

(12) **Übersetzung der neuen europäischen  
Patentschrift**

(97) Veröffentlichungsnummer: EP 1309755

(96) Anmeldenummer: 2001958738  
(96) Anmeldetag: 02.08.2001  
(45) Ausgabetag: 20.02.2020

(51) Int. Cl.: **D21H 21/16** (2006.01)  
**D21H 23/76** (2006.01)

(30) Priorität:  
07.08.2000 EUROPÄISCHES PATENTAMT  
00850135 beansprucht.  
07.08.2000 EUROPÄISCHES PATENTAMT  
00850136 beansprucht.  
07.08.2000 EUROPÄISCHES PATENTAMT  
00850137 beansprucht.  
16.11.2000 EUROPÄISCHES PATENTAMT  
00850195 beansprucht.

(97) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
14.05.2003 Patentblatt 03/20

(97) Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
29.02.2012 Patentblatt 12/09

(97) Hinweis auf Einspruchsentscheidung:  
18.11.2015 Patentblatt 15 /47

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI  
LU MC NL PT SE TR

(56) Entgegenhaltungen:  
Die Entgegenhaltungen entnehmen Sie bitte der  
entsprechenden europäischen Druckschrift.

(73) Patentinhaber:  
Kemira Oyj  
00180 Helsinki (FI)

(72) Erfinder:  
LINDGREN, ERIK  
S-445 34 BOHUS (SE)  
FRÖLICH, STEN  
S-436 39 ASKIM (SE)  
PERSSON, MICHAEL  
S-421 65 VÄSTRA FRÖLUNDA (SE)  
MAGNUSSON, BARBRO  
S-442 50 YTTERBY (SE)

(74) Vertreter:  
BARGER W. DIPL.ING., PISO E. DR., ISRAILOFF  
P. DIPL.ING. DR. TECHN.  
WIEN

(54) **VERFAHREN ZUR PAPIERLEIMUNG**



## Verfahren zur Papierleimung

### **Beschreibung**

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Leimung von Papier, welches das Hinzugeben einer Leimungsdispersion, die ein Leimungsmittel und ein Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen umfasst, und eines Leimungspromotors, der ein Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen umfasst, zu einer Suspension, die Cellulosefasern sowie möglicherweise Füllstoffe enthält, sowie das
- 10 Formen und Entwässern der erhaltenen Suspension umfasst, wobei die Leimungsdispersion und der Leimungspromotor getrennt voneinander der wässrigen Suspension zugesetzt werden.

### **Stand der Technik**

- 15 Dispersionen und Emulsionen von Leimungsmitteln werden in der Papierherstellung verwendet, um Papier und Pappe eine verbesserte Widerstandsfähigkeit gegen Benetzung und Durchdringung mit verschiedenartigen Flüssigkeiten zu verleihen. Die Leimungsdispersionen werden üblicherweise einer wässrigen Suspension zugesetzt, die
- 20 Cellulosefasern, möglicherweise Füllstoffe und verschiedenartige Zusatzstoffe enthält. Die wässrige Suspension wird in einen Stoffauflauf eingespeist, welcher die Suspension auf eine Siebpartie überführt, wo eine Papiernassbahn gebildet wird. Der Suspension werden gemeinhin Verbindungen wie etwa Stärken und mikropartikelförmige Stoffe zugesetzt, welche die Entwässerung der Suspension auf
- 25 der Siebpartie erleichtern. Das Wasser, welches aus der Siebpartie abgeführt wird, wird als Siebwasser bezeichnet, wobei es üblicherweise zum Teil in den Papierherstellungsprozess zurückgeführt wird. Die celluloseartige Suspension enthält eine bestimmte Menge an nicht-faserartigem Material, beispielsweise Füllstoffe, geladene Polymere, Leimungsmittel und verschiedenartige geladene Verunreinigungen,
- 30 d.h. anionische Abfallstoffe, Elektrolyte, kolloidale Substanzen usw. Ein Teil des nicht-faserartigen Materials hat einen Einfluss auf die Leimungswirksamkeit, wobei es die Leimungswirksamkeit wahrscheinlich beeinträchtigen wird. Hohe Mengen an



- geladenen Verbindungen, wie etwa hohe Gehalte an Salzen in der Suspension führen dazu, dass eine Suspension erhalten wird, die es zunehmend schwieriger macht, eine Leimung durchzuführen, d.h. ein Papier mit zufriedenstellenden Leimungseigenschaften zu erhalten. Andere Verbindungen, die in der Suspension
- 5 enthalten sind und die Leimung verschlechtern, sind verschiedenartige lipophile Holzextrakte, die aus wiederverwerteten Fasern und Papiergrundstoffe mit hoher Ausbeute, d.h. aus Holzstoff stammen können. Eine erhöhte Menge an zugesetztem Leimungsmittel verbessert oftmals die Leimung, wobei dies jedoch zu höheren Kosten sowie sie einer verstärkten Ansammlung von Leimungsmitteln im Siebwasser führt.
- 10 Die Ansammlung von nicht-faserartigem Material sowie an beliebigen anderen Bestandteilen in der Suspension wird sich noch stärker in Papierfabriken bemerkbar machen, in denen das Siebwasser zu hohen Anteilen zurückgeführt wird, wobei dem Papierherstellungsprozess nur geringe Mengen an Frischwasser zugeführt werden. Somit besteht ein Ziel der vorliegenden Erfindung in einer weiteren Verbesserung der
- 15 Leimung. Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, die Leimung zu verbessern, wenn Leime bei Cellulosesuspensionen zur Anwendung gebracht werden, die eine hohe Leitfähigkeit und/oder hohe Mengen an lipophilen Holzextraktstoffen aufweisen. Nachstehend werden noch weitere Ziele augenscheinlich werden.
- 20 Die WO 99/55964 betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Papier, wobei eine Entwässerungs- und Rückhaltehilfe einer Suspension zugesetzt wird, die ein kationisches oder amphoterer Polysaccharid mit einer hydrophoben Gruppe umfasst. Das Polysaccharid kann in Verbindung mit anionischen mikropartikelförmigen Materialien und Leimungsmitteln verwendet werden.
- 25 Die WO 99/55965 betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Papier, wobei eine Entwässerungs- und Rückhaltehilfe einer Suspension zugesetzt wird, die ein kationisches organisches Polymer mit einer aromatischen Gruppe umfasst. Das kationische organische Polymer ist dafür geeignet, zusammen mit anionischen
- 30 mikropartikelförmigen Materialien verwendet zu werden.



Die US 6001166 betrifft wässrige Alkyldiketen-Dispersionen, die kationische Stärke und anionische Dispersionsmittel wie etwa Ligninsulfonsäuren, Kondensate von Naphthalinsulfonsäure und Formaldehyd enthalten.

- 5 WO 9833979 offenbart wässrige Dispersionen von mit Cellulose reagierenden Leimungsmitteln, die kationische organische Verbindungen und anionische Stabilisatoren umfassen.

### **Erfindung**

10

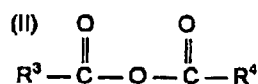
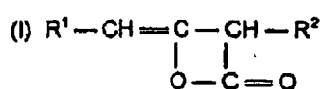
Es wurde entdeckt, dass die Erfindung gemäß der Ansprüche überraschenderweise die Leimung im Allgemeinen verbessert, wobei sie insbesondere die Leimung wässriger Suspensionen verbessert, die Cellulosefasern mit hoher Leitfähigkeit enthalten. Auf noch spezifischere Weise betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Leimung von Papier,  
15 welches das Hinzugeben einer Leimungsdispersion, die ein Leimungsmittel und ein Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen umfasst, und eines Leimungspromotors, der ein Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen umfasst, zu einer Suspension, die Cellulosefasern sowie möglicherweise Füllstoffe enthält, sowie das Formen und Entwässern der erhaltenen Suspension umfasst, wobei  
20 die Leimungsdispersion und der Leimungspromotor getrennt voneinander der wässrigen Suspension zugesetzt werden.

25

Bei dem Leimungsmittel, welches in der Dispersion des vorliegend beschriebenen Verfahrens enthalten ist und der Suspension zugesetzt wird, handelt es sich um ein  
beliebiges bekanntes Leimungsmittel, wie etwa um nicht mit Cellulose reagierende Mittel einschließlich Kolophoniumsorten, z.B. verstärkte und/oder veresterte Kolophoniumsorten, Wachse, Fettsäuren und Harzsäurderivate, z.B. Fettsäureamide und Fettsäureester, z.B. Glycerintrierester natürlicher Fettsäuren und/oder mit Cellulose reagierende Mittel. Vorzugsweise enthalten die Leimungsdispersionen mit Cellulose  
30 reagierende Leimungsmittel. Die mit Cellulose reagierenden Leimungsmittel, welche in der Leimungsdispersion enthalten sind, können aus beliebigen mit Cellulose reagierenden Mitteln ausgewählt sein, die innerhalb des Fachgebietes bekannt sind.



Zweckmäßigerweise ist das Leimungsmittel aus hydrophoben Ketendimeren, Ketenmultimeren, Säureanhydriden, organischen Isocyanaten, Carbamoylchloriden und deren Mischungen ausgewählt, vorzugsweise aus Ketendimeren und Säureanhydriden, mit den größten Vorzug aus Ketendimeren. Geeignete Ketendimere haben die  
5 allgemeine Formel (I), wobei  $R^1$  und  $R^2$  für gesättigte oder ungesättigte Kohlenwasserstoffgruppen, üblicherweise für gesättigte Kohlenwasserstoffe stehen, wobei die Kohlenwasserstoffgruppen zweckmäßigerweise 8 bis 36 Kohlenstoffatome aufweisen, wobei es sich üblicherweise um geradkettige oder verzweigt-kettige Alkylgruppen mit 12 bis 20 Kohlenstoffatomen handelt, wie etwa um Hexadecyl- oder  
10 Octadecylgruppen. Die Ketendimere können bei Raumtemperatur, d.h. bei 25 °C, zweckmäßigerweise bei 20 °C, flüssig sein. Gemeinhin können Säureanhydride durch die untenstehende allgemeine Formel (II) gekennzeichnet sein, wobei  $R^3$  und  $R^4$  identisch oder verschiedenartig sein können und gesättigte oder ungesättigte Kohlenwasserstoffgruppen darstellen können, die zweckmäßigerweise 8 bis 30  
15 Kohlenstoffatome enthalten, oder  $R^3$  und  $R^4$  zusammen mit der -C-O-C-Einheit einen 5- bis 6-gliedrigen Ring bilden können, welcher möglicherweise mit weiteren Kohlenwasserstoffgruppen substituiert ist, die bis zu 30 Kohlenstoffatome enthalten. Zu den Beispielen für Säureanhydride, die gewerblich verwendet werden, gehören Alkyl- und Alkenylbernsteinsäure-Anhydride und insbesondere Isooctadecenyl-  
20 Bernsteinsäureanhydrid.



Zu den geeigneten Ketendimeren, Säureanhydriden und organischen Isocyanaten gehören die Verbindungen, welche in der US-Patentschrift Nr. 4,522,686 offenbart  
25 sind, die durch Verweis in das vorliegende Schriftstück einbezogen wird. Zu den Beispielen für geeignete Carbamoylchloride gehören diejenigen, welche in der US-Patentschrift Nr. 3,887,427 offenbart sind.

Die Leimungsdispersion, welche der Suspension zugesetzt wird, kann einen  
30 Leimungsmittelgehalt von 0,1 bis 50 Gewichts-% haben, bezogen auf die



- Dispersion/Emulsion insgesamt, zweckmäßigerweise von mehr als 20 Gewichts-%. Dispersionen, die Ketendimer-Leimungsmittel umfassen, können Ketendimergehalte von 5 bis 50 Gewichts-% haben, bezogen auf die Dispersion insgesamt, vorzugsweise von 10 bis 35 Gewichts-%. Dispersionen oder Emulsionen, die Säureanhydrid-
- 5 Leimungsmittel umfassen, können Säureanhydridgehalte von 0,1 bis 30 Gewichts-% haben, bezogen auf die Dispersion/Emulsion insgesamt, zweckmäßigerweise von 1 bis 20 Gewichts-%. Dispersionen, die nicht mit Cellulose reagierende Leimungsmittel enthalten, haben Leimungsmittelgehalte von 5 bis 50 Gewichts-%, vorzugsweise von 10 bis 35 Gewichts-%. Das Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen,
- 10 d.h. sowohl das anionische als auch das kationische Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen, welches in der Leimungsdispersion enthalten ist, liegt zweckmäßigerweise in einer Menge von ungefähr 0,1 Gewichts-% bis ungefähr 15 Gewichts-% vor.
- 15 Die Menge an Leimungsmittel, die der wässrigen Suspension zugesetzt wird, welche Cellulosefasern enthält, kann 0,01 bis 5 Gewichts-%, zweckmäßigerweise 0,05 bis 1,0 Gewichts-% ausmachen, bezogen auf das Trockengewicht an Cellulosefasern und möglicherweise vorhandenen Füllstoffen, wobei die Dosierung von der Qualität des zu leimenden Zellstoffs oder Papiers, vom Leimungsmittel und vom Ausmaß der
- 20 Leimung abhängt.

