

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. Februar 2004 (19.02.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/015200 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **D21H 23/18**, 21/10
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/008037
- (22) Internationales Anmeldedatum:
23. Juli 2003 (23.07.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102 36 252.1 7. August 2002 (07.08.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BASF AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; 67056 Ludwigshafen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BLUM, Rainer** [DE/DE]; Lissaer Weg 10, 68307 Mannheim (DE). **HEMEL, Ralf** [DE/DE]; Dankwartstrasse 6, 67547 Worms (DE). **MAHR, Norbert** [DE/DE]; Zeppelinweg 2, 67117 Limburgerhof (DE). **LORZ, Rudolf** [DE/DE]; Dr.-Gross-Ring 17, 67245 Lamsheim (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **BASF AKTIENGESELLSCHAFT**; 67056 LUDWIGSHAFEN (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR THE PRODUCTION OF PAPER, PAPERBOARD, AND CARDBOARD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON PAPIER, PAPPE UND KARTON

(57) Abstract: Disclosed is a method for producing paper, paperboard, and cardboard by shearing the paper material, adding a microparticle system made of cationic polymers and a fine-particle inorganic component to the paper material following the last shearing step before agglomerating the material, dewatering the paper material so as to form sheets, and drying said sheets. Cationic polyacrylamides, polymers containing vinylamine units, and/or poly diallyl dimethyl ammonium chloride, each of which has an average molar weight Mw of at least 500,000 Dalton and a maximum charge density of 4.0 meq/g, is/are used as cationic polymers.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Herstellung von Papier, Pappe und Karton durch Scheren des Papierstoffs, Zugabe eines Mikropartikelsystems aus einem kationischen Polymeren und einer feinteiligen anorganischen Komponente zum Papierstoff nach der letzten Scherstufe vor dem Stoffauflauf, Entwässern des Papierstoffs unter Blattbildung und Trocknen der Blätter, wobei man als kationische Polymere des Mikropartikelsystems kationische Polyacrylamide, Vinylamineinheiten enthaltende Polymere und/oder Polydiallyldimethylammoniumchlorid mit einer mittleren Molmasse Mw von jeweils mindestens 500 000 Dalton und einer Ladungsdichte von jeweils höchstens 4,0 meq./g einsetzt.



WO 2004/015200 A1

Verfahren zur Herstellung von Papier, Pappe und Karton

Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Papier, Pappe und Karton durch Scheren des Papierstoffs, Zugabe eines Mikropartikelsystems aus einem kationischen Polymeren und einer feinteiligen anorganischen Komponente zum Papierstoff nach der letzten Scherstufe vor dem Stoffauflauf, Entwässern des Papierstoffs unter Blattbildung und Trocknen der Blätter.

Die Verwendung von Kombinationen aus nichtionischen oder anionischen Polymeren und Bentonit als Retentionsmittel bei der Herstellung von Papier ist beispielsweise aus der US-A-3,052,595 und der EP-A-0 017 353 bekannt.

Aus der EP-A-0 223 223 ist ein Verfahren zur Herstellung von Papier und Karton durch Entwässerung eines Papierstoffs bekannt, wobei man zu einem Papierstoff mit einer Stoffkonzentration von 2,5 bis 5 Gew.-% zuerst Bentonit zusetzt, danach den Papierstoff verdünnt, ein hochkationisches Polymer mit einer Ladungsdichte von mind. 4 meq/g zusetzt und schließlich ein hochmolekulares Polymer auf Basis Acrylamid zusetzt und die so erhaltene Pulpe nach der Durchmischung entwässert.

Nach dem aus der EP-A-0 235 893 bekannten Verfahren zur Herstellung von Papier dosiert man zu einer wässrigen Faserstoff-suspension zunächst ein im wesentlichen lineares synthetisches kationisches Polymer mit einer Molmasse von mehr als 500 000 in einer Menge von mehr als 0,03 Gew.-%, bezogen auf trockenen Papierstoff, unterwirft die Mischung dann der Einwirkung eines Scherfeldes, wobei die zunächst entstandenen Flocken in Mikro-flocken zerteilt werden, die eine kationische Ladung tragen, dosiert dann Bentonit und entwässert die so erhaltene Pulpe ohne weitere Einwirkung von Scherkräften.

EP-A-0 335 575 beschreibt ein Papierherstellverfahren, bei der die Pulpe nacheinander mit 2 verschiedenen wasserlöslichen, kationischen Polymeren versetzt, anschließend mindestens einer Scherstufe unterworfen und danach durch Zugabe von Bentonit geflockt wird.

