19806, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

4 •Ehrhardt, Susan Merrick, Haddonfield, NJ 08033, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

5 •Gast, John Charles, Hockessin, DE 19707, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

6 •Zhang, Jian Jian, Wilmington, DE 19807, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Heinänen Oy Patenttitoimisto, Airport Plaza, Äyritie 8 D, 01510 Vantaa

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

Emäksisiä liimoja sisältävä paperi, jolla on parannettu jalostettavuus

Papper som innehåller basiska lim och lämpar sig bättre för förädling

(62) Jakamalla erotettu hakemuksesta - Avdelad från ansökan - Divided from application: **950496**

(57) Tiivistelmä - Sammandrag - Abstract

Menetelmä paperin käyttämiseksi suurella nopeudella toimivissa jalostus- tai valokopiointivaiheissa, jolloin paperi on valmistettu emäksisissä olosuhteissa ja liimattu 2-oksetanonipaperiliimalla, joka ei ole kiinteätä 35 °C:n lämpötilassa. Hienopaperi, joka on liimattu emäksisellä 2-oksetanonipaperiliimalla ja joka ei tuota konesyöttöongelmia suurella nopeudella toimivissa jalostus- tai valokopiokoneissa, mukaan luettuna jatkolomakebond-paperi ja laskukonepaperi, kirjekuoripaperi ja menetelmien paperituotteet, sekä tietyt uudet paperiliimat. Uppfinningen avser ett förfarande för användning av papper i förädlings- eller ljuskopieringsstegen med hög hastighet, varvid pappret har tillverkats under basiska omständigheterna och limmats med 2-oksetanoppapperslim, som är inte fast vid 35 °C temperatur. Finpapper, som har limmats med basiskt 2-oksetanoppapperslim, förorsakar inga maskinmatningsproblem i förädlings- eller ljuskopieringsmaskiner med hög hastighet inklusive fortsättningsblankett-papper och räknemaskinpapper, kuvertpapper och metodors pappersprodukter samt vissa nya papperslim.

EMÄKSISIÄ LIIMOJA SISÄLTÄVÄ PAPERI, JOLLA ON PARANNETTU JALOSTETTAVUUS

Jakamalla erotettu patenttihakemuksesta nro 950496

Tämä keksintö koskee paperia, joka sisältää emäksisiä paperiliimoja, joilla on reaktiivinen funktionaalinen ryhmä, joka sitoutuu kovalenttisesti selluloosakuituun ja hydrofobisiin häntiin, jotka ovat suuntautuneet poispäin kuidusta, menetelmiä paperin käyttämiseksi ja uusia paperiliimoja.

Emäksisissä olosuhteissa tuotetun hienopaperin määrä on lisääntynyt nopeasti, mitä ovat edistäneet kustannussäästöt, mahdollisuus käyttää saostettua kalsiumkarbonaattia (PCC), lisääntyneet paperin kestoja ja vaaleutta koskevat vaatimukset ja lisääntynyt pyrkimys sulkea paperikoneen märkää.

Nykyiset hienopaperin käyttösovellutukset edellyttävät erityistä huomion kiinnittämistä liimaukseen ennen jalostamista tai lopullista käyttöä, esimerkiksi suurella nopeudella tehtävissä valokopioissa, kirjekuorissa, lomakebond-paperissa, mukaan luettuna tietokoneen kirjoittimen paperi ja laskukonepaperi. Yleisimpiä paperiliimoja emäksisissä olosuhteissa valmistettua hienopaperia varten ovat alkenyyliimeripihkahappoanhydridi (ASA) ja alkyyliketeneidimeeri (AKD). Molemmilla paperiliimatyypeillä on reaktiivinen funktionaalinen ryhmä, joka sitoutuu kovalenttisesti selluloosakuituun ja hydrofobisiin häntiin, jotka ovat suuntautuneet poispäin kuidusta. Näiden hydrofobisten häntien luonne ja suuntautuminen saavat aikaan sen, että kuitu hylkii vettä.

Kaupalliset alkyyliketeneidimeerit, jotka sisältävät yhden β -laktonirenkaan, valmistetaan dimeroimalla kahdesta tyydyttyneestä, suoraketjuisesta rasvahappokloridista valmistetut alkyyliketeneit; laajimmin käytetyt on valmistettu palmitiinihaposta ja/tai steariinihaposta. Muita keteneidimeereja, kuten alkenyyliin perustuvaa keteneidimeeria (Aqualap[®] 421, Hercules Incorporated), on myös käytetty kaupallisesti. Keteneimultimeerit, jotka sisältävät useamman kuin

yhden tällaisen β -laktonirenkaan, on kuvattu japanilaisessa julkaisussa Kokai 168992/89, joka liitetään tähän viittauksena. ASA:aan perustuvia paperiliimoja voidaan valmistaa saattamalla maleiinihappoanhydridi reagoimaan olefiinin (C_{14-18}) kanssa.

Vaikka ASA- ja AKD-paperiliimat ovat kaupallisesti menestyksellisiä, niillä on haittapuolia. Molempiin paperiliimatyyppeihin, erityisesti AKD-tyyppiin, on liittynyt käsittelyongelmia tyyppillisissä suurella nopeudella tapahtuvissa jalostusvaiheissa, joita emäksisissä olosuhteissa valmistetun hienopaperin (kutsutaan emäksiseksi hienopaperiksi) nykyiset käyttökohteet edellyttävät. Ongelmiin sisältyvät hidastunut toimintanopeus lomakepuristimissa ja muissa jalostuskoneissa, kaksoissyötöt tai juuttumiset suurella nopeudella toimivissa kopiokoneissa ja paperin hitsaus- ja rekisteröintivirheet paino- ja kirjekuorentaittolaitteessa, joka toimii suurella nopeudella.

Näitä ongelmia ei normaalisti liity hienopaperiin, joka on tuotettu happamissa olosuhteissa (hapan hienopaperi). Täyteainetyyppi ja täyteaineen määrät, joita käytetään emäksisen hienopaperin valmistamiseksi, poikkeavat merkittävästi täyteainetyypistä ja -määristä, joita käytetään happaman hienopaperin valmistamiseksi, ja ne voivat aiheuttaa eroja paperin ominaisuuksissa, kuten jäykkyydessä ja kitkakertoimessa, jotka vaikuttavat paperin käsiteltävyyteen. Emäksiseen hienopaperiin lisätyt alunan määrät, jotka edistävät osaltaan arkin staattisen sähköön johtokykyä ja sen muuttumista lämmöksi, eroavat merkittävästi määristä, joita käytetään happamassa hienopaperissa. Tämä on tärkeätä, koska paperin sähköiset ominaisuudet vaikuttavat sen käsittelyominaisuuksiin. Emäksisen hienopaperin pinnalle lisätään usein natriumkloridia sen suorituskyvyn parantamiseksi lopullisessa käytössä.