- Die Leimungsdispersion, die ein Polymer umfasst, welches mindestens eine aromatische Gruppe enthält, kann anionisch oder kationisch sein, d.h. die Dispergier- und/oder Stabilisierungsmittel, welche in der Dispersion vorliegen, wobei sie als
- 25 Dispersionssystem bezeichnet werden können, haben eine anionische beziehungsweise kationische Gesamtladung. Das Dispersionssystem kann ein beliebiges Mittel umfassen, das die Bildung einer Dispersion oder Emulsion erleichtert, wie etwa Dispergier- und/oder Stabilisierungsmittel, bei denen es sich beispielsweise um Polyelektrolyten, Tenside und Elektrolyten handelt. Anionische wässrige
- 30 Leimungsdispersionen können kationische Verbindungen umfassen, d.h. kationische Polyelektrolyten (kationische oder amphotere Polyelektrolyten mit einer kationischen Gesamtladung) und/oder kationische Tenside und/oder eine beliebige andere



kationische Verbindung, die dem Fachmann bekannt ist, mit der Maßgabe, dass die Gesamtladung des Dispersionssystems anionisch ist. Kationische wässrige Leimungsdispersionen können wiederum anionische Verbindungen umfassen, d.h. anionische Polyelektrolyten (anionische oder amphotere Polyelektrolyten mit einer anionischen Gesamtladung) und/oder anionische Tenside und/oder eine beliebige andere anionische Verbindung, die dem Fachmann bekannt ist, mit der Maßgabe, dass die Gesamtladung des Dispersionssystems anionisch ist. Die anionische oder kationische Ladung der Leimungsdispersion kann mittels eines ZetaMaster S version PCS bestimmt werden.

10

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren bereitgestellt, welches das Hinzugeben einer Leimungsdispersion, die ein Leimungsmittel und ein Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen umfasst, und eines Leimungspromotors, der ein Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen umfasst, zu einer wässrigen Suspension umfasst, die Cellulosefasern sowie möglicherweise Füllstoffe enthält, wobei die Dispersion und der Leimungspromotor getrennt voneinander einer Suspension zugesetzt werden. Das Polymer, welches eine oder mehrere aromatische Gruppen aufweist, kann ungeladen oder geladen sind, wobei es ein zweckmäßigerweise geladen ist, d.h. das Polymer kann kationisch oder anionisch sein, wobei es etwa amphoter sein kann und eine anionische oder kationische Gesamtladung (Nettoladung) haben kann. Bei dem Polymer kann es sich um ein organisches Polymer handeln, das aus natürlichen Quellen wie etwa Polysacchariden stammt, z.B. um Stärkesorten, Guarkernmehle, Cellulosesorten, Chitine, Chitosane, Glykane, Galactane, Glukane, Xanthane, Pektine, Mannane, Dextrine, vorzugsweise um Stärkesorten und Guarkernmehle, wobei zu den geeigneten Stärkesorten Kartoffel, Mais, Weizen, Tapioka, Reis, Wachsmais, Gerste usw. zählen, oder es kann sich um ein synthetisches Polymer wie etwa Kettenwachstumspolymere, z.B. Vinyladditionspolymere wie Polymere auf Basis von Acrylat, Acrylamid und Vinylamid, und schrittweise wachsende Polymere, z.B. Polyurethane, handeln. Zweckmäßigerweise sind die organischen Polymere aus Polysacchariden ausgewählt, d.h. aus Stärkesorten und Vinyladditionspolymeren wie Polymeren auf Basis von Acrylamid.



Die aromatische Gruppe des Polymers kann in der Polymerhauptkette vorliegen, oder die aromatische Gruppe kann, vorzugsweise, eine Seitengruppe darstellen, welche an die Polymerhauptkette gebunden ist oder sich von dieser erstreckt, oder sie kann in einer Seitengruppe vorliegen, welche an die Polymerhauptkette (Rückgrat) gebunden ist oder sich von dieser erstreckt. Bei dem Polymer handelt es sich zweckmäßigerweise um ein organisches Polymer, das eine anionische oder kationische Gesamtladung aufweist.

Zweckmäßigerweise umfasst der Leimungspromotor ein weiteres Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen, wobei es sich um eine beliebige der oben genannten handeln kann. Zweckmäßigerweise sind die Nettoladungen der beiden Polymere, welche mindestens eine aromatische Gruppe umfassen und in dem Leimungspromotor enthalten sind, entgegengesetzt, wobei sie üblicherweise getrennt voneinander der wässrigen Suspension zugesetzt werden. Vorzugweise hat/haben das Polymer oder beide Polymere, die in dem Leimungspromotor enthalten sind, eine aromatische Gruppe, mit der Maßgabe, dass das/die Polymer(e) kein Melamin oder Melaminderivate enthält/enthalten.

Gemäß der vorliegenden Erfindung werden die Leimungsdispersion, welche ein Polymer mit mindestens einer oder mehreren aromatischen Gruppen umfasst, sowie ein Leimungspromotor, welcher ein erstes Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen und möglicherweise weiterhin ein zweites Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen umfasst, getrennt voneinander der wässrigen Suspension zugesetzt. Getrennt voneinander zusetzen bedeutet, dass die Leimungsdispersion und der Leimungspromotor der cellulosehaltigen Suspension an unterschiedlichen Stellen oder im Wesentlichen an derselben Stelle, aber zeitlich versetzt zugesetzt werden. Falls der Leimungspromotor zwei Polymere umfasst, die aromatische Gruppen aufweisen, werden diese ebenfalls zweckmäßigerweise getrennt voneinander zugesetzt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Leimung von Papier, welches das Hinzugeben, zu einer wässrigen Suspension, die Cellulosefasern sowie möglicherweise Füllstoffe umfasst, einer



Leimungsdispersion, welche ein Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen umfasst, wobei es sich zweckmäßigerweise um ein kationisches organisches Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen und/oder ein anionisches Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen handelt, wobei es sich bei  
5 dem anionischen Polymer um ein schrittweise wachsendes Polymer, ein Polysaccharid oder ein natürlich vorkommendes aromatisches Polymer handelt, wobei es sich bei dem anionischen Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen insbesondere um ein schrittweise wachsendes Polymer oder ein natürlich vorkommendes aromatisches Polymer handelt; und eines Leimungspromotors, der ein Polymer mit  
10 einer oder mehreren aromatischen Gruppen, wobei es sich um kationische organische Polymere mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen wie etwa ein kationisches Polysaccharid oder ein Vinyladditionspolymer handelt, und ein anionisches Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen, wobei es sich um ein schrittweise wachsendes Polymer, ein Polysaccharid oder ein natürlich vorkommendes  
15 aromatisches Polymer, zweckmäßigerweise um ein schrittweise wachsendes oder natürlich vorkommendes aromatisches Polymer wie etwa ein Naphthalinsulfonat-Kondensationspolymer, ein Polystyrolsulfonat-Polymer oder ein modifiziertes Ligninpolymer handelt, umfasst; sowie das Formen und Entwässern der erhaltenen Suspension umfasst, wobei die Leimungsdispersion und der Leimungspromotor  
20 getrennt voneinander zugesetzt werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform betrifft die vorliegende Erfindung das Verfahren zur Leimung von Papier, welches das Hinzugeben, zu einer wässrigen Suspension, die Cellulosefasern sowie möglicherweise Füllstoffe umfasst, einer  
25 Leimungsdispersion, die ein Leimungsmittel, ein kationisches organisches Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen und/oder ein anionisches Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen umfasst, wobei es sich bei dem anionischen Polymer um ein schrittweise wachsendes Polymer, ein Polysaccharid oder ein natürlich vorkommendes aromatisches Polymer handelt, insbesondere ein anionisches Polymer  
30 mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen, wobei es sich um ein schrittweise wachsendes Polymer oder ein natürlich vorkommendes aromatisches Polymer handelt, und eines Leimungspromotors, der ein kationisches organisches Polymer mit einer oder



mehreren aromatischen Gruppen und ein anionisches Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen umfasst, wobei letzteres aus den schrittweise wachsenden Polymeren, den Polysacchariden oder den natürlich vorkommenden aromatischen Polymeren ausgewählt ist; sowie das Formen und Entwässern der erhaltenen  
5 Suspension umfasst, wobei die Leimungsdispersion und der Leimungspromotor getrennt voneinander der wässrigen Suspension zugesetzt werden.

Gemäß einer wiederum anderen bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst das Verfahren zur Leimung von Papier das Hinzugeben, zu einer  
10 wässrigen Suspension, die Cellulosefasern und möglicherweise Füllstoffe enthält, einer Leimungsdispersion, die ein Leimungsmittel und ein anionisches Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen umfasst, wobei es sich um ein schrittweise wachsendes Polymer, ein Polysaccharid oder ein natürlich vorkommendes aromatisches Polymer handelt, wobei die Menge an Leimungsdispersion, welche zu  
15 der Suspension hinzugegeben wird, im Bereich von ungefähr 0,01 % bis ungefähr 5,0 % nach Gewicht liegt, berechnet als Leimungsmittel, bezogen auf die Trockenfasern, und eines Leimungspromotors, der ein kationisches Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen, wobei es sich zweckmäßigerweise um ein kationisches Polysaccharid oder ein kationisches Vinyladditionspolymer handelt,  
20 insbesondere um ein kationisches Polysaccharid, und ein anionisches Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen umfasst, wobei es sich bei letzterem um ein schrittweise wachsendes Polymer, ein Polysaccharid oder ein natürlich vorkommendes aromatisches Polymer handelt, wobei die Menge an kationischem Polymer, welche der Suspension zugesetzt wird, im Bereich von ungefähr 0,001 % bis  
25 ungefähr 3 % nach Gewicht liegt, bezogen auf die Trockenfasern, und wobei die Menge an anionischem Polymer, welche der Suspension zugesetzt wird, im Bereich von ungefähr 0,001 % bis ungefähr 3 % nach Gewicht liegt, bezogen auf die trockenen Fasern, sowie das Formen und Entwässern der erhaltenen Suspension umfasst, wobei die Leimungsdispersion und der Leimungspromotor getrennt voneinander der  
30 wässrigen Suspension zugesetzt werden.

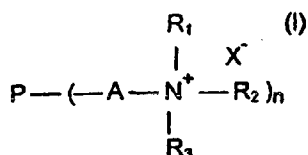


Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst das Verfahren zur Leimung von Papier das Hinzugeben, zu einer wässrigen Suspension, die Cellulosefasern und möglicherweise Füllstoffe enthält, einer Leimungsdispersion, die ein Leimungsmittel, ein kationisches organisches Polymer mit  
5 einer oder mehreren aromatischen Gruppen, wie etwa ein kationisches Polysaccharid oder ein kationisches Vinyladditionspolymer, zweckmäßigerweise ein kationisches Polysaccharid, und ein anionisches Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen umfasst, wobei es sich bei letzterem um ein schrittweise wachsendes Polymer, ein Polysaccharid oder ein natürlich vorkommendes aromatisches Polymer  
10 handelt, wobei die Menge an Leimungsdispersion, welche der Suspension zugesetzt wird, im Bereich von ungefähr 0,01 % bis ungefähr 5,0 % nach Gewicht liegt, berechnet als Leimungsmittel, bezogen auf die Trockenfasern, und eines Leimungspromotors, der ein kationisches Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen, wobei es sich zweckmäßigerweise um ein kationisches  
15 Polysaccharid oder ein kationisches Vinyladditionspolymer handelt, vorzugsweise um ein kationisches Polysaccharid, und ein anionisches Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen umfasst, wobei es sich bei letzterem um ein schrittweise wachsendes Polymer, ein Polysaccharid oder ein natürlich vorkommendes aromatisches Polymer handelt, wobei die Menge kationischem Polymer, welche der  
20 Suspension zugesetzt wird, im Bereich von ungefähr 0,001 % bis ungefähr 3 % nach Gewicht liegt, bezogen auf die Trockenfasern, und wobei die Menge an anionischem Polymer, welche der Suspension zugesetzt wird, im Bereich von ungefähr 0,001 % bis ungefähr 3 % nach Gewicht liegt, bezogen auf die trockenen Fasern, wobei die Leimungsdispersion und der Leimungspromotor getrennt voneinander der wässrigen  
25 Suspension zugesetzt werden.