In der EP-A-0 885 328 wird ein Verfahren zur Herstellung von Papier beschrieben, wobei man zu einer wässrigen Faserstoff-suspension zunächst ein kationisches Polymer dosiert, die Mischung dann der Einwirkung eines Scherfeldes unterwirft, an-

2

schließlich eine aktivierte Bentonitdispersion zugibt und die so erhaltene Pulpe entwässert.

Aus der EP-A 0 711 371 ist ein weiteres Verfahren zur Herstellung
5 von Papier bekannt. Bei diesem Verfahren wird ein synthetisches, kationisches, hochmolekulares Polymer zu einer Dickstoff-Cellulose-Suspension gegeben. Nach dem Verdünnen des flockulierten Dickstoffs wird vor dem Entwässern ein Koagulationsmittel, das aus einem anorganischen Koagulationsmittel und/oder einem zweiten,
10 niedermolekularen und hochkationischen wasserlöslichen Polymer besteht, zugegeben.

In der EP-A-0 910 701 wird ein Verfahren zur Herstellung von Papier und Karton beschrieben, wobei man zur Papierpulpe nacheinander ein niedrigmolekulares oder mittelmolekulares kationisches
15 Polymer auf Basis Polyethylenimin oder Polyvinylamin und anschließend mit ein hochmolekulares kationisches Polymer wie Polyacrylamid, Polyvinylamin oder kationische Stärke zusetzt. Nachdem diese Pulpe mindestens einer Scherstufe unterworfen wurde, wird
20 sie durch Zugabe von Bentonit geflockt und der Papierstoff entwässert.

Aus der EP-A-0 608 986 ist bekannt, daß man bei der Papierherstellung ein kationisches Retentionsmittel zum Dickstoff dosiert.
25 Ein weiteres Verfahren zur Herstellung von Papier und Karton ist aus der US-A-5,393,381, der WO-A-99/66130 und der WO-A-99/63159 bekannt, wobei man ebenfalls ein Mikropartikelsystem aus einem kationischen Polymer und Bentonit verwendet. Als kationisches Polymer wird ein wasserlösliches, verzweigtes Polyacrylamid eingesetzt.
30 setzt.

In der WO-A-01/34910 wird ein Verfahren zur Herstellung von Papier beschrieben, bei dem zu der Papierstoffsuspension ein Polysaccharid oder ein synthetisches, hochmolekulares Polymer dosiert
35 wird. Anschließend muß eine mechanische Scherung des Papierstoffs erfolgen. Die Reflockulation erfolgt durch Dosage einer anorganischen Komponente wie Kieselsäure, Bentonit oder Clay und eines wasserlöslichen Polymers.

40 Aus der US-A-6,103,065 ist ein Verfahren zur Verbesserung der Retention und der Entwässerung von Papierstoffen bekannt, wobei man zu einem Papierstoff nach dem letzten Scheren ein kationisches Polymer mit einer Molmasse von 100 000 bis 2 Millionen und einer Ladungsdichte von mehr als 4,0 meq./g zusetzt, gleichzeitig oder
45 danach ein Polymer mit einer Molmasse von mindestens 2 Millionen und einer Ladungsdichte von weniger als 4,0 meq./g zugibt und danach Bentonit dosiert. Es ist bei diesem Verfahren nicht erforder-

3

derlich, den Papierstoff nach der Zugabe der Polymeren einer Scherung zu unterwerfen. Nach Zugabe der Polymeren und des Bentonits kann die Pulpe ohne weitere Einwirkung von Scherkräften unter Blattbildung entwässert werden.

5

Bei den bekannten Papierherstellverfahren, bei denen man ein Mikropartikelsystem als Retentionsmittel verwendet, benötigt man größere Mengen an Polymer und Bentonit. Diejenigen Verfahren, die zwingend die Mitverwendung von kationischen Polymeren mit einer Ladungsdichte von mehr als 4,0 erfordern, ergeben Papiere, die zur Vergilbung neigen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein weiteres Verfahren zur Herstellung von Papier unter Verwendung eines Mikropartikelsystems zur Verfügung zu stellen, wobei man im Vergleich zu den bekannten Verfahren geringere Einsatzmengen an Polymeren und Bentonit benötigt, gleichzeitig eine verbesserte Retention und Entwässerung erzielt und Papiere erhält, die weniger zum Vergilben neigen.