Emäksisen hienopaperin jalostuksessa ja lopullisessa käyttökohteessa tapahtuvassa käsittelyssä kohdattavat tyyppilliset ongelmat koskevat:

1. sulpun koostumukseen liittyviä paperin ominaisuuksia;

2. paperin muodostamisen aikana kehittyneitä paperin ominaisuuksia ja

3. liimaukseen liittyviä ongelmia.

Paperin ominaisuuksiin, joihin vaikuttaa paperin valmistus emäksisissä olosuhteissa, jotka voivat vaikuttaa jalostukseen ja lopullisessa käyttökohteessa tapahtuvaan suoriutumiseen, sisältyvät:

- käyristyminen
- kitkakertoimen vaihtelu
- kosteuspitoisuus
- kosteusprofiili
- jäykkyys
- muotopysyvyys
- MD/CD-lujuuksien suhde.

Yksi tällainen ongelma on identifioitu ja mitattu, kuten on kuvattu julkaisussa "Improving The Performance Of Alkaline Fine Paper On The IBM 3800 Laser Printer", TAPPI Paper Makers Conference Proceedings (1991), joka liitetään tähän viittauksena. Ongelma ilmenee käytettäessä suurella nopeudella toimivaa, jatkolomakkeille tulostavaa IBM 3800 -laserkirjoitinta, jossa ei ole spesifisiä muunnelmia emäksisen hienopaperin käsittelyn helpottamiseksi. Tämä kaupallisesti merkittävä laserkirjoitin voi siten toimia tehokkaana testauslaitteena erityyppisten liimattujen papereiden jalostettavuuden määrittämiseksi alan tekniikan tason mukaisella jalostuslaitteella ja niiden myöhemmän suoriutumisen määrittämiseksi lopullisessa käyttökohteessa. Erityisesti "aaltoilu"-ilmiö (billowing) tuottaa mitattavissa olevan osoituksen liukumisen määrästä IBM 3800 -kirjoittimessa yhdistäjän (fuser) toisella puolella olevan pyörimättömän telan ja pino-
luovuttimen yläpuolella olevan käynnissä olevan telan välillä.

Tällainen aaltoilu aiheuttaa paperin kulun poikkeamisen suorasta linjasta telojen välillä, suoran linjan

ollessa 5,08 cm (kaksi tuumaa) peruslevyn yläpuolella, aiheuttaen rekisteröintivirheitä ja virhetaitoksia pinoluovuttimessa. Aaltoilun määrä ajon jatkuvuustilan aikana mitataan aaltoilun korkeutena tuumissa suoran paperin kulun yläpuolella 600 sekunnin ajoajan jälkeen ja kerrotaan 10 000:lla.

Tyypillinen emäksinen AKD:lla liimattu hienopaperi, jossa käytetään liimaraaka-ainetta 1 kg (2,2 naulaa)/tonni paperia, osoittaa ei-hyväksyttävää aaltoilua, joka on tyyppillisesti suuruusluokaltaan 20 - 80. Paperinkäsittelyn nopeudet muussa suurella nopeudella toimivassa jalostuslaitteessa, kuten Hamilton-Stevens-jatkolomakepuristimessa tai Winkler & Dunnebier CH -kirjekuorentaittolaitteessa, tuottavat myös jalostettavuuden numeerisia mittoja.

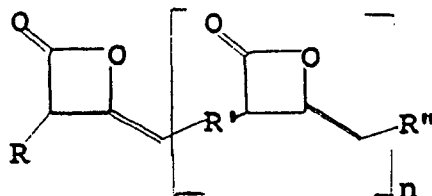
On tarvetta emäksisestä hienopaperista, joka tuottaa paremman käsittelysuorituksen tyyppillisissä jalostus- ja valokopiointivaiheissa. Samanaikaisesti liimauksen kehittymisen tasojen täytyy olla verrattavissa siihen, mitä saavutetaan käytettäessä paperin raaka-aineessa AKD:n tai ASA:n nykyisiä pitoisuuksia emäksistä hienopaperia varten.

Keksintö käsittää paperin, joka valmistetaan emäksisissä olosuhteissa ja käsitellään 2-oksetanoniin perustuvalla paperiliimalla (tässä sitä kutsutaan 2-oksetanonipaperiliimaksi), joka ei ole kiinteätä 35 °C:n lämpötilassa (ei oleellisesti kiteistä, puolikiteistä tai vahamaista kiinteätä ainetta; so. se virtaa kuumennettaessa ilman sulamislämpöä).

Edullisemmin keksinnön mukainen paperiliima on neste 25 °C:n lämpötilassa, jopa 20 °C:n lämpötilassa. (Viittaukset "nesteeseen" koskevat tietysti paperiliimaa sinänsä eikä emulsiota tai muuta yhdistelmää). Keksinnön mukaista paperia käytettäessä ei kohdata merkittäviä konesyöttöongelmia suurella nopeudella toimivissa jalostuskoneissa ja valokopiointivaiheissa. Tällaiset ongelmat määritellään merkitseviksi missä tahansa spesifisessä jalostus- tai valokopiointisovellutuksessa, jos ne aiheuttavat siirtovirheitä, puutteellista rekisteröintiä tai juuttumisia kaupallisesti ei-hyväksyttä-

vässä määrin, kuten jäljempänä selostetaan, tai ne aiheuttavat koneen nopeuden hidastumisen.

2-oksetanonipaperiliimojen edullinen rakenne on seuraava:



jossa n voi olla 0 - 6, edullisemmin 0 - 3 ja edullisimmin 0, ja R ja R'' , jotka voivat olla samanlaisia tai erilaisia, on valittu ryhmästä, joka käsittää suorat tai haaroittuneet alkyyli- tai alkenyyliketjut, edellyttäen, että ne kaikki eivät ole suoraa alkyyliketjuja ja edullisesti vähintään 25 paino-% paperiliimasta koostuu 2-oksetanonirakenteesta, jossa ainakaan toinen ryhmistä R ja R'' ei ole suoraketjuinen alkyyli.

R ja R'' ovat olennaisilta osin hydrofobisia luonteeltaan, ne ovat asyklisiä ja pituudeltaan vähintään 6 hiiliatomia. Kun $n > 0$, aineista käytetään termiä 2-oksetanonimultimeerit.

R' on edullisesti suoraketjuinen alkyyli, edullisemmin suoraketjuinen C_2 - C_{12} -alkyyli, edullisimmin suoraketjuinen C_4 - C_8 -alkyyli.

Edullisesti keksintö käsittää lisäksi emäksisen paperin, joka käsitellään keksinnön mukaisella 2-oksetanoniin perustuvalla paperiliimalla ja sisältää alkalimetallin vesiliukoisen epäorgaanisen suolan, edullisesti $NaCl:n$, sekä alunaa ja saostettua kalsiumkarbonaattia (PCC). Kuitenkin tämän keksinnön paperi valmistetaan usein ilman $NaCl:a$.