Gemäß einer wiederum anderen bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst das Verfahren zur Leimung von Papier das Hinzugeben, zu einer wässrigen Suspension, die Cellulosefasern und möglicherweise Füllstoffe enthält, einer  
30 Leimungsdispersion, die ein Leimungsmittel, wie etwa ein mit Cellulose reagierendes Leimungsmittel, und ein kationisches organisches Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen und/oder ein anionisches Polymer mit einer oder mehreren



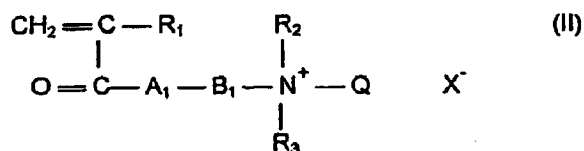
aromatischen Gruppen, wobei dieses aus den schrittweise wachsenden Polymeren, den Polysacchariden und den natürlich vorkommenden aromatischen Polymeren ausgewählt ist, umfasst sowie eines Leimungspromotors, der ein kationisches Polysaccharid mit der Strukturformel (I) umfasst:



5

wobei P ein Rest eines Polysaccharids ist; A eine Kette aus Atomen ist, die C- und H-Atomen umfasst, wobei sie das N an den Polysaccharidrest bindet, R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> jeweils für H oder eine Kohlenwasserstoffgruppe stehen, R<sub>3</sub> eine aromatische Kohlenwasserstoffgruppe ist, n eine ganze Zahl von 2 bis 300000 ist und X<sup>-</sup> ein anionisches Gegenion ist, oder ein Vinyladditionspolymer, das erhalten wird, indem ein kationisches Monomer oder eine Monomermischung, die ein kationisches Monomer enthält, welches der folgenden allgemeinen Formel (II) entspricht, polymerisiert wird:

10



15 wobei R<sub>1</sub> für H oder CH<sub>3</sub> steht, R<sub>2</sub> und R<sub>3</sub> jeweils für eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatome stehen, A<sub>1</sub> für O oder NH steht, B<sub>1</sub> für eine Alkylengruppe mit 2 bis 8 Kohlenstoffatomen oder eine Hydroxypropylengruppe steht, Q für einen Substituenten steht, der eine aromatische Gruppe enthält und X<sup>-</sup> für ein anionisches Gegenion steht; sowie ein anionisches Polymer mit einer aromatischen Gruppe, wobei es sich um ein schrittweise wachsendes Polymer, ein Polysaccharid oder ein natürlich vorkommendes aromatisches Polymer handelt.

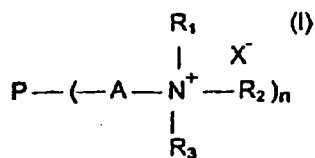
20

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst das Verfahren zur Leimung von Papier das Hinzugeben, zu einer wässrigen Suspension, die Cellulosefasern und möglicherweise Füllstoffe enthält, einer Leimungsdispersion, die ein Leimungsmittel, ein kationisches organisches Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen und/oder ein anionisches Polymer mit einer

25



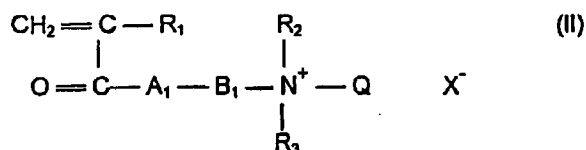
oder mehreren aromatischen Gruppen umfasst, wobei es sich bei dem anionischen Polymer um ein schrittweise wachsendes Polymer, ein Polysaccharid oder ein natürlich vorkommendes aromatisches Polymer handelt, insbesondere um ein anionisches Polymer mit aromatischen Gruppen, wobei es sich um ein schrittweise wachsendes Polymer oder ein natürlich vorkommendes Polymer handelt, und eines Leimungspromotors, der ein kationisches Polymer mit der folgenden Strukturformel (I) umfasst:



- 10 wobei P ein Rest eines Polysaccharids ist, A eine Kette von Atomen ist, die C und H umfassen, welche an das N des Polysaccharidrestes gebunden sind, R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> jeweils für H oder eine Kohlenwasserstoffgruppe stehen, R<sub>3</sub> eine aromatische Kohlenwasserstoffgruppe ist, n eine ganze Zahl von 2 bis 300000 ist und X<sup>-</sup> ein anionisches Gegenion ist, sowie ein anionisches Polymer mit aromatischen Gruppen,
- 15 wobei es sich um ein schrittweise wachsendes Polymer, ein Polysaccharid oder ein natürlich vorkommendes aromatisches Polymer handelt, wobei die Leimungsdispersion und der Leimungspromotor getrennt voneinander der wässrigen Suspension zugesetzt werden.
- 20 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst das Verfahren zur Leimung von Papier das Hinzugeben, zu einer wässrigen Suspension, die Cellulosefasern und möglicherweise Füllstoffe enthält, einer Leimungsdispersion, die ein Leimungsmittel, ein kationisches organisches Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen und/oder ein anionisches Polymer mit einer
- 25 oder mehreren aromatischen Gruppen umfasst, wobei es sich bei letzterem um ein schrittweise wachsendes Polymer, ein Polysaccharid oder ein natürlich vorkommendes aromatisches Polymer handelt, und eines Leimungspromotors, der ein kationisches Vinyladditionspolymer umfasst, das erhalten wird, indem ein kationisches Monomer



oder eine Monomermischung, die ein kationisches Monomer enthält, welches der folgenden allgemeinen Formel (II) entspricht, polymerisiert wird:



wobei  $\text{R}_1$  für H oder  $\text{CH}_3$  steht,  $\text{R}_2$  und  $\text{R}_3$  jeweils für eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatome stehen,  $\text{A}_1$  für O oder NH steht,  $\text{B}_1$  für eine Alkylengruppe mit 2 bis 8 Kohlenstoffatomen oder eine Hydroxypropylengruppe steht, Q für einen Substituenten steht, der eine aromatische Gruppe enthält und  $\text{X}^-$  für ein anionisches Gegenion steht; und weiterhin ein anionisches Polymer mit einer aromatischen Gruppe, welches aus den schrittweise wachsenden Polymeren, den Polysacchariden und den natürlich vorkommenden aromatischen Polymeren ausgewählt ist, wobei die Leimungsdispersion und der Leimungspromotor getrennt voneinander der wässrigen Suspension zugesetzt werden.

Vorzugsweise ist das anionische Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen (welche in dem Promotor und/oder der Dispersion enthalten sind, zweckmäßigerweise im Promotor) aus den schrittweise wachsenden Polymeren, den Polysacchariden und natürlich vorkommenden aromatischen Polymeren ausgewählt, mit der Maßgabe, dass es sich bei dem anionischen Polymer nicht um ein Melamin-Sulfonsäure-Kondensationspolymer handelt. Üblicherweise ist das anionische Polymer aus Naphthalin-Sulfonat-Kondensationspolymeren wie kondensiertem Naphthalinsulfonat, Polystyrolsulfonat-Polymeren und modifizierten Ligninpolymeren wie etwa mit Sulfonaten behandeltem Lignin ausgewählt. Mit dem größten Vorzug handelt es sich bei dem anionischen Polymer um kondensiertes Naphthalinsulfonat oder Ligninsulfonat.

Gemäß der vorliegenden Erfindung werden die Leimungsdispersion und der Leimungspromotor der wässrigen Suspension getrennt voneinander zugesetzt. Obgleich die Leimungsdispersion dieselben Polymere enthalten kann, wie sie im Leimungspromotor enthalten sind, ist nur dann eine bedeutende Verbesserung



hinsichtlich der Leimung festzustellen, wenn der Leimungspromotor und die Leimungsdispersion getrennt voneinander der cellulosehaltigen Suspension zugesetzt werden. Getrennt voneinander zusetzen bedeutet, dass die Leimungsdispersion, welche ein beliebiges der Polymere des Leimungspromotors umfassen kann, und der  
5 Leimungspromotor an unterschiedlichen Stellen in der Papierfabrik oder im Wesentlichen an derselben Stelle, aber zeitlich versetzt zugesetzt werden. Darüber hinaus werden das kationische organische Polymer und das anionische Polymer, welches den Leimungspromotor bildet, zweckmäßigerweise ebenfalls getrennt voneinander zugesetzt. Vorzugsweise wird das anionische Polymer mit einer  
10 aromatischen Gruppe, welches in dem Leimungspromotor enthalten ist, der Suspension nach der Leimungsdispersion und nach dem kationischen organischen Polymer zugesetzt.

### **Kationisches Polymer**

15 Das kationische organische Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen, welches dem Leimungspromotor zuzuordnen ist, wobei es möglicherweise auch in der Leimungsdispersion enthalten ist, kann aus natürlichen oder synthetischen Quellen stammen, und es kann geradkettig, verzweigt oder quervernetzt sein. Vorzugsweise ist  
20 das kationische Polymer wasserlöslich oder in Wasser dispergierbar. Zu den Beispielen für geeignete kationische Polymere gehören kationische Polysaccharide, z.B. Stärkesorten, Guarkernmehle, Cellulosesorten, Chitine, Chitosane, Glykane, Galactane, Glukane, Xanthane, Pektine, Mannane, Dextrine, vorzugsweise Stärkesorten und Guarkernmehle, wobei zu den geeigneten Stärkesorten Kartoffel, Mais, Weizen,  
25 Tapioka, Reis, Wachsmals, Gerste usw. zählen; kationische synthetische Polymere wie etwa Kettenwachstumspolymere, z.B. kationische Vinyladditionspolymere wie Polymere auf Basis von Acrylat, Acrylamid und Vinylamid, und kationische schrittweise wachsende Polymere, z.B. kationische Polyurethane. Zweckmäßigerweise sind die kationischen organischen Polymere aus der Gruppe ausgewählt, die aus  
30 Polysacchariden besteht, d.h. aus Stärkesorten und kationischen Vinyladditionspolymeren wie Polymeren auf Basis von Acrylamid, die über aromatische Gruppen verfügen.

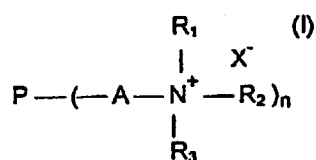


Die aromatische Gruppe des kationischen organischen Polymers kann in der Polymerhauptkette oder in einer Substituentengruppe vorliegen, welche an die Polymerhauptkette (Rückgrat) gebunden ist, vorzugsweise in einer Substituentengruppe. Zu den Beispielen für geeignete aromatische Gruppen gehören Aryl, Aralkyl und Alkynylgruppen, z.B. Phenyl, Phenylen, Naphthol, Xylolen, Benzyl und Phenylethyl; vorzugsweise Benzyl, stickstoffhaltige aromatische (Aryl)gruppen, z.B. Pyridinium und Chinolinium, ebenso wie Derivate dieser Gruppen. Zu den Beispielen kationisch geladener Gruppen, die in dem kationischen Polymer sowie in Monomeren, welche zur Herstellung des kationischen Polymers verwendet werden, vorliegen können, gehören quartäre Ammoniumgruppen, tertiäre Aminogruppen und deren Säureadditionssalze.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das kationische organische Polymer mit einer aromatischen Gruppe aus den kationischen Polysacchariden ausgewählt. Die aromatische Gruppe des Polysaccharids kann an ein Heteroatom wie Stickstoff oder Sauerstoff gebunden sein, welches in dem Polysaccharid vorliegt, wobei das Heteroatom möglicherweise geladen ist, wenn es sich beispielsweise um Stickstoff handelt. Die aromatische Gruppe kann weiterhin an eine Gruppe gebunden sein, die ein Heteroatom umfasst, z.B. an ein Amid, einen Ester oder einen Ether, wobei diese Gruppen an die Polysaccharidhauptkette (Rückgrat) gebunden sein können, beispielsweise über eine Kette von Atomen. Zu den Beispielen für geeignete aromatische Gruppen und Gruppen, die eine aromatische Gruppe umfassen, gehören Aryl- und Aralkylgruppen, z.B. Phenyl, Phenylen, Naphthyl, Phenylen, Xylylen, Benzyl und Phenylethyl; stickstoffhaltige aromatische (Aryl)gruppen, z.B. Pyridinium und Chinolinium, sowie Derivate dieser Gruppen, wobei ein oder mehrere Substituenten, welche an die aromatischen Gruppen gebunden sind, aus Hydroxy, Halogeniden, z.B. Chlorid, und Kohlenwasserstoffgruppen mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen ausgewählt sind.

Vorzugsweise ist das kationische organische Polymer aus kationischen Polysacchariden ausgewählt, welche der allgemeinen Strukturformel (I) entsprechen:





wobei P ein Rückstand eines Polysaccharids ist; A eine Gruppe ist, welche N mit dem Polysaccharidrest verbindet, wobei es sich zweckmäßigerweise um eine Kette von Atomen handelt, die C- und H-Atome sowie möglicherweise O- und/oder N-Atome umfasst, üblicherweise eine Alkylengruppe mit 2 bis 18 und zweckmäßigerweise 2 bis 8 Atomen, welche möglicherweise durch ein oder mehrere Heteroatome, z.B. O oder N, unterbrochen wird oder mit diesen substituiert ist, z.B. eine Alkylenoxygruppe oder Hydroxypropylengruppe (-CH<sub>2</sub>-CH(OH)-CH<sub>2</sub>-); R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> jeweils für H oder vorzugsweise für eine Kohlenwasserstoffgruppe, zweckmäßigerweise Alkyl, mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, zweckmäßigerweise 1 oder 2 Kohlenstoffatomen, stehen; R<sub>3</sub> zweckmäßigerweise für eine aromatische Kohlenwasserstoffgruppe einschließlich Aralkylgruppen steht, z.B. Benzyl- und Phenethylgruppen; n eine ganze Zahl von ungefähr 2 bis ungefähr 300.000, zweckmäßigerweise von 5 bis 200.000 und vorzugsweise von 6 bis 125.000 ist oder, alternativ dazu, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> und R<sub>3</sub> gemeinsam mit N eine aromatische Gruppe bilden, sie 5 bis 12 Kohlenstoffatome enthält; und X<sup>-</sup> ein anionisches Gegenion ist, üblicherweise ein Halogenid wie Chlorid.