20

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit einem Verfahren zur Herstellung von Papier, Pappe und Karton durch Scheren des Papierstoffs, Zugabe eines Mikropartikelsystems aus einem kationischen Polymeren und einer feinteiligen anorganischen Komponente zum Papierstoff nach der letzten Scherstufe vor dem Stoffauflauf, Entwässern des Papierstoffs unter Blattbildung und Trocknen der Blätter, wenn man als kationische Polymere des Mikropartikelsystems kationische Polyacrylamide, Vinylamineinheiten enthaltende Polymere und/oder Polydiallyldimethylammoniumchlorid mit einer mittleren Molmasse M_w von jeweils mindestens 500 000 Dalton und einer Ladungsdichte von jeweils höchstens 4,0 meq./g einsetzt, wobei das als Retentionsmittel eingesetzte Mikropartikelsystem frei von Polymeren mit einer Ladungsdichte von mehr als 4 meq./g ist.

35

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren können sämtliche Papierqualitäten hergestellt werden, z.B. Karton, ein-/mehrlagiger Faltschachtelkarton, ein-/mehrlagiger Liner, Wellenstoff, Papiere für den Zeitungsdruck, sogenannte mittelfeine Schreib- und Druckpapiere, Naturtiefdruckpapiere und leichtgewichtige Streichrohpa-
40
45
papiere. Um solche Papiere herzustellen, kann man beispielsweise von Holzschliff, thermomechanischem Stoff (TMP), chemo-thermomechanischem Stoff (CTMP), Druckschliff (PGW), Holzstoff sowie Sulfit- und Sulfatzellstoff ausgehen. Die Zellstoffe können so-
wohl kurzfasrig als auch langfasrig sein. Vorzugsweise werden

nach dem erfindungsgemäßen Verfahren holzfreie Qualitäten hergestellt, die hochweiße Papierprodukte ergeben.

Die Papiere können gegebenenfalls bis zu 40 Gew.-%, meistens 5
5 bis 35 Gew.-% Füllstoffe enthalten. Geeignete Füllstoffe sind z.B. Titandioxid, natürliche und präzipitierte Kreide, Talkum, Kaolin, Satinweiß, Calciumsulfat, Bariumsulfat, Clay oder Aluminiumoxid.

- 10 Das Mikropartikelsystem besteht erfindungsgemäß aus einem kationischen Polymeren und einer feinteiligen anionischen Komponente. Als kationische Polymere kommen kationische Polyacrylamide, Vinylamineinheiten enthaltende Polymere, Polydiallyldimethylammoniumchloride oder deren Mischungen mit einer mittleren
15 Molmasse M_w von jeweils mindestens 500 000 Dalton und einer Ladungsdichte von jeweils höchstens 4,0 meq./g in Betracht. Besonders bevorzugt werden kationische Polyacrylamide mit einer mittleren Molmasse M_w von mindestens 5 Millionen Dalton und einer Ladungsdichte von 0,1 bis 3,5 meq./g und Polyvinylamine, die
20 durch Hydrolyse von Vinylformamideinheiten enthaltenden Polymeren erhältlich sind, wobei der Hydrolysegrad der Vinylformamideinheiten 20 bis 100 mol-% und die mittlere Molmasse der Polyvinylamine mindestens 2 Millionen Dalton beträgt. Die Polyvinylamine werden bevorzugt durch Hydrolyse von Homopolymeren des Vinylform-
25 amids hergestellt, wobei der Hydrolysegrad beispielsweise 70 bis 95% beträgt.

- Kationische Polyacrylamide sind beispielsweise Copolymerisate, die durch Copolymerisieren von Acrylamid und mindestens einem Di-
30 C_1 -bis C_2 -alkylamino- C_2 -bis C_4 -alkyl(meth)acrylat oder einem basischen Acrylamid in Form der freien Basen, der Salze mit organischen oder anorganischen Säuren oder der mit Alkylhalogeniden quaternierten Verbindungen erhältlich sind. Beispiele für solche Verbindungen sind Dimethylaminoethylmethacrylat, Diethylamino-
35 ethylmethacrylat, Dimethylaminoethylacrylat, Diethylaminoethylacrylat, Dimethylaminopropylmethacrylat, Dimethylaminopropylacrylat, Diethylaminopropylmethacrylat, Diethylaminopropylacrylat und/oder Dimethylaminoethylacrylamid. Weitere Beispiele für kationische Polyacrylamide und Vinylamineinheiten enthaltende Poly-
40 merisate können den zum Stand der Technik genannten Literaturstellen wie EP-A-0 910 701 und US-A-6,103,065 entnommen werden. Man kann sowohl lineare als auch verzweigte Polyacrylamide verwenden. Solche Polymere sind handelsübliche Produkte. Verzweigte Polymere, die z.B. durch Copolymerisation von Acrylamid oder
45 Methacrylamid mit mindestens einem kationischen Monomer in Gegenwart geringer Mengen an Vernetzern herstellbar sind, werden beispielsweise in den zum Stand der Technik angegebenen