Tämän keksinnön paperi liimataan yleensä siten, että liimaa lisätään vähintään 227 g (0,5 naulaa), edullisesti vähintään noin 680 g (1,5 naulaa) ja edullisimmin vähintään 1 kg (2,2 paunaa)/tonni tai enemmän. Se voi olla esimerkiksi jatkolomakebond-paperia, laskukonepaperia tai kirjekuoripa-

peria sekä jalostettuja tuotteita, kuten esimerkiksi kopiopaperia ja kirjekuoria.

Keksintö käsittää siis edullisesti paperin, joka on valmistettu emäksisissä olosuhteissa ja liimattu 2-oksetanoniin perustuvalla liimalla, jolla on epäsäännöllisyyksiä sen hydrofobisten sivuosien kemiallisessa rakenteessa; so. mainittu kemiallinen rakenne sisältää epäsäännöllisyyksiä, kuten hiili-hiili-kaksoissidoksia tai haaroittumista yhdessä tai useammassa hiilivetyketjuista. (Tavanomaiset AKD:t ovat säännöllisiä siinä mielessä, että ne ovat tyydyttyneitä suoraketjuisia hiilivetyketjuja).

Edullisesti tämän keksinnön mukaisesti paperi, joka valmistetaan emäksisissä paperinvalmistusolosuhteissa, liimataan paperiliimalla, joka sisältää 2-oksetanonifunktionaalisuuden. Edullisesti 2-oksetanonipaperiliima valmistetaan rasvahaposta, joka on valittu ryhmästä, joka koostuu öljy-, linoli-, linoleeni- tai palmito-oleiininirasvahappoklorideista tai niiden seoksesta. Edullisemmin mainitusta ryhmästä valitusta rasvahaposta valmistettu 2-oksetanonipaperiliima muodostaa vähintään 25 % liimasta, edullisemmin vähintään noin 50 % ja edullisimmin vähintään noin 70 %. Myös edullisesti jokaisella sivuhiilivetyketjulla on 6 - 22 hiiliatomia, edullisimmin 10 - 22 hiiliatomia.

Edullisesti keksinnön mukainen paperi kykenee suoriutumaan tehokkaasti kokeissa, jotka mittaavat sen jalostettavuutta alan tekniikan tason mukaisella jalostuslaitteella ja sen suoriutumista suurella nopeudella toimivassa koneessa lopullisessa käytössä. Erityisesti keksinnön mukainen paperi, joka voidaan muuttaa jatkolomakebond-paperirullaksi, jonka neliömetripaino on noin 49 - 98 g/m² (30 - 60 naulaa/3 000 neliöjalkaa), erityisemmin noin 65 - 81 g/m² (40 - 50 naulaa/3 000 neliöjalkaa) ja joka on liimattu lisäämällä liimaa vähintään noin 1 kg/tonni (2,2 naulaa/tonni), kykenee kulkemaan suurella nopeudella toimivassa, jatkolomakkeille tulostavassa IBM Model 3800 -laserkirjoittimessa ilman aaltoilua, jonka arvo on suurempi kuin noin 5 mitattuna aalto-

lun lisääntymisenä tuumissa/sekunti x 10 000.

Lisäksi keksinnön mukainen edullinen paperi, joka voidaan valmistaa 21,6 cm x 27,9 cm:n ($8\frac{1}{2}$ - 11 tuuman) suuruiseksi leikatuiksi valokopiopaperiarkeiksi, joiden neliömetripaino on noin 56 - 90 g/m² (15 - 24 naulaa/1 300 neliöjalkaa) ja jotka on liimattu käyttäen liimaa vähintään noin 1 kg/tonni (2,2 naulaa/tonni), kykenee kulkemaan suurella nopeudella toimivassa laserkirjoittimessa tai kopiokoneessa aiheuttamatta siirtovirheitä tai juuttumisia, joiden määrä on 5 tai vähemmän 10 000 arkkia kohden. Keksinnön mukainen edullinen paperi, jonka neliömetripaino on noin 56 - 90 g/m² (15 - 24 naulaa/1 300 neliöjalkaa), voidaan myös muuttaa standardimaiseksi rei'itetyksi jatkolomakkeeksi Hamilton-Stevens-jatkolomakepuristimessa puristusnopeudella, joka on vähintään noin 541 m/min (1775 jalkaa/min).

Keksintö käsittää myös menetelmän keksinnön mukaisen paperin jalostamiseksi standardimaiseksi rei'itetyksi jatkolomakkeeksi jatkolomakepuristimessa puristusnopeudella, joka on noin 396 - 610 m/min (1 300 - 2 000 jalkaa/min).

Keksinnön mukaisessa muussa menetelmässä ajetaan 21,6 x 27,9 cm:n ($8\frac{1}{2}$ - 11 tuuman) suuruista leikattua valokopiopaperia, jonka neliömetripaino on noin 56 - 90 g/m² (15 - 24 naulaa/1 300 neliöjalkaa), suurella nopeudella toimivassa, jatkuvatoimisessa laserkirjoittimessa tai kopiokoneessa aiheuttamatta siirtovirheitä tai tukkeumia, joiden määrä on 5 tai vähemmän 10 000 arkkia kohden, edullisesti aiheuttamatta siirtovirheitä tai juuttumisia, joiden määrä on 1 tai vähemmän 10 000 arkkia kohden. Vertailun mukaan käytettäessä standardimaisella AKD-liimalla liimattua paperia kaksoissyöttöjen määrä suurella nopeudella toimivassa IBM 3825 - kopiokoneessa oli paljon suurempi (14 kaksoissyöttöä 14 250 arkkia kohden). Tavanomaisessa kopiokoneen toiminnassa 10 kaksoissyöttöä 10 000 arkkia kohden on ei-hyväksyttävää. Koneen valmistaja katsoo yhden kaksoissyötön 10 000 arkkia kohden olevan ei-hyväksyttävää.

Toinen keksinnön mukainen menetelmä käsittää keksin-

nön mukaisen paperin muuttamisen vähintään noin 900 kirjekuoreksi/min, edullisesti vähintään noin 1 000 kirjekuoreksi/min.