Das kationische Polysaccharid, welches mit der aromatischen Gruppe modifiziert ist, kann einen Substitutionsgrad aufweisen, der über eine große Spannbreite schwanken kann; der Grad der kationischen Substitution (DS<sub>C</sub>) kann 0,01 bis 0,5 betragen, zweckmäßigerweise 0,02 bis 0,3, vorzugsweise 0,025 bis 0,2, der Grad der aromatischen Substitution (DS<sub>Ar</sub>) kann 0,01 bis 0,5 betragen, zweckmäßigerweise 0,02 bis 0,3, vorzugsweise 0,025 bis 0,2, und der Grad der anionischen Substitution (DS<sub>A</sub>) kann 0 bis 0,2 betragen, zweckmäßigerweise 0 bis 0,1, vorzugsweise 0 bis 0,05.

Die Polysaccharide können hergestellt werden, indem ein Polysaccharid auf bekannte Weise einer kationischen und aromatischen Modifizierung unterzogen wird, unter Verwendung eines oder mehrerer Mittel, die eine kationische Gruppe und/oder eine aromatische Gruppe enthalten, zum Beispiel durch Umsetzen des Mittels mit dem



Polysaccharid in Gegenwart einer alkalischen Substanz wie etwa eines Alkalimetall- oder Erdalkalimetallhydroxids. Das Polysaccharid, welches der kationischen und aromatischen Modifizierung unterzogen werden soll, kann nichtionisch, anionisch, amphoter oder kationisch sein. Zu den geeigneten Modifizierungsmitteln gehören

5 nichtionische Mittel wie beispielsweise Alkylhalogenide, z.B. Benzylchlorid und Benzylbromid; die Reaktionsprodukte von Epichlorhydrin und Dialkylaminen haben mindestens einen Substituenten, welcher eine aromatische Gruppe nach der obigen Begriffsbestimmung umfasst, einschließlich 3-Dialkylamino-1,2-epoxypropanen; und kationische Mittel wie beispielsweise das Reaktionsprodukt von Epichlorhydrin und

10 tertiären Aminen, welches mindestens einen Substituenten aufweist, der eine aromatische Gruppe nach der obigen Begriffsbestimmung umfasst, einschließlich Alkaryldialkylaminen, z.B. Dimethylbenzylamin; Arylaminen, z.B., Pyridin und Chinolin. Zu den geeigneten kationischen Mitteln dieser Art gehören 2,3-Epoxypropyltrialkylammoniumhalogenide und

15 Halogenhydroxypropyltrialkylammoniumhalogenide, z.B. N-(3-Chlor-2-hydroxypropyl)-N-(hydrophobes Alkyl)-N,N-di(kurzkettiges Alkyl)ammoniumchlorid und N-Glycidyl-N-(hydrophobes Alkyl)-N,N-di(kurzkettiges Alkyl)ammoniumchlorid, wobei die aromatische Gruppe der obigen Begriffsbestimmung entspricht und insbesondere für Octyl, Decyl und Dodecyl, und das kurzkettige Alkyl für Methyl oder

20 Ethyl steht; und Halogenhydroxypropyl-N,N-dialkyl-N-alkarylammmoniumhalogenide und N-Glycidyl-N-(alkaryl)-N,N-dialkylammoniumchlorid, z.B. N-(3-Chlor-2-hydroxypropyl)-N-(alkaryl)-N,N-di(kurzkettiges Alkyl)ammoniumchlorid, wobei das Alkaryl und die kurzkettigen Alkylgruppen den obigen Begriffsbestimmungen entsprechen, insbesondere N-(3-Chlor-2-hydroxypropyl)-N-benzyl-N,N-

25 dimethylammoniumchlorid, und N-(3-Chlor-2-hydroxypropyl)pyridiniumchlorid. Wenn ein nichtionisches aromatisches Mittel zum Einsatz kommt, wird im Allgemeinen dem Polysaccharid zweckmäßigerweise dadurch eine kationische Beschaffenheit verliehen, dass vor oder nach der hydrophoben Modifizierung beliebige der kationischen Mittel verwendet werden, welche innerhalb des Fachgebietes bekannt

30 sind. Zu den Beispielen für geeignete kationische und/oder aromatische Modifizierungsmittel, mit aromatischen Gruppen modifizierte Polysaccharide und Verfahren für deren Herstellung gehören diejenigen, welche in den US-Patentschriften



Nr. 4,687,519 und 5,463,127; der internationalen Patentanmeldung WO 94/24169, der Europäischen Patentanmeldung Nr. 189 935; und bei S.P. Patel, R.G. Patel und V.S. Patel, Starch/Stärke, 41(1989), Nr. 5, S. 192-196 beschrieben sind.

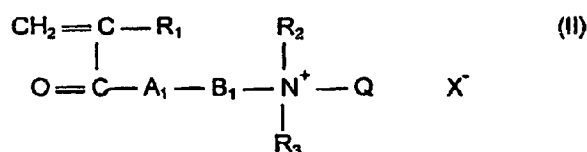
5 Gemäß einer wiederum anderen bevorzugten Ausführungsform ist das kationische organische Polymer aus den Homopolymeren und Copolymeren ausgewählt, welche aus einem oder mehreren Monomeren hergestellt werden, die mindestens ein Monomer umfassen, welches eine aromatische Gruppe umfasst, wobei es sich zweckmäßigerweise um ein ethylenisch ungesättigtes Monomer handelt. Das  
10 kationische Polymer kann verzweigt, geradkettig oder verzweigt sein. Die aromatische Gruppe des kationischen Polymers kann in der Polymerhauptkette vorliegen, oder sie kann, vorzugsweise, eine Seitengruppe darstellen, welche an die Polymerhauptkette gebunden ist oder sich von dieser erstreckt, oder sie kann in einer Seitengruppe vorliegen, welche an die Polymerhauptkette gebunden ist oder sich von dieser  
15 erstreckt. Zu den geeigneten aromatischen (Aryl)gruppen gehören solche, die eine Phenylgruppe, welche möglicherweise substituiert ist, eine Phenylengruppe, welche möglicherweise substituiert ist, und eine Naphthylgruppe, welche möglicherweise substituiert ist, umfassen, beispielsweise Gruppen mit den allgemeinen Formeln  $-C_6H_5$ ,  $-C_6H_4-$ ,  $-C_6H_3-$  und  $-C_6H_2-$ , z.B. in Form von Phenylen ( $-C_6H_4-$ ), Xylylen ( $-CH_2-C_6H_4-$   
20  $CH_2-$ ), Phenyl ( $-C_6H_5$ ), Benzyl ( $-CH_2-C_6H_5$ ), Phenethyl ( $-CH_2CH_2-C_6H_5$ ) und substituiertem Phenyl (beispielsweise  $-C_6H_4-Y$ ,  $-C_6H_3Y_2$  und  $-C_6H_2Y_3$ ), wobei ein oder mehrere Substituenten (Y) an den Phenylring gebunden sind, welche aus Hydroxyl, Halogeniden, z.B. Chlorid, Nitro und Kohlenwasserstoffgruppen mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen ausgewählt werden können.

25

Vorzugsweise handelt es sich bei dem kationischen Polymer um ein Vinyladditionspolymer. Der Begriff "Vinyladditionspolymer", wie er im vorliegenden Schriftstück gebraucht wird, bezieht sich auf ein Polymer, welches durch  
30 Additionspolymerisation eines oder mehrerer Vinylmonomere oder ethylenisch ungesättigter Monomere hergestellt wird, zu denen beispielsweise Monomere auf Acrylamid- und Acrylatbasis gehören. Zweckmäßigerweise ist das kationische Polymer aus den kationischen Vinyladditionspolymeren ausgewählt, die erhalten werden, indem



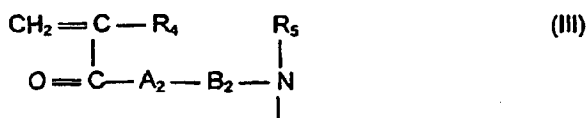
ein kationisches Monomer oder eine Monomermischung polymerisiert wird, die ein kationisches Monomer umfasst, welches der allgemeinen Formel (II) entspricht:



- wobei R<sub>1</sub> für H oder CH<sub>3</sub> steht; R<sub>2</sub> und R<sub>3</sub> jeweils für oder, vorzugsweise, für eine Alkylgruppe mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, üblicherweise 1 bis 2 Kohlenstoffatomen, stehen; A<sub>1</sub> für O oder NH steht; B<sub>1</sub> für eine Alkylengruppe steht, die 2 bis 8 Kohlenstoffatome, zweckmäßigerweise 2 bis 4 Kohlenstoffatome, haben kann, oder für eine Hydroxypropylengruppe; Q ein Substituent ist, der eine aromatische Gruppe enthält, zweckmäßigerweise eine Phenyl- oder substituierte Phenylgruppe, welche mittels einer Alkylengruppe, die üblicherweise 1 bis 3 Kohlenstoffatome, zweckmäßigerweise 1 bis 2 Kohlenstoffatome aufweist, an das Stickstoffatom gebunden sein kann, wobei Q vorzugsweise für eine Benzylgruppe (-CH<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>) steht; und X<sup>-</sup> ein anionisches Gegenion ist, üblicherweise ein Halogenid wie Chlorid. Zu den Beispielen für geeignete Monomere, die der allgemeinen Formel (II) entsprechen, gehören quartäre Monomere, die erhalten werden, indem Dialkylaminoalkyl(meth)acrylate, z.B. Dimethylaminoethyl(meth)acrylat, Diethylaminoethyl(meth)acrylat und Dimethylaminohydroxypropyl(meth)acrylat, und Dialkylaminoalkyl(meth)acrylamide, z.B. Dimethylaminoethyl(meth)acrylamid, Diethylaminoethyl(meth)acrylamid, Dimethylaminopropyl(meth)acrylamid und Dimethylaminopropyl(meth)acrylamid mit Benzylchlorid behandelt werden. Zu den bevorzugten kationischen Monomeren der allgemeinen Formel (II) gehören das quartäre Salz von Dimethylaminoethylacrylat und Benzylchlorid und das quartäre Salz von Dimethylaminoethylmethacrylat und Benzylchlorid.
- Bei dem kationischen Vinyladditionspolymer kann es sich um ein Homopolymer handeln, das ausgehend von einem kationischen Monomer mit einer aromatischen Gruppe hergestellt wird, oder um ein Copolymer, das aus einer Monomermischung hergestellt wird, welche ein kationisches Monomer mit einer aromatischen Gruppe und ein oder mehrere copolymerisierbare Monomere umfasst. Zu den geeigneten

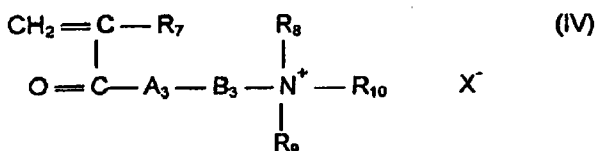


copolymerisierbaren nichtionischen Monomeren gehören Monomere, in der allgemeinen Formel (III) dargestellt sind:



- wobei  $\text{R}_4$  für H oder  $\text{CH}_3$  steht;  $\text{R}_5$  und  $\text{R}_6$  jeweils für H oder eine Kohlenwasserstoffgruppe stehen, zweckmäßigerweise für Alkyl, die 1 bis 6, zweckmäßigerweise 1 bis 4 und üblicherweise 1 bis 2 Kohlenstoffatome aufweist;  $\text{A}_2$  für O oder NH steht;  $\text{B}_2$  für eine Alkylengruppe mit 2 bis 8 Kohlenstoffatomen, zweckmäßigerweise 2 bis 4 Kohlenstoffatome, oder eine Hydroxylpropylengruppe steht oder, alternativ dazu, A und B beide fehlen, wobei eine Einfachbindung zwischen C und N ( $\text{O}=\text{C}-\text{NR}_5\text{R}_6$ ) vorliegt. Zu den Beispielen für geeignete copolymerisierbare Monomere dieser Art gehören (Meth)acrylamid; acrylamidbasierte Monomere wie N-Alkyl(meth)acrylamide und N,N-Dialkyl(meth)acrylamide, z.B. N-n-Propylacrylamid, N-Isopropyl(meth)acrylamid, N-n-Butyl(meth)acrylamid, N-Isobutyl(meth)acrylamid und N-t-Butyl(meth)acrylamid; und Dialkylaminoalkyl(meth)acrylamide, z.B. Dimethylaminoethyl(meth)acrylamid, Diethylaminoethyl(meth)acrylamid, Dimethylaminopropyl(meth)acrylamid und Diethylaminopropyl(meth)acrylamid; acrylatbasierte Monomere wie Dialkylaminoalkyl(meth)acrylate, z.B. Dimethylaminoethyl(meth)acrylat, Diethylaminoethyl(meth)acrylat, t-Butylaminoethyl(meth)acrylat und Dimethylaminohydroxypropylacrylat; und Vinylamide, z.B. N-Vinylformamid und N-Vinylacetamid. Zu den bevorzugten copolymerisierbaren nichtionischen Monomeren gehören Acrylamid und Methacrylamid, d.h. (Meth)acrylamid, wobei das Hauptpolymer vorzugsweise ein acrylamidbasiertes Polymer ist.