Literaturstellen US-A-5,393,381, WO-A-99/66130 und WO-A-99/63159 beschrieben.

Weitere geeignete kationische Polymere sind Polydiallyldimethyl-
5 lammoniumchloride (PolyDADMAC) mit einer mittleren Molmasse von mindestens 500 000 Dalton, vorzugsweise mindestens 1 Million Dalton. Polymere dieser Art sind Handelsprodukte.

Die kationischen Polymeren des Mikropartikelsystems werden dem
10 Papierstoff in einer Menge von 0,005 bis 0,5 Gew.-%, vorzugsweise in einer Menge von 0,01 bis 0,2 Gew.-% zugesetzt.

Als anorganische Komponente des Mikropartikelsystems kommen
beispielsweise Bentonit, kolloidale Kieselsäure, Silikate und/
15 oder Calciumcarbonat in Betracht. Unter kolloidaler Kieselsäure sollen Produkte verstanden werden, die auf Silikaten basieren, z.B. Silica-Microgel, Silical-Sol, Polysilikate, Aluminiumsilikate, Borsilikate, Polyborsilikate, Clay oder Zeolithe. Calciumcarbonat kann beispielsweise in Form von Kreide, gemahle-
20 nem Calciumcarbonat oder präzipitiertem Calciumcarbonat als anorganische Komponente des Mikropartikelsystems verwendet werden. Unter Bentonit werden allgemein Schichtsilikate verstanden, die in Wasser quellbar sind. Es handelt sich hierbei vor allem um das Tonmineral Montmorillonit sowie ähnliche Tonminerale wie Non-
25 tronit, Hectorit, Saponit, Sauconit, Beidellit, Allewardit, Illit, Halloysit, Attapulgit und Sepiolit. Diese Schichtsilikate werden vorzugsweise vor ihrer Anwendung aktiviert, d.h. in eine in Wasser quellbare Form überführt, in dem man die Schichtsilikate mit einer wäßrigen Base wie wäßrigen Lösungen von Na-
30 tronlauge, Kalilauge, Soda oder Pottasche behandelt. Vorzugsweise verwendet man als anorganische Komponente des Mikropartikelsystems Bentonit in der mit Natronlauge behandelten Form. Der Plättchendurchmesser des in Wasser dispergierten Bentonits beträgt in der mit Natronlauge behandelten Form beispielsweise 1
35 bis 2 µm, die Dicke der Plättchen liegt bei etwa 1nm. Je nach Typ und Aktivierung hat der Bentonit eine spezifische Oberfläche von 60 bis 800 m²/g. Typische Bentonite werden z.B. in der EP-B-0235893 beschrieben. Im Papierherstellungsprozess wird Bentonit zu der Cellulosesuspension typischerweise in Form einer
40 wässrigen Bentonitslurry zugesetzt. Diese Bentonitslurry kann bis zu 10 Gew.-% Bentonit enthalten. Normalerweise enthalten die Slurries ca. 3 - 5 Gew.-% Bentonit.

Als kolloidale Kieselsäure können Produkte aus der Gruppe von Si-
45 liciumbasierenden Partikel, Silica-Microgele, Silica-Sole, Aluminiumsilicate, Borsilikate, Polyborosilikate oder Zeolite eingesetzt werden. Diese haben eine spezifische Oberfläche von

6

50 - 1000 m²/g und eine durchschnittliche Teilchengrößenverteilung von 1 - 250 nm, normalerweise im Bereich 40 - 100 nm. Die Herstellung solcher Komponenten wird z.B. in EP-A-0041056, EP-A-0185068 und US-A-5176891 beschrieben.

5

Clay oder auch Kaolin ist ein wasserhaltiges Aluminiumsilikat mit plättchenförmiger Struktur. Die Kristalle haben eine Schichtstruktur und ein aspect ratio (Verhältnis Durchmesser zu Dicke) von bis zu 30:1. Die Teilchengröße liegt bei mindestens 50 %

10 kleiner 2 µm.