Emäksisillä paperiliimoilla, jotka tuottavat liimaustason, joka on verrattavissa nykyiseen AKD- ja ASA-liimaustekniikalla saavutettuun liimaustasoon, ja paremman käsiteltävyyden tyypillisissä lopullisissa käyttökohteissa ja jalostustoiminnoissa, on reaktiivinen 2-oksetanoniryhmä ja hydrofobiset hiilivetysivuhännät. Tässä mielessä ne muistuttavat traditionaalisia AKD:iin perustuvia paperiliimoja, mutta toisin kuin tyydyttyneet suorat ketjut rasvahapoissa, joita on käytetty tavanomaisten kiinteiden alkyyliketeenidimeriin perustuvien paperiliimojen valmistamiseksi, hiilivetysketju yhdessä tai molemmissa rasvahappoklorideista, joita on käytetty tämän paperiliimaluokan valmistamiseksi, sisältää epäsäännöllisyyksiä hiilivetysivuketjujen kemiallisessa rakenteessa, kuten hiili-hiili-kaksoissidoksia ja ketjun haaroittumista. Johtuen epäsäännöllisyyksistä hiilivetysivuketjuissa, nämä paperiliimat eivät ole kiinteitä ja edullisesti ne ovat nesteitä huoneenlämpötilassa tai lähellä sitä.

Esimerkkejä tästä paperiliimaluokasta ovat 2-oksetanoniin perustuvat aineet, jotka on valmistettu öljyhaposta, ja 2-oksetanoniin perustuvat aineet, jotka on valmistettu joko nestemäisestä Pamak-1- tai Pamolyn 380 - rasvahaposta (rasvahapposeoksia, jotka on saatavissa yhtiöltä Hercules Incorporated ja koostuvat ensisijaisesti öljy- ja linolihaposta). Muita esimerkkejä rasvahapoista, joita voidaan käyttää, ovat seuraavat tyydyttymättömät rasvahapot: dodekeenihappo, tetradekaanihappo (myristo-oleiinihappo), heksadekeenihappo (palmito-oleiinihappo), oktadekadieenihiappo (linolelaidiinihiappo), oktadekatrieenihappo (linoleenihappo), eikoseenihappo (gadoleiinihiappo), eikosatetraeenihappo (arakidonihappo), dokoseenihappo (erukahappo), dokoseenihappo (brassidiinihiappo) ja dokosapentaeenihappo (klupanodonihappo).

Näiden rasvahappojen ja dikarboksyyliliapon seoksista

muodostetut 2-oksetanonimultimeerit ovat myös esimerkkejä, mukaan luettuna: 2-oksetanonimultimeerit, jotka on valmistettu öljyhapon ja sebaasiinihapon 2,5 : 1 -seoksesta, ja 2-oksetanonimultimeerit, jotka on valmistettu Pamak-1-rasvahapon ja atselaiinihapon 2,5 : 1 -seoksesta. Edullisia esimerkkejä ovat 2-oksetanonimultimeerit, joissa rasvahapon ja dihapon suhde on 1 : 1 - 3,5 : 1. Nämä reaktiiviset paperiliimat on julkaistu valmistettuna menetelmillä, jotka ovat tunnettuja japanilaisesta patenttijulkaisusta Kokai 168992/89, joka liitetään tähän viittauksena. Ensimmäisessä vaiheessa muodostetaan happokloridit rasvahapon ja dikarboksyylihapon seoksesta käyttäen fosforitrikloridia tai muuta tavanomaista kloorausainetta. Sitten happokloridit dehydrokloorataan trietyyliamiinin tai muun sopivan emäksen läsnäollessa multimeeriseoksen muodostamiseksi. Näiden paperiliimojen stabiilit emulsiot voidaan valmistaa samalla tavalla kuin standardimaiset AKD-emulsiot.

Yksi uusi tämän keksinnön mukainen paperiliima on 2-oksetanonipaperiliima, joka on valmistettu linolihaposta tai rasvahappojen seoksesta, joka sisältää vähintään 25 %, edullisesti vähintään 35 %, linolihappoa. Edulliset paperiliimat valmistetaan seoksesta, joka sisältää 25 - 75 %, edullisemmin 35 - 65 %, linolihappoa ja 75 - 25 %, edullisemmin 65 - 35 % öljyhappoa, kuten Pamak-1:tä.

Arviointia varten IBM 3800 -kirjoittimessa paperi valmistettiin pilottipaperikoneella Western Michigan -yliopistossa.

Tyypillisen lomakebond-paperimassan valmistamiseksi massaraaka-aine (kolme osaa Southern-lehtipuukraftmassaa ja yksi osa Southern-havupuukraftmassaa) jauhettiin 425 ml:ksi Canadian Standard Freeness (C.S.F) -jauhautuneisuustilaan käyttäen kaksoislevyjauhinta. Ennen täyteaineen (10-%:inen, hiukkaskooltaan keskikokonen saostettu kalsiumkarbonaatti) lisäämistä massalietteeseen paperinvalmistusmassan pH-arvo (7,8 - 8,0), emäksisyys (150 - 200 ppm) ja kovuus (100 ppm) säädettiin käyttäen sopivia määriä NaHCO_3 :a, NaOH :a ja

CaCl_2 :a.

2-oksetanonipaperiliimat, mukaan luettuna multimeerit, valmistettiin käyttäen menetelmiä, joita käytetään tavanomaisesti kaupallisten AKD-liimojen valmistamiseksi; so. muodostetaan happokloridit rasvahapon ja dikarboksyylihapon seoksesta käyttäen tavanomaista kloorausainetta, ja happokloridit dehydrokloorataan sopivan emäksen läsnäollessa. 2-oksetanonipaperiliimaemulsiot, mukaan luettuna multimeeriemulsiot, valmistettiin US-patentin 4 317 756 mukaan, joka liitetään tähän viittauksena, viitaten erityisesti patentin esimerkkiin 5. Märkápäähän lisättiin paperiliima, kvaternaarisella amiinilla substituoitu kationiaktiivinen tärkkelys (0,75 %), aluna (0,2 %) ja retentioapuvaine (0,025 %). Sulpun lämpötilaa perälaatikossa ja viiraveden keruualtaassa pidettiin 43 °C:ssa (110 °F).

Märkäpuristimet asetettiin 276 kPa:n (40 psi) arvoon. Käytettiin kuivatinprofiilia, joka tuotti 1 - 2 %:n kosteuden liimapuristimessa ja 4 - 6 %:n kosteuden rullassa (23 m/min eli 77 jalkaa/min). Ennen liimapuristinta liimaustaso mitattiin arkin reunasta repäistystä paperinäytteestä käyttäen Hercules-liimaustestiä (HST). Käytettäessä Hercules -koemustetta # 2 heijastuskyky oli 80 %. Lisättiin suunnitteen 15,9 kg/tonni (35 naulaa/tonni) hapetettua maissitärkkelystä ja 454 g/tonni (1 naula/tonni) NaCl :a liimapuristimessa (54 °C eli 130 °F, pH-arvo 8). Kalanteripaine ja rullan (reel) kosteus säädettiin siten, että saatiin Sheffield-sileys, joka oli 150 virtausyksikköä rullassa (pylväs # 2, huopapuoli ylöspäin).