- Zu den geeigneten copolymerisierbaren kationischen Monomeren gehören Monomere, die in der allgemeinen Formel (IV) dargestellt sind:





- wobei  $R_7$  für H oder  $CH_3$  steht;  $R_8$ ,  $R_9$  und  $R_{10}$  jeweils für H oder, vorzugsweise, für eine Kohlenwasserstoffgruppe, zweckmäßigerweise Alkyl, mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen, üblicherweise 1 bis 2 Kohlenstoffatomen, stehen;  $A_3$  für O oder NH steht;  $B_3$  für eine Alkylengruppe aus 2 bis 4 Kohlenstoffatomen, zweckmäßigerweise 2 bis 4 Kohlenstoffatomen, oder für eine Hydroxypropylengruppe steht; und  $X^-$  ein anionisches Gegenion ist, üblicherweise Methylsulfat oder ein Halogenid wie Chlorid. Zu den Beispielen für geeignete kationische copolymerisierbare Monomere gehören Säureadditionssalze und quartäre Ammoniumsalze der oben genannten Dialkylaminoalkyl(meth)acrylate und Dialkylaminoalkyl(meth)acrylamide, welche üblicherweise unter Verwendung von Säuren wie etwa HCl,  $H_2SO_4$  usw. Hergestellt werden, oder Quartärisierungsmittel wie Methylchlorid, Dimethylsulfat usw., sowie Diallylammoniumchlorid. Zu den bevorzugten copolymerisierbaren kationischen Monomeren gehören das quartäre Salz von Dimethylaminoethyl(meth)acrylat mit Methylchlorid sowie Diallyldimethylammoniumchlorid. Copolymerisierbare anionische Monomere, wie Acrylsäure Methacrylsäure, verschiedenartige sulfonierte Vinyladditionsmonomere usw. können ebenfalls zum Einsatz kommen, und zwar vorzugsweise in geringen Mengen.
- Das kationische Vinyladditionspolymer kann ausgehend von einer Monomermischung hergestellt werden, die im Allgemeinen 1 bis 99 mol-%, zweckmäßigerweise 2 bis 50 mol-% und vorzugsweise 5 bis 20 mol-% an kationischem Monomer mit einer aromatischen Gruppe, wobei dieses vorzugsweise der allgemeinen Formel (II) entspricht, und 99 bis 1 mol-%, zweckmäßigerweise 98 bis 50 mol-%, und vorzugsweise 95 bis 80 mol-% weiterer copolymerisierbarer Monomere umfasst, die vorzugsweise Acrylamid oder Methacrylamid ((Meth)acrylamid) umfassen, wobei die Monomermischung zweckmäßigerweise 98 bis 50 mol-% und vorzugsweise 95 bis 80 mol-% an (Meth)acrylamid umfasst, wobei die Summe der Prozentanteile 100 beträgt.
- Das kationische Polymer kann weiterhin aus Polymeren ausgewählt sein, die durch eine Kondensationsreaktion eines oder mehrerer Monomere, welche eine aromatische Gruppe enthalten, hergestellt werden. Zu den Beispielen für derartige Monomere



gehören Toluol-Diisocyanate, Bisphenol A, Phthalsäure, Phthalsäureanhydrid usw., welche bei der Herstellung von kationischen Polyurethanen, kationischen Polyamidaminen usw. verwendet werden können.

- 5 Alternativ dazu kann es sich bei dem kationischen Polymer um ein Polymer handeln, das einer aromatischen Modifizierung unterzogen wird, wozu ein Mittel verwendet wird, welches eine aromatische Gruppe enthält. Zu den geeigneten Mitteln dieser Art gehören Benzylchlorid, Benzylbromid, N-(3-Chlor-2-hydroxypropyl)-N-benzyl-N,N-dimethylammoniumchlorid und N-(3-Chlor-2-hydroxypropyl)pyridiniumchlorid. Zu
- 10 den Polymeren, die sich für eine aromatische Modifizierung eignen, gehören Vinyladditionspolymere. Wenn das Polymer einen tertiären Stickstoff enthält, welcher durch das Modifizierungsmittel quartärisiert werden kann, führt die Verwendung derartiger Mittel üblicherweise dazu, dass dem Polymer eine kationische Beschaffenheit verliehen wird. Alternativ dazu kann das Polymer, welches einer
- 15 aromatischen Modifizierung unterzogen werden soll, kationisch sein, wobei es sich beispielsweise um ein kationisches Vinyladditionspolymer handeln kann.

Üblicherweise liegt die Ladungsdichte des kationischen Polymers in einem Bereich von 0,1 bis 6,0 mÄqv/g an trockenen Polymer, zweckmäßigerweise von 0,2 bis 4,0 und

20 vorzugsweise von 0,5 bis 3,0.

Das Gewichtsmittel des Molekulargewichts der synthetischen Polymere beträgt üblicherweise mindestens ungefähr 500.000, zweckmäßigerweise mehr als ungefähr 1.000.000 und vorzugsweise mehr als ungefähr 2.000.000. Die Obergrenze ist nicht

25 kritisch; sie kann bis zu ungefähr 50.000.000 betragen üblicherweise bis zu 30.000.000 und zweckmäßigerweise bis zu 25.000.000.

### **Anionisches Polymer**

- 30 Das anionische Polymer mit einer oder mehreren aromatischen Gruppen, welches in dem Leimungspromotor enthalten ist und welches in der Leimungsdispersion enthalten sein kann, ist aus der Gruppe ausgewählt, die aus schrittweise wachsenden Polymeren,



- Polysacchariden und natürlich vorkommenden aromatischen Polymeren besteht. Der Begriff "schrittweise wachsendes Polymer" wird im vorliegenden Schriftstück derart verwendet, dass er ein Polymer bezeichnet, das durch eine Polymerisation mit schrittweisem Wachstum erhalten wurde, wobei dies auch als Schrittreaktionspolymer
- 5 beziehungsweise Schrittreaktionspolymerisation bezeichnet wird. Vorzugsweise weist das anionische Polymer eine aromatische Gruppe auf, mit der Maßgabe, dass es sich bei dem anionischen Polymer nicht um ein Melamin-Sulfonsäure-Kondensationspolymer handelt. Bei dem anionischen Polymer kann es sich um ein schrittweise wachsendes Polymer oder ein natürlich vorkommendes aromatisches
- 10 Polymer handeln. Die anionischen Polymere gemäß der Erfindung können geradkettig, verzweigt oder quervernetzt sein. Vorzugsweise ist das anionische Polymer wasserlöslich oder in Wasser dispergierbar. Das anionische Polymer ist vorzugsweise organisch.
- 15 Zu den bevorzugten anionischen aromatischen Polymeren gehören Naphthalin-Sulfonat-Kondensationspolymere, Polystyrol-Sulfonat-Polymere und modifizierte Ligninpolymere, wobei Naphthalin-Sulfonat-Kondensationspolymere wie kondensiertes Naphthalinsulfonat und modifizierte Ligninpolymere wie etwa Ligninsulfonat noch stärker bevorzugt werden.
- 20 Die aromatische Gruppe des anionischen Polymers kann in der Polymerhauptkette oder in einer Substituentengruppe vorliegen, welche an die Polymerhauptkette (Rückgrat) gebunden ist. Zu den Beispielen für aromatische Gruppen gehören Aryl-, Aralkyl- und Alkarylgruppen und deren Derivate, z.B. Phenyl, Toly, Naphthyl, Phenylen, Xylylen,
- 25 Benzyl, Phenylethyl und Derivate dieser Gruppen. Zu den Beispielen für anionisch geladene Gruppen, die in dem anionischen Polymer sowie in den Monomeren vorliegen können, die zur Herstellung des anionischen Polymers verwendet werden können, gehören Gruppen, die eine anionische Ladung tragen, und Säuregruppen, die eine anionische Ladung tragen, wenn sie in Wasser aufgelöst oder dispergiert werden,
- 30 wobei diese Gruppen im vorliegenden Schriftstück zusammenfassend als anionische Gruppen bezeichnet werden, wie etwa Phosphat, Phosphonat, Sulfat, Sulfonsäure, Sulfonat, Carbonsäure, Carboxylat, Alkoxid und phenolartige Gruppen, d.h.



hydroxysubstituierte Phenyle und Naphthyle. Bei den Gruppen, die eine anionische Ladung tragen, handelt es sich üblicherweise um Salze eines Alkalimetalls, von Erdalkalien oder von Ammoniak.

- 5 Zu den Beispielen für geeignete anionische Produkte der Polymerisation mit schrittweisem Wachstum gemäß der vorliegenden Erfindung gehören Kondensationspolymere, d.h. Polymere, die durch eine Kondensationspolymerisation mit schrittweisem Wachstum erhalten werden, z.B. Kondensate eines Aldehyds wie etwa Formaldehyd mit einer oder mehreren aromatischen Verbindungen, die ein oder
- 10 mehrere anionische Gruppen enthalten, insbesondere Polymere vom Typ kondensiertes Naphthalinsulfonat, und möglicherweise weitere Comonomere, die zweckmäßigerweise bei der Kondensationspolymerisation verwendet werden können, wie etwa Harnstoff. Zu den Beispielen für geeignete aromatische Verbindungen, die anionische Gruppen enthalten, gehören phenolische und naphtholartige Verbindungen
- 15 wie etwa Phenol, Naphthol, Resorcin und deren Derivate, aromatische Säuren und Salze davon, wie etwa phenylgruppenhaltige, phenolartige und naphtholartige Säuren und Salze, üblicherweise Sulfonsäuren und Sulfonate, z.B. Benzolsulfonsäure und -sulfonate, Xylolsulfonsäure und -sulfonate, Naphthalinsulfonsäure und -sulfonate, Phenolsulfonsäure und -sulfonate.

20

- Zu den Beispielen für weitere anionische Produkte der Polymerisation mit schrittweisem Wachstum gemäß der vorliegenden Erfindung gehören Additionspolymere, d.h. Polymer, die mittels Additionspolymerisation mit schrittweisem Wachstum erhalten wurden, z.B. anionische Polyurethane, die
- 25 ausgehend von einer Monomermischung hergestellt wurden, welche aromatische Isocyanate und/oder aromatische Alkohole umfasst. Zu den Beispielen für geeignete aromatische Isocyanate gehören Diisocyanate, z.B. Toluol-2,4- und 2,6-Diisocyanate und Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat. Zu den Beispielen für geeignete aromatische Alkohole gehören Zweifachalkohole, d.h. Diole, z.B. Bisphenol A,
- 30 Phenyldiethanolamin, Glycerin-Monoterephthalat und Trimethylolpropan-Monoterephthalat. Aromatische Einfachalkohole wie etwa Phenol und dessen Derivate können ebenfalls zum Einsatz kommen. Die Monomermischung kann weiterhin nicht-



aromatische Isocyanate und/oder Alkohole enthalten, üblicherweise Diisocyanate und Diole, zum Beispiel beliebige von denjenigen, die zweckmäßigerweise dazu verwendet werden können, Polyurethane herzustellen. Zu den Beispielen für geeignete Monomere, die anionische Gruppen enthalten, gehören die monoesterartigen Produkte der Umsetzung von Triolen, z.B. Trimethylolethan, Trimethylolpropan und Glycerin, mit Dicarbonsäuren und deren Anhydriden, z.B. mit Bernsteinsäure und -anhydrid, Terephthalsäure und -anhydrid, wie etwa Glycerinmonosuccinat, Glycerinmonoterephthalat, Trimethylolpropanmonosuccinat, Trimethylolpropanmonoterephthalat, N,N-bis-(Hydroxyethyl)-glycin, di-(Hydroxymethyl)propionsäure, N,N-bis-(Hydroxyethyl)-2-aminoethansulfonsäure und ähnliche, möglicherweise und üblicherweise in Kombination mit einer Umsetzung mit einer Base, sowie etwa Alkalimetall- und Erdalkalihydroxiden, z.B. Natriumhydroxid, Ammoniak oder einem Amin, wodurch ein Alkalimetall-, Erdalkali- oder Ammonium-Gegenion gebildet wird.

15

Zu den Beispielen für geeignete anionische Produkte der Polymerisation mit schrittweisem Wachstum gemäß der Erfindung gehören anionische Vinyladditionspolymere, die ausgehend von einer Mischung aus vinylartigen oder ethylenisch ungesättigten Monomeren erhalten wird, welche mindestens ein Monomer mit einer aromatischen Gruppe und mindestens ein Monomer mit einer anionischen Gruppe umfasst, wobei üblicherweise eine Copolymerisation mit nichtionischen Monomeren wie etwa acrylat- und acrylamidbasierten Monomeren erfolgt. Zu den Beispielen für geeignete anionische Monomere gehören (Meth)acrylsäure und para-Vinylphenol (Hydroxystyrol).