Als Carbonate, bevorzugt Calciumcarbonat, kann natürliche Calciumcarbonat (ground calcium carbonate, GCC) oder gefälltes Calciumcarbonat (precipitated calcium carbonate, PCC) eingesetzt
15 werden. GCC wird durch Mahl- und Sichtprozesse unter Einsatz von Mahlhilfsmittel hergestellt. Es besitzt eine Teilchengröße von 40 - 95 % kleiner 2 µm, die spezifische Oberfläche liegt im Bereich von 6 - 13 m²/g. PCC wird durch Einleiten von Kohlendioxid in Calciumhydroxidlösung hergestellt. Die durchschnittliche
20 Teilchengröße liegt im Bereich von 0,03 - 0,6 µm, die spezifische Oberfläche kann stark durch den Wahl der Fällungsbedingungen beeinflusst werden. Sie liegt im Bereich von 6 - 13 m²/g.

Die anorganische Komponente des Mikropartikelsystems wird dem
25 Papierstoff in einer Menge von 0,01 bis 1,0 Gew.-%, vorzugsweise in einer Menge von 0,1 bis 0,5 Gew.-% zugesetzt.

Die Stoffdichte der Pulpe beträgt beispielsweise 1 bis 100 g/l, vorzugsweise 4 bis 30 g/l. Die wäßrige Faseraufschlämmung wird
30 mindestens einer Scherstufe unterworfen. Sie durchläuft dabei mindestens eine Reinigungs-, Misch- und/oder Pumpstufe. Das Scheren der Pulpe kann beispielsweise in einem Pulper, Sieb oder in einem Refiner erfolgen. Nach der letzten Scherstufe und vor dem Stoffauflauf auf das Sieb dosiert man erfindungsgemäß das Mi-
35 kropartikelsystem. Besonders bevorzugt ist dabei eine Arbeitsweise, bei der man zuerst das kationische Polymer und anschließend die anorganische Komponente des Mikropartikelsystems zum Papierstoff dosiert, der zuvor geschert wurde. Man kann jedoch auch zunächst die anorganische Komponente des Mikropartikelsystems und danach das kationische Polymere dosieren oder dem
40 Papierstoff beide Komponenten gleichzeitig zugeben. Danach erfolgt die Entwässerung des Papierstoffs ohne weitere Einwirkung von Scherkräften auf einem Sieb unter Blattbildung. Die Papierblätter werden anschließend getrocknet.

45

7

Außer dem Mikropartikelsystem kann man dem Papierstoff die üblicherweise bei der Papierherstellung verwendeten Prozeßchemikalien in den üblichen Mengen zusetzen, z.B. Fixiermittel, Trocken- und Naßfestmittel, Masseleimungsmittel, Biozide und/oder 5 Farbstoffe.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird gegenüber den bekannten Verfahren eine Erhöhung der Retention von Fein- und Füllstoffen sowie von Prozeßchemikalien wie Stärke, Farbstoffen und Naßfest- 10 mitteln, und eine Verbesserung der Entwässerungsgeschwindigkeit erzielt, ohne die Formations- und Papiereigenschaften zu verschlechtern. Außerdem erreicht man eine deutliche Verbesserung der Faserrückgewinnung und damit eine Entlastung der Kläranlage.

15 Die Prozentangaben in den Beispielen bedeuten Gewichtsprozent, sofern aus dem Zusammenhang nichts anderes hervorgeht.

Die First Pass Retention (FP-Retention) wurde durch Bestimmung des Verhältnisses des Feststoffgehaltes im Siebwasser zum Fest- 20 stoffgehalt im Stoffauflauf ermittelt. Die Angabe erfolgt in Prozent.

Die FPA-Retention (First-Pass-Asche-Retention) wurde analog zur FP-Retention bestimmt, jedoch wurde nur der Ascheanteil berücks- 25 sichtigt.

Beispiel 1

Ein Papierstoff aus einem holzfreien, gebleichten Zellstoff mit 30 einer Stoffdichte von 7 g/l und einem Füllstoffanteil von 30% Calciumcarbonat wurde auf einer Fourdriniermaschine mit Hybridformer zu einem Papier mit Schreib- und Druckqualität verarbeitet. Folgende Anordnung von Misch- und Schereinrichtungen wurde verwendet: Mischbütte, Verdünnung auf 7 g/l, Mischpumpe, Cleaner, 35 Stoffauflaufpumpe, Screen und Stoffauflauf. Pro Stunde wurden 32 t Papier hergestellt.