Kaikista paperinvalmistusolosuhteista kerättiin 35 minuutin rulla paperia ja siitä muodostettiin kaupallisessa lomakepuristimessa kaksi laatikkoa standardimaisia 21,6 x 27,9 cm:n ($8\frac{1}{2}$ x 11 tuuman) lomakkeita. Näytteet kerättiin myös ennen kutakin 35 minuutin rullaa ja sen jälkeen luonnollisesti vanhenneen liimauksen, neliömetripainon (75 g/m² eli 46 naulaa/3 000 neliöjalkaa) ja sileyden testaamiseksi.

Muodostetun paperin annettiin tasapainottua kirjoi-

tinhuoneessa vähintään yhden päivän ajan ennen arviointia. Kumpikin laatikko paperia arvioitiin ajamalla sitä 10 - 14 minuutin ajan IBM 3800-kirjoittimessa (67 m/min eli 220 jalkaa/min). Kaikista näytteistä testattiin kaksi kerrannetta. Standardimaista hapanta hienopaperia ajettiin vähintään kahden minuutin ajan arviointien välillä alkuperäisten koneen olosuhteiden palauttamiseksi.

Aaltoilun korkeutta tuumissa (1 tuuma = 2,54 cm) ajon lopussa ja ilmenevää aaltoilun määrää (aaltoilun lisääntymisen määrä tuumissa/s) käytettiin kummankin tutkimuskohteen tehokkuuden mittaamiseksi.

Esimerkki 1

Tutkittiin muutamien paperiliimojen vaikutukset vaikeasti jalostettavan emäksisen hienopaperilaadun juoksevuuteen IBM 3800 -kirjoittimessa. Noudatettiin edellä esitettyjä koemenetelmiä.

Paperin aaltoilun määrää suurella nopeudella toimivassa IBM 3800 -kirjoittimessa käytettiin kunkin paperinäytteen jalostettavuuden arvioimiseksi. Taulukossa 1 esitetään yhteenveto tämän kokeen tuloksista.

Esitetään useita 2-oksetanoniin perustuvia emäksisiä paperiliimoja, jotka tuottavat paremman liimauksen ja IBM 3800 -kirjoittimessa juoksevuuden tasapainon (esimerkiksi vähemmän aaltoilua samoilla liimamäärillä) kuin standardimainen AKD-paperiliima, joka valmistettiin vertailutarkoituksia varten. Standardimainen AKD-paperiliima valmistettiin steariinihapon ja palmitiinihapon seoksesta. Tämä edustaa standardimaista paperiliimatyyppiä, jolta puuttuvat epäsäännöllisyydet, kuten kaksoissidokset tai haaroittuminen sen hiilivetysivuketjuissa. Liimauksen ja käsittelyesiintymisen paras tasapaino saatiin käyttäen yhtä seuraavista aineista: 2-oksetanoniin perustuvaa liimamateriaalia, joka oli valmistettu seoksesta, jossa oli noin 73 % öljyhappoa, noin 8 % linolihappoa ja noin 7 % palmito-oleiinihappoa, jolloin jäljellä oleva osa oli tyydyttyneiden ja tyydyttymättömien rasvahappojen seos, joka on saatavissa yhtiöltä Henkel-Emery

nimellä Emersol NF (mukavuuden vuoksi sitä kutsutaan tässä samanlaisten öljyhappoon perustuvien liimojen ohella öljyhappoliimaksi); toista 2-oksetanoniliimaa, joka oli valmistettu Pamolyn 380 -rasvahaposta, joka koostuu ensisijassa öljyhaposta ja linolihaposta ja on saatavissa Hercules Incorporated -yhtiöltä, ja 2-oksetanoniliimaa, joka oli valmistettu isosteariinihaposta. Kaikki nämä paperiliimat olivat nesteitä 25 °C:n lämpötilassa ja erityisesti samoilla liimamäärillä tuottivat paremman suoriutumisen IBM 3800 -kirjoittimessa kuin kontrolli, joka oli valmistettu steariinihapon ja palmitiinihapon seoksesta.

Taulukko 1

Liiman koostumus	Lisätty määrä	Liimauksen luonnol- lisen vanhenemisen HST-koe	Aaltoilun määrä*
Öljyhappo	1,5	122	1,6
"	2,2	212	15,1
"	3,0	265	29,4
"	4,0	331	55,5
Öljyhappo (Pamolyn 380)	2,2	62	1,6
Isosteariini- happo	2,2	176	1,5
Kontrolli	1,5	162	23,8
"	2,2	320	55,0

* Aaltoilu tuumaa (2,54 cm)/sekunti x 10 000.

Esimerkki 2

Muiden paperiliimojen vaikutukset juoksevuuteen IBM 3800 -kirjoittimessa tutkittiin toisessa koesarjassa. Noudatettiin edellä esitettyjä koemenetelmiä.

AKD-emulsio ja alkenyyliimeripihkahappoanhydridi-emulsio (ASA-emulsio) arvioitiin kontrolleina. ASA-emulsio val-

mistettiin, kuten on kuvattu teoksessa "The Sizing of Paper", (toinen painos), Farley ja Wasser, "Sizing with Alkenyl Succinic Anhydride", sivu 51, (1991). Näissä tutkimuksissa määritetyt suoriutuvuusparametrit olivat luonnollisesti vanhennettu liimaus ja juoksevuus IBM 3800-kirjoittimessa. Yhteenveto näiden arviointien tuloksista esitetään taulukossa 2.

Tutkitut aineet tuottivat paremman liimauksen ja jalostetun tuotteen suoriutumisen tasapainon (vähemmän aaltotilua samalla liimamäärällä) kuin kumpikaan kontrolleina käytetyistä kaupallisista ASA- ja AKD-paperiliimoista. Liimauksen ja käsiteltävyyden paras tasapaino saavutettiin käyttäen 2-oksetanoniliimaa, joka oli valmistettu Pamak-1-rasvahaposta (seos, joka koostuu ensisijaisesti öljyhaposta ja linolihaposta), ja 2-oksetanonimultimeeria, joka on valmistettu öljyhapon ja sebaasiinihapon 2,5 : 1 -seoksesta. Molemmat paperiliimat tuottivat liimaustason, joka oli verrattavissa ASA- ja AKD-kontrolliliimoilla saavutettuun tasoon. Molemmat liimat tuottivat paperin, jolla oli parempi juoksevuus IBM 3800-kirjoittimessa kuin paperilla, joka oli liimattu joko ASA- tai AKD-standardiliimalla.