25

Zu den Beispielen für geeignete anionische Polysaccharide gehören Stärkesorten, Guarkernmehle, Cellulosesorten, Chitine, Chitosane, Glykane, Galactane, Glukane, Xanthane, Pektine, Mannane, Dextrine, vorzugsweise Stärkesorten, Guarkernmehle und Cellulosederivate, wobei zu den geeigneten Stärkesorten Kartoffel, Mais, Weizen, Tapioka, Reis, Wachsmais und Gerste gehören, wobei Kartoffelstärke bevorzugt wird. Die anionischen Gruppen in dem Polysaccharid können nativ sein und/oder durch eine chemische Behandlung eingeführt sein. Die aromatischen Gruppen in dem

30



Polysaccharid können durch chemische Verfahren eingefügt werden, die innerhalb des Fachgebietes bekannt sind.

5 Zu den Beispielen für geeignete (modifizierte) natürlich vorkommende aromatische anionische Polymere der vorliegenden Erfindung gehören Lignine aus dem Kraftaufschluss, wie etwa modifizierte Ligninpolymere wie Ligninaddukte, die mit Formaldehyd copolymerisiert sind, und sulfonierte Lignine, z.B. Ligninsulfonat sowie Tanninextrakte, d.h. natürlich vorkommende polyphenolartige Substanzen, die in den organischen Extrakten der Rinde bestimmter Holzarten vorkommen.

10

Das Gewichtsmittel des Molekulargewichts des anionischen Polymers kann innerhalb einer weiten Spannbreite variieren, wobei es, unter anderem, von der Art des verwendeten Polymers abhängt und üblicherweise mindestens ungefähr 500, zweckmäßigerweise mehr als ungefähr 2.000 und vorzugsweise mehr als ungefähr 15 5.000 beträgt. Die Obergrenze ist nicht kritisch; sie kann bis zu ungefähr 200.000.000, üblicherweise 150.000.000, zweckmäßigerweise 100.000.000 und vorzugsweise 1.000.000 betragen.

Das anionische Polymer kann einen Grad der anionischen Substitution ( $DS_A$ ) 20 aufweisen, der innerhalb eine große Spannbreite schwanken kann, wobei er, unter anderem, von der Art des verwendeten Polymers abhängt; üblicherweise beträgt der  $DS_A$  0,01 bis 2,0, zweckmäßigerweise 0,02 bis 1,8 und vorzugsweise 0,025 bis 1,5; und der Grad der aromatischen Substitution ( $DS_Q$ ) kann 0,001 bis 1,0 betragen, üblicherweise 0,01 bis 0,8, zweckmäßigerweise 0,02 bis 0,7 und vorzugsweise 0,025 25 bis 0,5. Falls das anionische Polymer kationische Gruppen enthält, kann der Grad der kationischen Substitution ( $DS_C$ ) beispielsweise 0 bis 0,2 betragen, zweckmäßigerweise 0 bis 0,1 und vorzugsweise 0 bis 0,05, wobei das anionische Polymer eine anionische Gesamtladung aufweist. Üblicherweise liegt die anionische Ladungsdichte des anionischen Polymers in einem Bereich von 0,1 bis 6,0 mÄqv/g an trockenen Polymer, 30 zweckmäßigerweise von 0,5 bis 5,0 und vorzugsweise von 1,0 bis 4,0.



- Das kationische organische Polymer mit einer aromatischen Gruppe und das anionische Polymer mit einer aromatischen Gruppe, welche dem Leimungspromotor zuzuordnen sind, können der wässrigen Suspension (Stammansatz) in einer beliebigen Reihenfolge zugesetzt werden, getrennt vom Zusatz der Leimungsdispersion und in
- 5 Mengen, die in einer weiten Spannbreite variieren können, wobei sie unter anderem von der Art des Stammansatzes, dem Salzgehalt, der Art der Salze, dem Füllstoffgehalt, der Stelle des Zusatzes usw. abhängen. Im Allgemeinen werden die Polymere in einer Menge zugesetzt, die eine bessere Leimung bewirkt, als sie erhalten würde, wenn diese nicht zugesetzt würden, und üblicherweise wird das kationische
- 10 organische Polymer dem Stammansatz zugesetzt, bevor das anionische Polymer zugesetzt wird. Das kationische Polymer wird üblicherweise in einer Menge von mindestens 0,001%, meist von mindestens 0,005 % nach Gewicht zugesetzt, bezogen auf die Trockensubstanz des Stammansatzes, wobei die Obergrenze üblicherweise 3 % und zweckmäßigerweise 2,0 % nach Gewicht beträgt. Das anionische Polymer wird
- 15 üblicherweise in einer Menge von mindestens 0,001%, meist von mindestens 0,005 % nach Gewicht zugesetzt, bezogen auf die Trockensubstanz des Stammansatzes, wobei das Obergrenze üblicherweise 3 % und zweckmäßigerweise 1,5 % nach Gewicht beträgt.
- 20 Abgesehen von dem kationischen organischen Polymer und dem anionischen Polymer kann der Leimungspromotor andere Verbindungen enthalten, welche die Leimungswirkung verbessern, wie etwa anionische mikropartikelförmige Materialien, z.B. Partikel auf Siliciumdioxidbasis und Tone von Smektit-Typ, niedermolekulare kationische organische Polymere, Aluminiumverbindungen wie Alaun, Aluminate,
- 25 Aluminiumchlorid, Aluminiumnitrat sowie Polyaluminiumverbindungen wie etwa Polyaluminiumchloride, Polyaluminiumsulfate, Polyaluminiumverbindungen, die sowohl Chlorid- als auch Sulfationen enthalten, Polyaluminiumsilikatsulfate und deren Mischungen, anionische Vinyladditionspolymere sowie Kombinationen davon.
- 30 Das erfindungsgemäß Verfahren kommt vorzugsweise bei der Herstellung von Papier ausgehend von einer Suspension zur Anwendung, die Cellulosefasern und möglicherweise Füllstoffe enthält, wobei sie eine hohe Leitfähigkeit aufweist. Die



Leitfähigkeit des Stammansatzes beträgt mindestens 0,20 mS/cm, zweckmäßigerweise mindestens 0,5 mS/cm, vorzugsweise mindestens 3,5 mS/cm. Es sind sehr gute Leimungsergebnisse bei Leitfähigkeitswerten von mehr als 5,0 mS/cm und sogar von mehr als 7,5 mS/cm festgestellt worden. Die Leitfähigkeit kann mit Standardgeräten  
5 gemessen werden, wie beispielsweise einem Gerät des Typs WTW LF 539 von Christian Bemer. Die Werte, auf welche oben Bezug genommen wird, werden zweckmäßigerweise bestimmt, indem die Leitfähigkeit der Cellulosesuspension gemessen wird, die in den Stoffauflauf der Papiermaschine eingespeist wird und sich darin befindet, oder alternativ dazu, indem die Leitfähigkeit des Siebwassers gemessen  
10 wird, welches beim Entwässern der Suspension anfällt. Hohe Leitfähigkeitswerte bedeuten einen hohen Gehalt an Salzen (Elektrolyten), wobei die verschiedenartigen Salze auf einwertigen, zweiwertigen und mehrwertigen Kationen wie Alkalimetallen, z.B.  $\text{Na}^+$  und  $\text{K}^+$ , Erdalkalien, z.B.  $\text{Ca}^{2+}$  und  $\text{Mg}^{2+}$ , Aluminiumionen, z.B.  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Al}(\text{OH})^{2+}$  und Polyaluminiumionen, sowie auf einwertigen, zweiwertigen und  
15 mehrwertigen Anionen wie Halogeniden, z.B.  $\text{Cl}^-$ , Sulfaten, z.B.  $\text{SO}_4^{2-}$  und  $\text{HSO}_4^-$ , Carbonaten, z.B.  $\text{CO}_3^{2-}$  und  $\text{HCO}_3^-$ , Silikaten und niederen organischen Säuren beruhen können. Die Erfindung ist von besonderem Nutzen bei der Herstellung von Papier aus Stammansätzen mit hohen Gehalten, an Salze ein-, zwei- und mehrwertiger Ionen, wobei der Kationengehalt mindestens 200 ppm, zweckmäßigerweise mindestens 300  
20 ppm und vorzugsweise mindestens 400 ppm beträgt. Die Salze können sich von den Cellulosefasern und Füllstoffen ableiten, die dazu verwendet werden, den Stammansatz zu bilden, insbesondere in integrierten Fabriken, in welchen eine konzentrierte wässrige Fasersuspension aus der Zellstoffmühle normalerweise mit Wasser vermischt wird, um eine verdünnte Suspension zu bilden, die sich zur Herstellung von Papier in  
25 der Papierfabrik eignet. Das Salz kann sich weiterhin von verschiedenartigen Zusatzstoffen ableiten, die zum Stammansatz hinzugefügt werden, vom Frischwasser, welches dem Prozess zugeführt wird, usw. Weiterhin ist der Gehalt an Salzen üblicherweise bei Prozessen höher, bei welchen das Siebwasser zu hohen Anteilen zurückgeführt wird, was zu einer erheblichen Ansammlung von Salzen im  
30 Wasserkreislauf des Prozesses führen kann.



Die vorliegende Erfindung umfasst weiterhin Papierherstellungsverfahren, bei welchen das Siebwasser zu hohen Anteilen zurückgeführt (recycelt) wird, d.h. mit einem hohen Grad an Siebwasserrückgewinnung, wobei beispielsweise 0 bis 30 Tonnen Frischwasser pro Tonne an trockenem Papier verwendet werden, üblicherweise  
5 weniger als 20, zweckmäßigerweise weniger als 15, vorzugsweise weniger als 10 und insbesondere weniger als 5 Tonnen Frischwasser pro Tonne an Papier. Beim Rückführen des Siebwassers, welches in dem Verfahren anfällt, wird das Siebwasser zweckmäßigerweise mit Cellulosefasern und/oder möglicherweise mit Füllstoffen vermischt, um eine Suspension zu bilden, welche geleimt werden soll; vorzugsweise  
10 wird dabei das Siebwasser mit einer Suspension vermischt, die Cellulosefasern enthält und möglicherweise Füllstoffe enthält, bevor die Suspension zur Leimung in das formgebende Sieb gelangt.

Weitere Zusatzstoffe, die in der Papierherstellung üblich sind, können in  
15 selbstverständlich in Kombination mit den Zusatzstoffe gemäß der Erfindung verwendet werden, wie beispielsweise zusätzliche Trockenfestmittel, Nassfestmittel. Die cellulosehaltige Suspension, oder der Stammansatz, kann weiterhin mineralische Füllstoffe herkömmlicher Art enthalten, wie beispielsweise Kaolin, Porzellanerde, Titandioxid, Gips, Talk sowie natürliche und synthetische Calciumcarbonate wie etwa  
20 Kreide, gemahlenen Marmor und gefälltes Calciumcarbonat.

Das Verfahren dieser Erfindung wird zur Herstellung von Papier angewendet. Der Begriff "Papier" wird im vorliegenden Schriftstück derart verwendet, dass er selbstverständlich nicht nur Papier und die Herstellung desselben umfasst, sondern  
25 auch weitere blatt- oder bogenartige Produkte, wie beispielsweise Pappe. Das Verfahren kann bei der Herstellung von Papier aus verschiedenen Arten von Suspensionen cellulosehaltiger Fasern zur Anwendung kommen, und die Suspensionen sollten zweckmäßigerweise 25 Gewichts-% und vorzugsweise mindestens 50 Gewichts-% derartiger Fasern enthalten, bezogen auf die Trockensubstanz. Die  
30 Suspensionen können auf Fasern aus chemisch aufgeschlossenem Zellstoff, wie etwa mittels des Sulfat-, des Sulfit- oder des Organosolv-Verfahrens, mechanisch aufgeschlossenem Zellstoff wie etwa thermomechanischem Zellstoff,



chemothermomechanischem Zellstoff, Refiner-Zellstoff und Holzstoff, wohl aus Hartholz als auch aus Weichholz, beruhen, wobei sie ebenfalls auf wiedergewonnenen Fasern, entschwärztem Zellstoff und Mischungen daraus beruhen können. Die Erfindung ist von besonderem Nutzen bei der Herstellung von Papier aus  
5 Suspensionen, die auf Zellstoffen beruhen, die wiedergewonnene Fasern und entschwärzten Zellstoff umfassen, wobei der Gehalt an Cellulosefasern derartigen Ursprungs bis zu 100 % betragen kann, zweckmäßigerweise von 20 % bis 100 %.

Die Erfindung wird in den nachfolgenden Beispielen näher erläutert, welche dieselbe  
10 jedoch nicht einschränken sollen. Anteile und %-Werte beziehen sich auf Gewichtsanteile beziehungsweise auf Gewichts-%, sofern nichts anderes angegeben ist.

In sämtlichen der nachstehenden Beispiele wurden die Leimungsdispersion und der  
15 Leimungspromotor getrennt voneinander der Cellulosesuspension zugesetzt. Darüber hinaus wurden, falls der Promotor mehr als ein Polymer mit einer aromatischen Gruppe enthielt, diese Polymere der Suspension getrennt voneinander sowie getrennt von der Dispersion zugesetzt.

## 20 **Beispiel 1**

Die Leimungswirkung des Verfahrens wurde unter Verwendung des Cobb-60-Tests untersucht.