Nach dem Screen (letzte Scherstufe vor dem Stoffauflauf) dosierte man zunächst 270 g/t eines handelsüblichen hochmolekularen, kat- 40 ionischen Polyacrylamids (Polymin PR 8140, mittlere Molmasse M_w 7 Millionen) und danach 2500 g/t Bentonit. Die FP-Retention betrug 81,5%, die FPA-Retention) 60,2%.

Vergleichsbeispiel 1

- Das Beispiel wurde mit den Ausnahmen wiederholt, daß man 410 g/t des kationischen Polyacrylamids vor Screen und Pumpe und 3000 g/t
- 5** Bentonit nach Screen vor dem Stoffauflauf dosierte. Diese Mengen waren erforderlich, um eine gleich gute Formation wie im Beispiel zu erzielen. Die FP-Retention betrug hierbei 79,9%, die FPA-Retention 59,1%.
- 10** Wie ein Vergleich der Ergebnisse des Beispiels mit den Ergebnissen des Vergleichsbeispiels zeigt, betrug die Einsparung an Polymer 30% und die Einsparung an Bentonit 17%. Bei gleich guter Formation konnte bei dem Beispiel gemäß Erfindung eine Verbesserung der Retention erzielt werden. Die Verbesserung bei der Siebent-
- 15** wässerung betrug ca. 10%.

Beispiel 2

- Ein holzhaltiger Papierstoff aus Holzschliff und Zellstoff mit
- 20** einer Stoffdichte von 7 g/l und einem Füllstoffanteil von 30% einer Mischung aus Clay und Calciumcarbonat (1:1) wurde auf Papiermaschine mit einem Gap-Former zu einem Papier mit LWC-Qualität verarbeitet. Folgende Anordnung von Misch- und Schereinrichtungen wurde verwendet: Mischbütte, Verdünnung, Deculator, Pumpe,
- 25** Screen, Stoffauflauf. Pro Stunde wurden 30 t Papier hergestellt.

- Nach dem Screen (letzte Scherstufe vor dem Stoffauflauf) dosierte man zunächst 200 g/t eines handelsüblichen hochmolekularen kationischen Polyacrylamids (Polymin KP 2520, mittlere Molmasse Mw 5
- 30** Millionen) und danach 1400 g/l Bentonit. Die FP-Retention betrug 69%, die FPA-Retention 40%.

Vergleichsbeispiel 2

- 35** Das Beispiel 2 wurde mit den Ausnahmen wiederholt, dass man 280 g/t des kationischen Polyacrylamids vor der Pumpe und dem Screen und 1400 g/t Bentonit nach dem Screen vor dem Stoffauflauf dosierte. Diese Menge war erforderlich, um eine gleich gute Retention zu erzielen. Die FP-Retention betrug hierbei 69%, die
- 40** FPA-Retention 40%.

- Wie ein Vergleich der Ergebnisse des Beispiels 2 mit den Ergebnissen des Vergleichsbeispiels 2 zeigt, betrug die Einsparung an Polymer ca. 30%. Obwohl im Beispiel 2 eine geringere Menge an
- 45** Retentionsmittel als im Vergleichsbeispiel 2 eingesetzt wurde, konnte im Beispiel 2 eine gleich gute Formation und Papiereigenschaften erzielt werden.