Taulukko 2

Liiman koostumus	Lisätty määrä	Liimauksen luonnol- lisen vanhenemisen HST-koe	Aaltoilun määrä
Öljyhappo/ linolihappo	1,5	34	<1,7
"	2,2	203	<1,7
"	3,0	193	<4,6
"	4,0	250	17,5
Öljyhappo/se- basiinihappo	1,5	53	<10,4
"	2,2	178	<1,7
"	3,0	270	<3,4
"	4,0	315	16,6
Kontrolli (AKD)	1,5	162	166
"	2,2	320	48
(Kontrolli (ASA)	1,5	127	52
"	2,2	236	83
"	3,0	286	166

Esimerkki 3

Tutkittiin kaksi 2-oksetanonimultimeeria, jotka oli valmistettu atselaiinihapon ja öljyhapon seoksista ja atselaiinihapon ja öljy-/linolirasvahapon seoksista. Koetta varten valmistettiin paperi pilottipaperikoneessa käyttäen olosuhteita, jotka on kuvattu koemenetelmissä. Kontrollina arvioitiin standardipaperi, joka oli liimattu kaupallisella AKD-liimadispersiolla. Yhteenveto näiden arviointien tuloksista esitetään taulukossa 3.

Molemmat 2-oksetanonimultimeerityypit tuottivat HST-liimauksen tason, joka on vastaava kuin standardimaisella AKD-kontrolliliimalla saatu. Molemmat multimeeriliimat tuottivat vähemmän paperin aaltoilua IBM 3800 -kirjoittimessa kuin kontrolli.

Taulukko 3

Liiman koostumus	Lisätty määrä	Liimauksen luonnollisen vanhenemisen HST-koe	Aaltoilun määrä
Öljyhappo/atselaiinihappo 2,5:1	2,2	186	<1,2
"	3	301	<2,2
"	4	347	<2,3
Öljyhappo/ linolihappo:atselaiinihappo 2,5:1	2,2	160	<2,4
"	3	254	<2,4
"	4	287	<2,4
Kontrolli	2,2	267	10
"	3	359	23

Esimerkki 4

Neljännessä koesarjassa arvioitiin sarja Pamak-1-rasvahappo:atselaiinihappo-2-oksetanonimultimeereja, joissa rasvahapon ja dikarboksyylihapon välinen suhde oli 1,5 : 1 - 3,5 : 1. Koetta varten valmistettiin jälleen paperi pilotti-paperikoneella Western Michigan -yliopistossa käyttäen olosuhteita, jotka on kuvattu esimerkissä 1. Näissä tutkimuksissa mitatut suoriutuvuusparametrit olivat: luonnollisesti vanhennetun liimauksen tehokkuus (hapan muste) ja juoksevuus IBM 3800-kirjoittimessa. Kontrolleina arvioitiin standardeilla AKD- ja ASA-liimoilla liimattu paperi. Yhteenveto

näiden arviointien tuloksista esitetään taulukossa 4.

Kaikki Pamak-1:atselaiinihappo-2-oksetanonimultimeerit tuottivat paremman liimauksen ja IBM 3800 -kirjoittimes-
sa juoksevuuden tasapainon kuin kumpikaan kaupallisista
kontrolliliimoista.

Taulukko 4

Liiman koostumus	Lisätty määrä	Liimauksen luon- nollisen vanhe- nemisen HST-koe	Aaltoilun määrä
1,5 : 1	2,5	209	<5
"	4,5	339	<5
2,5 : 1	2,0	214	<5
"	3,5	312	<5
"	4,0	303	<5
3,5 : 1	2,5	312	<5
"	4,0	303	<5
Kontrolli (AKD)	1,5	255	<5
"	3,0	359	15
Kontrolli (ASA)	3,0	253	23

Esimerkki 5

Öljyhaposta valmistetun 2-oksetanoniliiman arviointi verrattuna palmitiinihapon ja steariinihapon seoksesta valmistettuun kaupalliseen AKD-liimaan toteutettiin käyttäen suurella nopeudella toimivaa kaupallista hienopaperikonetta (914 m/min eli 3 000 jalkaa/min, paperintuotanto 20 tonnia/h, 56 g/m² eli 15 naulaa/1 300 neliöjalkaa). Käytettiin tyyppillistä lomakebond-paperinvalmistusmassaa, joka oli samanlaista kuin esimerkissä 1 käytetty. Kahden liiman lisättävät määrät säädettiin siten, että saatiin vertailukelpoi-

set HST-liimaustasot (20 - 30 s, heijastuskyky 85 %, Hercules-koemuste #2). Paperikoneen pinnoilla ei havaittu saostumia.

Näissä olosuhteissa tuotettu paperi arvioitiin sitten suurella nopeudella toimivassa Hamilton-jatkolomakepuristimessa. Hamilton-puristin muuttaa paperin standardiksi rei'itetyksi jatkolomakkeeksi. Puristimen nopeutta käytettiin paperin suorituskyvyn mittana. Kaksi AKD-kontrollin näytettä tutkittiin ennen öljyhappopohjaisella liimalla liimatun paperin arviointia ja sen jälkeen. Tulokset esitetään taulukossa 5. Öljyhappoliimalla liimattu paperi muutettiin lomakkeiksi selvästi merkitsevästi suuremmalla puristimen nopeudella kuin paperi, joka oli liimattu AKD-kontrolliliimalla.

Taulukko 5

Ajo #	Paperiliima	Hamilton-puristimen nopeus	
		m/min	fpm*
1	AKD-kontrolli	530	1740
2	AKD-kontrolli	530	1740
3	Öljyhappo	549	1800
	2-oksetanoni		
4	Öljyhappo	541	1775
	2-oksetanoni		
5	AKD-kontrolli	527	1730
6	AKD-kontrolli	526	1725

fpm* = jalkaa/min

Esimerkki 6

Öljyhappo-2-oksetanoniliiman arviointi verrattuna kaupalliseen, palmitiinihapon ja steariinihapon seoksesta valmistettuun AKD-standardiliimaan toteutettiin kaupallisessa paperikoneessa, joka tuottaa kserografista paperilaatua (945 m/min eli 3 100 jalkaa/min, 68 g/m² eli 42 naulaa/3 000 neliöjalkaa). Kuten esimerkissä 5 kunkin paperiliiman lisätty määrä säädettiin siten, että tuotettiin vertailukelpoiset HST-liimaustasot luonnollisen vanhentamisen jälkeen (HST-liimaus 100 - 200 sekuntia, heijastuskyky 80 %, Hercules

koemuste #2). Paperikoneen pinnoilla ei havaittu saostumia. Paperi, joka oli liimattu öljyhappo-2-oksetanoniliimalla, kulki ilman juuttumisia tai kaksoissyöttöjä suurella nopeudella toimivassa, arkinsyöttölaitteella varustetussa IBM-3825-kopiokoneessa (ei yhtään kaksoissyöttöä 14 250 arkkia kohden). AKD-kontrolliliimoilla liimattua paperia käytettäessä ilmeni paljon enemmän kaksoissyöttöjä IBM 3825 -kopiokoneessa (14 kaksoissyöttöä 14 250 arkkia kohden).