Es wurde eine anionische Leimungsdispersion hergestellt, die Alkylketendimer,  
25 kondensiertes Naphthalinsulfonat und Di-(gehärteter Talg)-dimethylammoniumchlorid enthielt. Die Leimungsdispersion hatte einen AKD-Gehalt von 30 % und enthielt 4 % an Di-(gehärteter Talg)-dimethylammoniumchlorid und 6 % an kondensiertem Naphthalinsulfonat, bezogen auf AKD. Die Leimungsdispersion wurde dem Stammansatz in einer Menge von 5 kg AKD/Tonne an Trockenmasse des  
30 Stammansatzes zugesetzt.

Eine kationische Stärke mit einem DS der kationischen Substitution von 0,065 hinsichtlich Stickstoff, welche Benzylgruppen und/oder kondensiertes



Naphthalinsulfonat enthielt (erhältlich unter der Handelsbezeichnung Tamol®), wobei sie in dem Leimungspromotor enthalten war, wurde ebenfalls der Zellstoffmasse zugesetzt. Darüber hinaus wurden, gegebenenfalls und wie in Tabelle 1 angegeben ist, dem Stammansatz weitere Bestandteile zugesetzt, welche in dem Leimungspromotor  
5 enthalten waren, einschließlich kationischer Stärke ohne aromatische Gruppen mit einem DS von 0,065 und anionischen anorganischen Siliciumdioxidpartikeln, welche in Form eines Sols bereitgestellt wurden.

Die verwendete Zellstoffmasse beruhte zu 80 Gewichts-% auf sulfatbehandelter gebleichter Birke/Kiefer (60/40), Zellstoff und 20 Gewichts-% an CaCO<sub>3</sub> mit einem  
10 Refining-Zielwert von 200 CSF (Canadian Standard Freeness), wobei sie 0,3 g Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> / Liter an Stammansatz enthielt, mit einer Leitfähigkeit von 461 µS/cm und einem pH-Wert von 8,1.

Tabelle 1

Versuch Nr.	Anionische Leimungsdispersion / [kg Leimungsmittel / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Kationische Stärke, die aromatische Gruppen enthält / [kg / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Kationische Stärke (ohne aromatische Gruppen) / [kg / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]
Versuch 1	0,5	0	10
Versuch 2	0,5	10	0
Versuch 3	0,5	10	0



Versuch Nr.	Kond. Naphthalinsulfonat / [kg kond. / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Anionische Siliciumdioxidpartikel / [kg Siliciumdioxidpart. / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Cobb 60 / [g/m <sup>2</sup> ]
Versuch 1	0	1	45,2
Versuch 2	0	1	33,5
Versuch 3	1	0	29,3

## Beispiel 2

- Die Leimungswirkung des Verfahrens wurde untersucht (Cobb-60-Test), wobei
- 5 dieselbe anionische Leimungsdispersion, dieselben Leimungspromotoren und derselbe Stammansatz wie in Beispiel 1 verwendet wurden, wobei dem Stammansatz jedoch Calciumchlorid zugesetzt wurde, um die Leitfähigkeit auf 5.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  zu erhöhen. Die Mengen an Polymeren des Promotors und des Leimungsmittels (AKD), welche zugesetzt wurden, sind in Tabelle 2 angegeben.

10

Tabelle 2

Versuch Nr.	anionische Leimungsdispersion / [kg Leimungsmittel / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Kationische Stärke, die aromatische Gruppen enthält / [kg / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Kationische Stärke (ohne aromatische Gruppen) / [kg / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]
Versuch 1	0,5	0	12



Versuch Nr.	anionische Leimungsdispersion / [kg Leimungsmittel / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Kationische Stärke, die aromatische Gruppen (ohne aromatische Gruppen) / [kg / Tonne enthält / [kg / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Kationische Stärke (ohne aromatische Gruppen) / [kg / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]
Versuch 2	0,5	12	0
Versuch 3	0,5	10	0
Versuch Nr.	Kond. Naphthalinsulfonat / [kg kond. / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Anionische Siliciumdioxidpartikel / [kg Siliciumdioxidpart. Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Cobb 60 / [g/m <sup>2</sup> ]
Versuch 1	0	1,0	75
Versuch 2	0	1,0	28
Versuch 3	1	0	27,8

### Beispiel 3

Es wurde eine anionische Leimungsdispersion hergestellt, die 8,9 % eines handelsüblichen Alkylketendimers enthielt sowie 0,89 % einer aromatisch substituierten kationischen Stärke mit einem DS von 0,065, welche Benzylgruppen



enthält, und 0,22 % an kondensiertem Naphthalinsulfonat, welches unter dem Handelsnamen Tamol® erhältlich ist. Die anionische Dispersion wurde in Mengen von 0,0115% bis 0,0140 (auf Basis der Trockenmasse, siehe Tabelle 3), bezogen auf das Ketendimer, einer Cellulosesuspension zugesetzt, die (auf Basis der Trockenmasse) 30 % Kiefer, 30 % Buche, 40 % Eukalyptus und 15 % an gefälltem CaCO<sub>3</sub> enthält. Die Leitfähigkeit der Suspension betrug 500 µS/cm. Die Suspension wurde weiterhin einem Leimungspromotor zugesetzt, der benzylsubstituierte Stärke mit einem DS von 0,065 enthält sowie kondensiertes Naphthalinsulfonat, das unter dem Handelsnamen Tamol® erhältlich ist (Versuch 2). Derselben Suspension wurde darüber hinaus dieselbe anionische Dispersion zugesetzt. Der Leimungspromotor, welcher der Suspension zugesetzt wurde, enthielt indes keinerlei aromatische Polymere. Der Leimungspromotor, welcher in der kationischen Stärke enthalten ist und einen DS von 0,065 aufweist, wobei er keinerlei aromatische Gruppen aufweist, und die anionischen anorganischen Siliciumdioxidpartikel wurden in Form eines Sols bereitgestellt (Versuch 1). Die Mengen an Polymeren des Promotors und des Leimungsmittels (AKD) der Dispersion sind in Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3

Versuch Nr.	Anionische Leimungsdispersion / [kg Leimungsmittel / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Kationische Stärke, die aromatische Gruppen enthält / [kg / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Kationische Stärke (ohne aromatische Gruppen) / [kg / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]
Versuch 1	0,115	0	5
Versuch 1	0,125	0	5
Versuch	0,140	0	5



Versuch Nr.	Anionische Leimungsdispersion / [kg Leimungsmittel / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Kationische Stärke, die aromatische Gruppen enthält / [kg / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Kationische Stärke (ohne aromatische Gruppen) / [kg / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]
1			
Versuch 2	0,115	5	0
Versuch 2	0,125	5	0
Versuch 2	0,140	5	0
Versuch Nr.	Kond. Naphthalinsulfonat / [kg kond. / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Anionische Siliciumdioxidpartikel / [kg Siliciumdioxidpart. / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Cobb 60 / [g/m <sup>2</sup> ]
Versuch 1	0	0,120	90,0
Versuch 1	0	0,120	50,0
Versuch 1	0	0,120	29,0
Versuch 2	0,120	0	28,0
Versuch	0,120	0	27,0



Versuch Nr.	Anionische Leimungsdispersion / [kg Leimungsmittel / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Kationische Stärke, die aromatische Gruppen enthält / [kg / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Kationische Stärke (ohne aromatische Gruppen) / [kg / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]
2			
Versuch 2	0,120	0	25,5

#### Beispiel 4

- In diesem Beispiel wurden dieselbe Dispersion, dieselben Leimungspromotoren und dieselbe Suspension (Stammansatz) wie in Beispiel 3 verwendet, mit der Ausnahme, dass die Leitfähigkeit der Suspension 5000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  betrug. Die Mengen an Leimungsmittel und an Polymeren der Promotoren, welche zugesetzt wurden, sind in Tabelle 4 angegeben.

10

Tabelle 4

Versuch Nr.	Anionische Leimungsdispersion / [kg Leimungsmittel / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Kationische Stärke, die aromatische Gruppen enthält / [kg / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Kationische Stärke (ohne aromatische Gruppen) / [kg / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]
Versuch 1	0,140	0	5
Versuch 1	0,160	0	5
Versuch	0,180	0	.5



Versuch Nr.	Anionische Leimungsdispersion / [kg Leimungsmittel / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Kationische Stärke, die aromatische Gruppen enthält / [kg / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Kationische Stärke (ohne aromatische Gruppen) / [kg / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]
1			
Versuch 1	0,200	0	5
Versuch 2	0,100	5	0
Versuch 2	0,115	5	0
Versuch 2	0,125	5	0
Versuch 2	0,140	5	0
Versuch Nr.	Kond. Naphthalinsulfonat / [kg kond. / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Anionische Siliciumdioxidpartikel / [kg Siliciumdioxidpart. / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Cobb 60 / [g/m <sup>2</sup> ]
Versuch 1	0	0,120	150
Versuch 1	0	0,120	137



Versuch Nr.	Anionische Leimungsdispersion / [kg Leimungsmittel / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Kationische Stärke, die aromatische Gruppen enthält / [kg / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Kationische Stärke (ohne aromatische Gruppen) / [kg / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]
Versuch 1	0	0,120	138
Versuch 1	0	0,120	110
Versuch 2	0,120	0	47
Versuch 2	0,120	0	35
Versuch 2	0,120	0	33
Versuch 2	0,120	0	25

### Beispiel 5

Die Leimungswirkung wurde unter Verwendung einer kationischen  
 5 Leimungsdispersion untersucht, die 15 % an Alkylketendimer, 2 % an kationischer  
 Stärke und 0,6 % an Natriumlignosulfonat enthielt, bezogen auf AKD  
 (Leimungsmittel). Die kationische Leimungsdispersion wurde dem Stammansatz in  
 einer Menge von 0,5 kg / Leimungsmittel / Tonne an Trockenmasse des  
 Stammansatzes zugesetzt. Die Polymere, welche in den Leimungspromotoren vorlagen  
 10 (Tabelle 5), enthielten kondensiertes Naphthalinsulfonat, kationische Stärke ohne  
 aromatische Gruppen mit einem DS von 0,065, kationische Stärke, die aromatische  
 Gruppen und einen DS von 0,065 aufwies, sowie anionische anorganische



- Siliciumdioxidpartikel, die in Form eines Sols bereitgestellt wurden. Die Mengen an Polymeren der Promotoren, die zugesetzt wurden, können der Tabelle 5 entnommen werden. Der verwendete Stammansatz entsprach demjenigen des Beispiels 2 mit einem pH-Wert von 8,1 und einer Leitfähigkeit von 5000  $\mu\text{S/cm}$ , welche durch Zusatz von
- 5 Calciumchlorid zum Stammansatz erzielt wurde.

Tabelle 5

Versuch Nr.	kationisch	kationisch	kationisch
	Leimungsdispersion / [kg Leimungsmittel / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Stärke, die aromatische Gruppen enthält / [kg / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Stärke (ohne aromatische Gruppen) / [kg / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]
Versuch 1	0,5	0	10
Versuch 2	0,5	0	10
Versuch 3	0,5	10	0
Versuch Nr.	Kond. Naphthalinsulfonat / [kg kond. / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Anionische Siliciumdioxidpartikel / [kg Siliciumdioxidpart. / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes]	Cobb 60 / [g/m <sup>2</sup> ]
Versuch 1	0	1	55
Versuch 2	1	0	34



Versuch Nr.	Kond. Naphthalinsulfonat / [kg kond. / Tonne Trockenmasse Stammansatzes]	Anionische Siliciumdioxidpartikel / [kg des an Trockenmasse Stammansatzes]	Cobb 60 / [g/m <sup>2</sup> ]
Versuch 3	1	0	27,8

### Beispiel 6

- Die Leimungswirkung des Verfahrens wurde unter Verwendung des Cobb-60-Tests
- 5 untersucht. Es wurde eine anionische Leimungsdispersion hergestellt, die Alkylketendimer, kondensiertes Naphthalinsulfonat und Di-(gehärteter Talg)-dimethylammoniumchlorid enthielt. Die Leimungsdispersion hatte einen AKD-Gehalt von 30 % und enthielt 4 % an Di-(gehärteter Talg)-dimethylammoniumchlorid, bezogen auf AKD, und 6 % an kondensiertem Naphthalinsulfonat, bezogen auf AKD.
- 10 Die Leimungsdispersion wurde dem Stammansatz in einer Menge von 0,3 kg AKD/Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes zugesetzt.
- Zu den Leimungspromotoren gehörten kationische Stärke mit einem DS der kationischen Substitution von 0,065, welche Benzylgruppen aufwies, nichtaromatische Stärke mit einem DS der kationischen Substitution von 0,065, kondensiertes
- 15 Naphthalinsulfonat sowie ein Melaminsulfonat. Die Leimungspromotoren sowie die Mengen an Polymeren der Promotoren, welche zugesetzt wurden, sind in Tabelle 6 angegeben.

- Die verwendete Zellstoffmasse beruhte zu 80 Gewichts-% auf Sulfatzellstoff aus
- 20 Birke/Kiefer (60/40) und 20 Gewichts-% an CaCO<sub>3</sub> mit einem Refining-Zielwert von 200 CSF (Canadian Standard Freeness), wobei sie 0,3 g / Liter an Stammansatz enthielt, was zu einer Leitfähigkeit von 555 µS/cm und einem pH-Wert von 8,22 führte.