Patentansprüche

- 1 . Verfahren zur Herstellung von Papier, Pappe und Karton durch
5 Scheren des Papierstoffs, Zugabe eines Mikropartikelsystems
aus einem kationischen Polymeren und einer feinteiligen anor-
ganischen Komponente zum Papierstoff nach der letzten Scher-
stufe vor dem Stoffauflauf, Entwässern des Papierstoffs unter
Blattbildung und Trocknen der Blätter, dadurch gekennzeich-
10 net, daß man als kationische Polymere des Mikropartikelsy-
stems kationische Polyacrylamide, Vinylamineinheiten enthal-
tende Polymere und/oder Polydiallyldimethylammoniumchlorid
mit einer mittleren Molmasse M_w von jeweils mindestens 500
000 Dalton und einer Ladungsdichte von jeweils höchstens 4,0
15 meq./g einsetzt, wobei das als Retentionsmittel eingesetzte
Mikropartikelsystem frei von Polymeren mit einer Ladungs-
dichte von mehr als 4 meq./g ist.
- 2 . Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man
20 als kationische Polymere des Mikropartikelsystems kationische
Polyacrylamide mit einer mittleren Molmasse M_w von mindestens
5 Millionen Dalton und einer Ladungsdichte von 0,1 bis
3,5 meq./g einsetzt.
- 25 3 . Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man
als kationische Polymere des Mikropartikelsystems Polyvinyl-
amine einsetzt, die durch Hydrolyse von Vinylformamidein-
heiten enthaltenden Polymeren erhältlich sind, wobei der
Hydrolysegrad der Vinylformamideinheiten 20 bis 100 mol-% und
30 die mittlere Molmasse der Polyvinylamine mindestens 2 Milli-
onen Dalton beträgt.
- 4 . Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekenn-
zeichnet, daß das kationische Polymer des Mikropartikelsy-
35 stems dem Papierstoff in einer Menge von 0,005 bis
0,5 Gew.-%, bezogen auf trockenen Papierstoff, zugesetzt
wird.
- 5 . Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekenn-
40 zeichnet, daß das kationische Polymer des Mikropartikelsy-
stems dem Papierstoff in einer Menge von 0,01 bis 0,2 Gew.-%,
bezogen auf trockenen Papierstoff zugesetzt wird.

10

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß man als anorganische Komponente des Mikropartikelsystems mindestens einen Bentonit, kolloidale Kieselsäure, Silikate und/oder Calciumcarbonat einsetzt.

5

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die anorganische Komponente des Mikropartikelsystems dem Papierstoff in einer Menge von 0,01 bis 1,0 Gew.-%, bezogen auf trockenen Papierstoff, zugesetzt wird.

10

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die anorganische Komponente des Mikropartikelsystems dem Papierstoff in einer Menge von 0,1 bis 0,5 Gew.-%, bezogen auf trockenen Papierstoff zugesetzt wird.

15

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß man zuerst das kationische Polymer und danach die anorganische Komponente des Mikropartikelsystems zum Papierstoff dosiert.

20

25

30

35

40

45

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/08037

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 D21H23/18 D21H21/10		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 D21H		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) WPI Data, EPO-Internal, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 103 065 A (HUMPHREYS HARRY NELSON ET AL) 15 August 2000 (2000-08-15) cited in the application claims 1-4 examples 1,2 abstract	1, 2, 4-9
Y	the whole document	1-9
Y	US 5 266 164 A (NOVAK ROBERT W ET AL) 30 November 1993 (1993-11-30) abstract column 5, line 34 - line 42	1-9
Y	US 6 238 521 B1 (MALTESH CHIDAMBARAM ET AL) 29 May 2001 (2001-05-29) abstract	1
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 22 December 2003		Date of mailing of the international search report 02/01/2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Naeslund, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/08037

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 017 353 A (ALLIED COLLOIDS LTD) 15 October 1980 (1980-10-15) cited in the application page 7, line 20 - line 27 tables 1,2 example 7 claims 1,2 ---	1-3
A	US 3 052 595 A (PYE DAVID J) 4 September 1962 (1962-09-04) cited in the application the whole document ---	1-9
A	US 5 015 334 A (DERRICK ARTHUR P) 14 May 1991 (1991-05-14) cited in the application the whole document -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/08037

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6103065	A	15-08-2000	NONE
US 5266164	A	30-11-1993	NONE
US 6238521	B1	29-05-2001	AU 6349598 A 29-10-1998 BR 9801457 A 28-09-1999 CA 2235637 A1 25-10-1998 ID 20222 A 29-10-1998 NO 981776 A 26-10-1998 NZ 330264 A 28-10-1998 US 6007679 A 28-12-1999 ZA 9803197 A 25-11-1998 AU 729008 B2 25-01-2001 AU 1915897 A 06-11-1997 BR 9701967 A 15-09-1998 CA 2204050 A1 01-11-1997 DE 69713677 D1 08-08-2002 DE 69713677 T2 31-10-2002 EP 0805234 A2 05-11-1997 ES 2176553 T3 01-12-2002 ID 16844 A 13-11-1997 NO 972022 A 03-11-1997
EP 0017353	A	15-10-1980	AU 539515 B2 04-10-1984 AU 5798780 A 05-11-1981 CA 1168404 A1 05-06-1984 CA 1255856 B 20-06-1989 DE 3065576 D1 22-12-1983 EP 0017353 A1 15-10-1980 FI 800907 A , B 29-09-1980 JP 1059398 B 18-12-1989 JP 1573284 C 20-08-1990 JP 55152899 A 28-11-1980 NO 800900 A , B , 29-09-1980 US 4305781 A 15-12-1981
US 3052595	A	04-09-1962	NONE
US 5015334	A	14-05-1991	AT 114755 T 15-12-1994 AU 620158 B2 13-02-1992 AU 4287489 A 14-06-1990 BR 8904956 A 02-04-1991 DE 68919654 D1 12-01-1995 DE 68919654 T2 24-05-1995 DK 490389 A 11-06-1990 EP 0373306 A2 20-06-1990 ES 2066818 T3 16-03-1995 FI 894616 A , B , 11-06-1990 JP 2160999 A 20-06-1990 NO 893881 A , B , 11-06-1990 NZ 230799 A 26-03-1991 US 5571379 A 05-11-1996 ZA 8907422 A 27-06-1990