Esimerkki 7

Valmistettiin 2-oksetanoniliima öljyhaposta käyttäen tunnettuja menetelmiä. Sitten valmistettiin liimaemulsio öljyhappopohjaisesta liimasta käyttäen tunnettuja menetelmiä. Kopiopaperi, joka liimattiin öljyhappopohjaisella liimaemulsiolla, valmistettiin kaupallisella hienopaperikoneella (945 m/min eli 3 100 jalkaa/min, paperintuotanto 40 tonnia/h, 75 g/m² eli 20 naulaa/1300 neliöjalkaa, 10 % saostettua kalsiumkarbonaattia, 0,45 kg natriumkloridia/tonni paperia lisätty liimapuristimessa). Kontrollina valmistettiin kopiopaperi, joka liimattiin standardimaisella AKD-liimaemulsiolla (AKD valmistettu palmitiinihapon ja steariinihapon seoksesta). Kummankin paperiliiman lisätty määrä säädettiin siten, että saatiin 50 - 100 sekunnin HST-liimaus (635 g eli 1,4 naulaa standardimaista kaupallista AKD-liimaa, 862 - 953 g eli 1,9 - 2,1 naulaa öljyhappoliimaa/tonni paperia, heijastuskyky 80 %, Hercules-koemuste #2).

Öljyhappoliimalla liimattu kopiopaperi kulki ilman juuttumisia tai kaksoissyöttöjä suurella nopeudella toimivassa, arkinsyöttölaitteella varustetussa IBM 3825 -kopiokoneessa (ei yhtään kaksoissyöttöä 99 000 arkkia kohden). AKD-kontrolliliimalla liimattua paperia käytettäessä ilmeni paljon enemmän kaksoissyöttöjä IBM 3825 -kopiokoneessa (14 kaksoissyöttöä 27 000 arkkia kohden).

Esimerkki 8

Valmistettiin kaksi 2-oksetanonipohjaisen paperiliiman näytettä öljyhaposta ja Pamak-1-rasvahaposta (seos, joka koostuu ensisijaisesti linolihaposta ja öljyhaposta) käyttä-

en tunnettuja menetelmiä. Liimaemulsiot valmistettiin kum-mastakin liimasta. Lomakebond-paperinäytteet, jotka liimattiin vastaavasti Pamak-1-rasvahappopohjaisella liimalla ja öljyhappopohjaisella liimalla, valmistettiin kaupallisella hienopaperikoneella (suunnilleen 914 m/min eli 3 000 jalkaa/min, 60 g/m² eli 16 naulaa/1 300 neliöjalkaa, 2,3 kg/tonni eli 5 naulaa/tonni alunaa, 4,5 kg/tonni eli 10 naulaa/tonni kvaternaarisella amiinilla substituoitua tärkkelystä). Kontrollina valmistettiin myös lomakebond-paperi, joka liimattiin kaupallisella AKD-liimaemulsiolla (AKD valmistettu palmitiinihapon ja steariinihapon seoksesta). Kunkin paperiliiman lisätty määrä (katso taulukko 6) säädettiin siten, että saatiin vertailukelpoiset HST-liimaustasot rullassa (heijastuskyky 70 %, Hercules-koemuste #2).

Näissä olosuhteissa tuotettu paperi jalostettiin suurella nopeudella toimivassa Hamilton-jatkolomakepuristimessa. Hamilton-puristin muuttaa paperin standardimaiseksi rei'itetyksi jatkolomakkeeksi. Puristimen nopeutta käytettiin paperin suorituskyvyn mittana. Tulokset esitetään seuraavassa taulukossa 6. Kukin puristimen nopeus on keskiarvo mittauksista, jotka tehtiin kuudesta eri paperirullasta. Öljyhappopohjaisella liimalla liimattu paperi ja Pamak-1-rasvahappopohjaisella liimalla liimattu paperi muutettiin lomakkeiksi merkittävästi suuremmalla puristimen nopeudella kuin AKD-kontrollilla liimattu paperi.

Taulukko 6

Ajo #	Paperiliima	Lisätty määrä kg/tonni (nau- laa/tonni)	HST-lii- maus, s	Hamilton- puristimen nopeus
1	AKD-kontrolli	0,9 (2,0)	208	566 m/min (1857 fpm*)
2	Öljyhappopoh- jainen liima	1,13 (2,5)	183	596 m/min (1957 fpm)
3	Pamak-1-ras- vahappopoh- jainen liima	1,13 (2,5)	185	605 m/min (1985 fpm)

fpm* = jalkaa/min

Esimerkki 9

Valmistettiin 2-oksetanonipohjainen paperiliima öljyhaposta käyttäen tunnettuja menetelmiä. Sitten öljyhappopohjaisesta paperiliimasta valmistettiin liimaemulsio käyttäen tunnettuja menetelmiä. Valmistettiin kirjekuoripaperia, joka liimattiin öljyhappopohjaisella liimaemulsiolla ja sisälsi 16 % saostettua kalsiumkarbonaattia, kaupallisella hienopaperikoneella siten, että saatiin kaksi neliömetripainoa, 75 g/m² (20 naulaa/1 300 neliöjalkaa) ja 90 g/m² (24 naulaa/1 300 neliöjalkaa). Kontrollina valmistettiin kirjekuoripaperia, joka liimattiin standardimaisella kaupallisella AKD-liimaemulsiolla (AKD valmistettu palmitiinihapon ja steariinihapon seoksesta) ja kaupallisella pintaliimaemulsiolla (227 g/tonni eli 0,5 naulaa/tonni Graphsize A -liimaa). Kunkin sisäisen paperiliiman lisätty määrä säädettiin siten, että saatiin vertailukelpoiset HST-liimaustasot rullassa (100 - 150 sekuntia, heijastuskyky 80 %, Hercules-koemuste #2).

Kummallakin kahdella liimalla liimattu paperi muutettiin kirjekuoriksi Winkler & Dunnebier CH -kirjekuorentait-

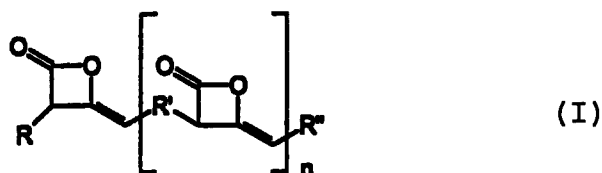
tolaitteella. 75 g:n (20 naulan) paperi muutettiin "Church"-kirjekuoriksi. 90 g:n (24 naulan) paperi muutettiin standardimaisiksi #10-kirjekuoriksi. Kirjekuorten tuotantonopeutta (kirjekuoria/min) käytettiin paperin muuttamistehon mittana. Tulokset esitetään seuraavassa taulukossa 7. Öljyhappopohjaisella liimalla liimattu paperi muutettiin kirjekuoriksi merkitsevästi suuremmalla nopeudella kuin AKD-kontrolliliimalla liimattu paperi.