Versuch Nr.	Anionische Leimungsdispersion kg/Tonne an Leimungsmittel / Tonne an Trockenmasse des Stammansatzes	Kationische Stärke, die aromatische Gruppen enthält kg / Tonne an Zellstofftrockenmasse	Kationische Stärke ohne aromatische Gruppen kg / Tonne an Zellstofftrockenmasse
Versuch 1	0,3	10	
Versuch 2	0,3	10	
Versuch 3	0,3		10
Versuch 4	0,3		10
Versuch Nr.	Kond. Naphthalinsulfonat kg / Tonne an Zellstofftrockenmasse	Melaminsulfonat kg / Tonne an Zellstofftrockenmasse	Cobb 60 g/m <sup>2</sup>
Versuch 1	1		33
Versuch 2		1	52
Versuch 3	1		35
Versuch 4		1	68



## Ansprüche

1. Ein Verfahren zur Herstellung von geleimtem Papier, welches umfasst Hinzugeben
- 5 (i) einer Leimungsdispersion, umfassend ein Leimungsmittel und ein Polymer, welches einen oder mehrere aromatische Reste aufweist, und  
(ii) eines Leimungspromotors, umfassend ein Polymer, welches einen oder mehrere aromatische Reste aufweist,  
zu einer wässrigen Suspension, die eine Leitfähigkeit von mindestens 0,2 mS/cm
- 10 aufweist, und welche zellulosehaltige Fasern und gegebenenfalls Füllstoffe enthält, Formen und Entwässern der erhaltenen Suspension, wobei die Leimungsdispersion und der Leimungspromotor der wässrigen Suspension getrennt zugegeben werden.
- 15 2. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei das einen oder mehrere aromatische Reste aufweisende, im Leimungspromotor umfasste Polymer geladen ist.
3. Das Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das
- 20 einen oder mehrere aromatische Reste aufweisende, in der Leimungsdispersion umfasste Polymer anionisch oder kationisch ist.
4. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei der Leimungspromotor ein
- 25 erstes Polymer, welches einen oder mehrere aromatische Reste aufweist, und ein zweites Polymer, welches einen oder mehrere aromatische Reste aufweist, umfasst.
5. Das Verfahren gemäß Anspruch 4, wobei das erste und zweite Polymer des Leimungspromotors der wässrigen Suspension getrennt zugegeben werden.
- 30 6. Das Verfahren gemäß Anspruch 4 oder 5, wobei das erste und zweite im Leimungspromotor umfasste Polymer geladen sind.



7. Das Verfahren gemäß einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei die Nettoladung des ersten und zweiten im Leimungspromotor umfassten Polymers entgegengerichtet sind.

5

8. Das Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 4, wobei der Leimungspromotor ein kationisches organisches Polymer, welches einen oder mehrere aromatische Reste aufweist, und ein anionisches Polymer, welches einen oder mehrere aromatische Reste aufweist, umfasst, und das ein schrittweise gewachsenes Polymer, ein Polysaccharid oder ein natürlich vorkommendes aromatisches Polymer ist.

10

9. Das Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei das kationische organische Polymer des Leimungspromotors ein kationisches Polysaccharid oder ein kationisches Vinyl-Additionspolymer ist.

15

10. Das Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei das kationische organische Polymer des Promotors ein kationisches Polysaccharid ist.

11. Das Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei das anionische Polymer des Promotors ein Polysaccharid ist.

20

12. Das Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei das anionische Polymer des Promotors ein schrittweise gewachsenes Polymer oder ein natürlich vorkommendes aromatisches Polymer ist.

25

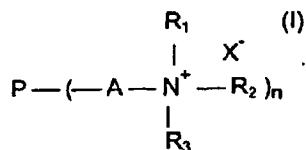
13. Das Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei das anionische Polymer des Promotors ein Naphthalinsulfonat-Kondensationspolymer oder ein modifiziertes Ligninpolymer ist.

30

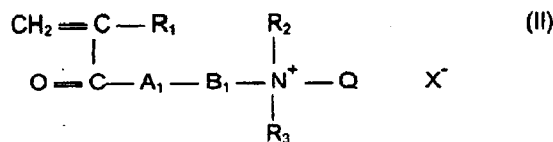
14. Das Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei das anionische Polymer des Promotors kondensiertes Naphthalinsulfonat oder Ligninsulfonat ist.



15. Das Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei das kationische organische Polymer ein kationisches Polysaccharid mit der Strukturformel (I):

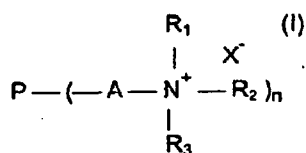


- 5 wobei P ein Rest eines Polysaccharids ist; A eine Kette von Atomen, umfassend C- und H-Atome, ist, welche N an den Polysaccharidrest anheftet, R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> jeweils H oder ein Kohlenwasserstoffrest sind, R<sub>3</sub> ein aromatischer Kohlenwasserstoffrest ist, n eine ganze Zahl von 2 bis 300000 ist und X<sup>-</sup> ein anionisches Gegenion ist; oder ein Vinyl-Additionspolymer ist, erhalten durch
- 10 Polymerisieren eines kationischen Monomers oder eines Monomergemisches, umfassend ein kationisches Monomer, dargestellt durch die allgemeine Formel (II):



- wobei R<sub>1</sub> H oder CH<sub>3</sub> ist; R<sub>2</sub> und R<sub>3</sub> jeweils ein 1 bis 3 Kohlenstoffatome aufweisender Alkylrest sind, A<sub>1</sub> O oder NH ist, B<sub>1</sub> ein 2 bis 8 Kohlenstoffatome aufweisender Alkylrest oder ein Hydroxypropylenrest ist, Q ein einen aromatischen Rest enthaltender Substituent ist und X<sup>-</sup> ein anionisches Gegenion ist.

- 20 16. Das Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei das kationische organische Polymer ein kationisches Polysaccharid ist, welches die Strukturformel (I) aufweist:



- wobei P ein Rest eines Polysaccharids ist; A eine Kette von Atomen, umfassend C- und H-Atome, ist, welche N an den Polysaccharidrest anheftet, R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> jeweils H oder ein Kohlenwasserstoffrest sind, R<sub>3</sub> ein aromatischer



Kohlenwasserstoffrest ist, n eine ganze Zahl von 2 bis 300000 ist und X- ein anionisches Gegenion ist.

17. Das Verfahren gemäß Anspruch 16, wobei A ein 2 bis 18  
5 Kohlenstoffatome aufweisender, gegebenenfalls von einem oder mehreren Heteroatomen unterbrochener oder substituierter Alkylrest ist; R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> jeweils H oder ein 1 bis 3 Kohlenstoffatome aufweisender Alkylrest sind; R<sub>3</sub> eine Benzyl- oder Phenylethyl-Gruppe ist.

10 18. Das Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei das kationische organische Polymer und das anionische Polymer, umfasst im Leimungspromotor, der wässrigen Suspension getrennt zugegeben werden.

15 19. Das Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei das im Leimungspromotor umfasste anionische Polymer der wässrigen Suspension sowohl nach der Leimungsdispersion als auch nach dem im Leimungspromotor umfassten kationischen organischen Polymer zugegeben wird.

20 20. Das Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei das in der Leimungsdispersion umfasste, einen oder mehrere aromatische Reste aufweisende Polymer anionisch ist.

25 21. Das Verfahren gemäß Anspruch 20, wobei die Leimungsdispersion ferner ein kationisches organisches Polymer, welches einen oder mehrere aromatische Reste aufweist, umfasst.

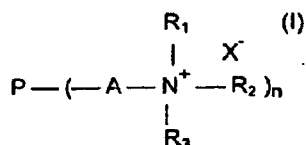
22. Das Verfahren gemäß Anspruch 21, wobei das kationische organische Polymer ein kationisches Polysaccharid oder ein kationisches Vinyl-Additionspolymer ist.

30

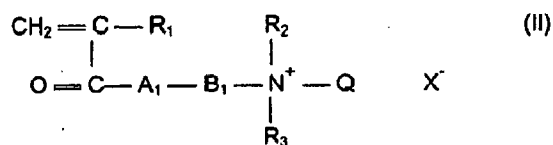
23. Das Verfahren gemäß Anspruch 21, wobei das kationische organische Polymer ein kationisches Polysaccharid ist.



24. Das Verfahren gemäß Anspruch 21, wobei das kationische organische Polymer ein kationisches Polysaccharid mit der Strukturformel (I):

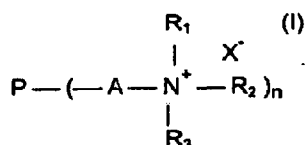


- 5 wobei P ein Rest eines Polysaccharids ist; A eine Kette von Atomen, umfassend C- und H-Atome, ist, welche N an den Polysaccharid-Rest anheftet, R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> jeweils H oder ein Kohlenwasserstoffrest sind, R<sub>3</sub> ein aromatischer Kohlenwasserstoffrest ist, n eine ganze Zahl von 2 bis 300000 ist und X<sup>-</sup> ein anionisches Gegenion ist; oder ein Vinyl-Additionspolymer ist, erhalten durch
- 10 Polymerisieren eines kationischen Monomers oder eines Monomergemisches, umfassend ein kationisches Monomer, dargestellt durch die allgemeine Formel (II):



- wobei R<sub>1</sub> H oder CH<sub>3</sub> ist; R<sub>2</sub> und R<sub>3</sub> jeweils ein 1 bis 3 Kohlenstoffatome aufweisender Alkylrest sind, A<sub>1</sub> O oder NH ist, B<sub>1</sub> ein 2 bis 8 Kohlenstoffatome aufweisender Alkylrest oder ein Hydroxypropylenrest ist, Q ein einen aromatischen Rest enthaltender Substituent ist und X<sup>-</sup> ein anionisches Gegenion ist.

- 20 25. Das Verfahren gemäß Anspruch 21, wobei das kationische organische Polymer ein kationisches Polysaccharid ist, welches die Strukturformel (I) aufweist:



- wobei P ein Rest eines Polysaccharids ist; A eine Kette von Atomen, umfassend C- und H-Atome, ist, welche N an den Polysaccharidrest anheftet, R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> jeweils H oder ein Kohlenwasserstoffrest sind, R<sub>3</sub> ein aromatischer



Kohlenwasserstoffrest ist, n eine ganze Zahl von 2 bis 300000 ist und X- ein anionisches Gegenion ist.

26. Das Verfahren gemäß Anspruch 25, wobei A ein 2 bis 18 Kohlenstoffatome aufweisender, gegebenenfalls von einem oder mehreren Heteroatomen unterbrochener oder substituierter Alkylrest ist; R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> jeweils H oder ein 1 bis 3 Kohlenstoffatome aufweisender Alkylrest sind; R<sub>3</sub> eine Benzyl- oder Phenylethyl-Gruppe ist.
27. Das Verfahren gemäß einem der Ansprüche 20 bis 26, wobei das anionische Polymer ein schrittweise gewachsenes Polymer, ein Polysaccharid oder ein natürlich vorkommendes aromatisches Polymer ist.
28. Das Verfahren gemäß einem der Ansprüche 20 bis 26, wobei das anionische Polymer der Leimungsdispersion und des Promotors ein schrittweise gewachsenes Polymer oder ein natürlich vorkommendes aromatisches Polymer ist.
29. Das Verfahren gemäß einem der Ansprüche 20 bis 26, wobei das anionische Polymer ein Naphthalinsulfonat-Kondensationspolymer, ein Polystyrolsulfonatpolymer oder ein modifiziertes Ligninpolymer ist.
30. Das Verfahren gemäß einem der Ansprüche 20 bis 26, wobei das anionische Polymer ein Naphthalinsulfonat-Kondensationspolymer oder ein modifiziertes Ligninpolymer ist.
31. Das Verfahren gemäß einem der Ansprüche 20 bis 26, wobei das anionische Polymer kondensiertes Naphthalinsulfonat oder Ligninsulfonat ist.
32. Das Verfahren gemäß einem der Ansprüche 8 bis 31, wobei die Menge des kationischen organischen Polymers des Leimungspromotors, welcher der Suspension zugegeben wird, etwa 0,001 Gewichts-% bis zu etwa 3 Gewichts-%,



bezogen auf die trockene Faser, beträgt und die Menge des anionischen Polymers des Leimungspromotors, welcher der Suspension zugegeben wird, etwa 0,001 Gewichts-% bis zu etwa 3 Gewichts-%, bezogen auf die trockene Faser, beträgt.

5 33. Das Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Leimungsdispersion anionisch oder kationisch ist.

34. Das Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Leimungsmittel ein zellulose-reaktives Leimungsmittel ist.

10

35. Das Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Leimungsmittel ein Ketendimer oder ein Säureanhydrid ist.

15 36. Das Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Leimungsmittel ein Ketendimer ist.

37. Das Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Leitfähigkeit der Suspension mindestens 3,5 mS/cm ist.

20 38. Das Verfahren gemäß Anspruch 8, wobei die Leitfähigkeit der Suspension mindestens 4,5 mS/cm ist.