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP 03/08037

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 D21H23/18 D21H21/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 D21H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 103 065 A (HUMPHREYS HARRY NELSON ET AL) 15. August 2000 (2000-08-15) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1-4 Beispiele 1,2 Zusammenfassung	1, 2, 4-9
Y	das ganze Dokument	1-9
Y	US 5 266 164 A (NOVAK ROBERT W ET AL) 30. November 1993 (1993-11-30) Zusammenfassung Spalte 5, Zeile 34 - Zeile 42	1-9
Y	US 6 238 521 B1 (MALTESH CHIDAMBARAM ET AL) 29. Mai 2001 (2001-05-29) Zusammenfassung	1
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Dezember 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/01/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Naeslund, P

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 017 353 A (ALLIED COLLOIDS LTD) 15. Oktober 1980 (1980-10-15) in der Anmeldung erwähnt Seite 7, Zeile 20 - Zeile 27 Tabellen 1,2 Beispiel 7 Ansprüche 1,2 ---	1-3
A	US 3 052 595 A (PYE DAVID J) 4. September 1962 (1962-09-04) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1-9
A	US 5 015 334 A (DERRICK ARTHUR P) 14. Mai 1991 (1991-05-14) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-9

INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Serienzeichen

PCT/EP 03/08037

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6103065	A	15-08-2000	KEINE	
US 5266164	A	30-11-1993	KEINE	
US 6238521	B1	29-05-2001	AU 6349598 A	29-10-1998
			BR 9801457 A	28-09-1999
			CA 2235637 A1	25-10-1998
			ID 20222 A	29-10-1998
			NO 981776 A	26-10-1998
			NZ 330264 A	28-10-1998
			US 6007679 A	28-12-1999
			ZA 9803197 A	25-11-1998
			AU 729008 B2	25-01-2001
			AU 1915897 A	06-11-1997
			BR 9701967 A	15-09-1998
			CA 2204050 A1	01-11-1997
			DE 69713677 D1	08-08-2002
			DE 69713677 T2	31-10-2002
			EP 0805234 A2	05-11-1997
			ES 2176553 T3	01-12-2002
			ID 16844 A	13-11-1997
			NO 972022 A	03-11-1997
EP 0017353	A	15-10-1980	AU 539515 B2	04-10-1984
			AU 5798780 A	05-11-1981
			CA 1168404 A1	05-06-1984
			CA 1255856 B	20-06-1989
			DE 3065576 D1	22-12-1983
			EP 0017353 A1	15-10-1980
			FI 800907 A ,B	29-09-1980
			JP 1059398 B	18-12-1989
			JP 1573284 C	20-08-1990
			JP 55152899 A	28-11-1980
			NO 800900 A ,B,	29-09-1980
			US 4305781 A	15-12-1981
US 3052595	A	04-09-1962	KEINE	
US 5015334	A	14-05-1991	AT 114755 T	15-12-1994
			AU 620158 B2	13-02-1992
			AU 4287489 A	14-06-1990
			BR 8904956 A	02-04-1991
			DE 68919654 D1	12-01-1995
			DE 68919654 T2	24-05-1995
			DK 490389 A	11-06-1990
			EP 0373306 A2	20-06-1990
			ES 2066818 T3	16-03-1995
			FI 894616 A ,B,	11-06-1990
			JP 2160999 A	20-06-1990
			NO 893881 A ,B,	11-06-1990
			NZ 230799 A	26-03-1991
			US 5571379 A	05-11-1996
			ZA 8907422 A	27-06-1990