Taulukko 7

Paperiliima	Lisätty liiman määrä	HST s	Neliömet- ripaino	Tuote	Kirje- kuo- ria/min
AKD-kontrolli	907 g/t (2,0 naulaa/t)	100-150	75 g/m ²	Church- kirje- kuori	850
Öljyhappopoh- jainen liima	1315 g/t (2,9 naulaa/t)	100-150	75 g/m ²	Church- kirje- kuori	900-950
AKD-kontrolli	680 g/t (1,5 naulaa/t)	100-150	90 g/m ²	#10-kir- jekuori	965
Öljyhappopoh- jainen liima	1134 g/t (2,5 naulaa/t)	100-150	90 g/m ²	#10-kir- jekuori	1 000- 1 015

Patenttivaatimukset:

1. Paperiliima, t u n n e t t u siitä, että siinä on painon mukaan vähintään 25 % rakennekaavan (I) mukaista 2-oksetanonipaperiliimaa, jonka olomuoto on nestemäinen 35 °C lämpötilassa liiman koostumuksen ollessa seuraavan rakennekaavan mukainen:



missä n on 0 - 6,

R' on suoraketjuinen alkyyliryhmä ja

R ja R'' ovat toisistaan riippumatta joko suoraketjuinen tai haarautunut alkyyliryhmä tai vastaavasti suoraketjuinen tai haarautunut alkenyyliryhmä, jolloin vähintään yksi ryhmistä R tai R'' on haarautunut ryhmä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen paperiliima, t u n n e t t u siitä, että rakennekaavan (I) mukainen 2-oksetanonipaperiliima on nestemäistä 25 °C lämpötilassa.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen paperiliima, t u n n e t t u siitä, että vähintään yksi ryhmistä R tai R'' on haarautunut alkyyliryhmä.

4. Minkä tahansa edelläesitetyistä patenttivaatimuksista mukainen paperiliima, t u n n e t t u siitä, että ryhmissä R ja R'' on kuusi tai useampia hiiliatomeja.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen paperiliima, t u n n e t t u siitä, että ryhmissä R ja R'' on 10 - 22 hiiliatomia.

6. Minkä tahansa edellä esitetyistä patenttivaatimuksista mukainen paperiliima, t u n n e t t u siitä, että n on arvoltaan 0 - 3.

7. Minkä tahansa edellä esitetyistä patenttivaatimuksista mukainen paperiliima, t u n n e t t u siitä, että n on arvoltaan 0.

8. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 1 - 6 mukainen paperiliima, t u n n e t t u siitä, että n on arvoltaan suurempi kuin 0.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen paperiliima, t u n n e t t u siitä, että R' on suoraketjuinen alkyyliryhmä pituudeltaan välillä C₆-C₁₆.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen paperiliima, t u n n e t t u siitä, että R' on suoraketjuinen alkyyliryhmä pituudeltaan välillä C₈-C₁₂.

11. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 8 - 11 mukainen paperiliima, t u n n e t t u siitä, että mainittu 2-oksetanonipaperiliima on valmistettu käyttäen lähtöaineena dikarboksyylihappoa ja rasvahappoa.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen paperiliima, t u n n e t t u siitä, että mainittu dikarboksyylihappo on sebasiinihappo tai atselaiinihappo.

13. Minkä tahansa edellä esitetyistä patenttivaatimuksista mukainen paperiliima, t u n n e t t u siitä, että mainittu paperiliima on valmistettu käyttäen lähtöaineena isosteariinihappoa.

14. Minkä tahansa edellä esitetyistä patenttivaatimuksista mukainen paperiliima, t u n n e t t u siitä, että mainittu paperiliima sisältää 2-oksetanoniliimaa vähintään 50 p-%.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen paperiliima, t u n n e t t u siitä, että mainittu paperiliima sisältää 2-oksetanoniliimaa vähintään 70 p-%.

16. Menetelmä paperin valmistamiseksi, t u n n e t t u siitä, että paperi liimataan valmistuksen aikana alkaalisissa olosuhteissa käyttäen minkä tahansa edellä esitetyistä patenttivaatimuksista mukaista paperiliimaa.

17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu sisäinen liimaus suoritetaan käyttäen paperiliimaa.

18. Patenttivaatimuksen 16 tai 17 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu paperin liimaus suoritetaan lisäten paperiliimaa vähintään 0,25 kg/tonni paperimassaa (0,5 paunaa/tonni paperimassaa).

19. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu paperin liimaus suoritetaan lisäten paperiliimaa vähintään 0,75 kg/tonni paperimassaa (1,5 paunaa/tonni paperimassaa).

20. Patenttivaatimuksen 19 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu paperin liimaus suoritetaan lisäten paperiliimaa vähintään 1,1 kg/tonni paperimassaa (2,2 paunaa/tonni paperimassaa).

21. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu paperin liimaus suo-

ritetaan lisäten paperiliimaa vähintään 4 kg/tonni paperimassaa (8 paunaa/tonni paperimassaa).

22. Alkaalinen paperi, t u n n e t t u siitä, että mainittu paperi valmistetaan käyttäen minkä tahansa edellä esitetyistä patenttivaatimuksista 1 - 15 mukaista paperiliimaa, joka on valmistettu minkä tahansa edellä esitetyistä patenttivaatimuksista 16 - 21 mukaisella menetelmällä.

23. Patenttivaatimuksen 22 mukainen paperi, t u n n e t t u siitä, että siinä on alkalimetallin epäorgaanista suolayhdistettä.

24. Patenttivaatimuksen 23 mukainen paperi, t u n n e t t u siitä, että mainittu epäorgaaninen suolayhdiste on NaCl.

25. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 22 - 24 mukainen paperi, t u n n e t t u siitä, että siinä on lisäksi saostettua kalsiumkarbonaattia.

26. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 22 - 25 mukainen paperi, t u n n e t t u siitä, että siinä on lisäksi alunaa.

27. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 22 - 26 mukainen paperi, t u n n e t t u siitä, että mainitun paperin neliöpaino on $45-100 \text{ g/m}^2$ (30-60 paunaa/3000 neliöjalkaa).

28. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 22 - 26 mukainen paperi, t u n n e t t u siitä, että mainitun paperin neliöpaino on $55-90 \text{ g/m}^2$ (15-24 paunaa/1300 neliöjalkaa).

29. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 22 - 28 mukainen paperi, t u n n e t t u siitä, että mainittu paperi on valmistettu standardoituun, repäisylävistyksellä varustettuun ketjulomakemuotoon.

30. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 22 - 28 mukainen paperi, t u n n e t t u siitä, että mainittu paperi on valmistettu kirjekuoren muotoon.

31. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 22 - 28 mukainen paperi, t u n n e t t u siitä, että mainitulle paperille on painettu jäljennekuvio.

