



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 34 869 T2** 2006.07.20

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 872 591 B1**

(51) Int Cl.⁸: **D21H 23/30** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 34 869.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 660 042.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **16.04.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **21.10.1998**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **14.12.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **20.07.2006**

(73) Patentinhaber:

IDI-Head OY, Ritvala, FI

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FI, FR, GB, IT, NL, SE

(74) Vertreter:

Lichti + Partner GbR, 76227 Karlsruhe

(72) Erfinder:

Dettling, Bernhard, 77886 Lauf, DE; Ahonen, Heikki, 37720 Ritvala, FI

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Beschichten von Cellulose und Lignozellulose enthaltenden Bahnen**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

Gebiet der Erfindung

[0001] die vorliegende Erfindung bezieht sich auf die Herstellung von Papier und Pappe. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein neuartiges Verfahren zum Beschichten von Papier, Pappe und ähnlichen Cellulose und Lignocellulose enthaltenden Bahnen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein solches Verfahren umfaßt im allgemeinen die Schritte des Aufbringens einer Beschichtungspartikel enthaltenden Beschichtungszusammensetzung auf die Oberfläche einer Papier- oder Pappebahn, welche Lignocellulosefasern enthält, sowie das Trocknen der beschichteten Bahn, um ein beschichtetes Produkt zu erzeugen.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Papier und Pappe werden aus vielen verschiedenen Gründen beschichtet, z.B. um die Glätte und die Lichtundurchlässigkeit bzw. Opazität zu verbessern, zum Fettabdichten, um für Ablöseeigenschaften zu sorgen und zur Erzielung von Barriereeigenschaften gegenüber vielen verschiedenen Substanzen, wie Sauerstoff und Aromen. Die Oberfläche von Rohpapier ist stets rau, wobei der Zweck des Beschichtens in vielen Fällen darin besteht, die Unebenheit zu glätten und eine bessere Qualität der Oberfläche im Hinblick auf das Bedrucken und gegebenenfalls auf eine zweite, funktionelle Beschichtung zu erreichen.

[0003] Das Gewicht der Beschichtungslage beträgt gewöhnlich nur 5 bis 20%, in einigen Fällen jedoch bis zu 40% der Masse des Rohpapiers. Sehr häufig enthält die Beschichtungslage Pigmente, um die Bedruckbarkeit, den Glanz und die Opazität zu verbessern. In der Regel werden all diese funktionellen Chemikalien und Pigmente mittels einiger organischer Polymere, welche häufig in Form von Latexmaterialien, z.B. als wäßrige Polymeremulsionen, eingesetzt werden, an die Oberfläche der Rohpapierbahn gebunden.

[0004] Beschichtetes Papier wird häufig satiniert, um eine glatter gefertigte Oberfläche zum Bedrucken und Beschichten zu erzielen.

[0005] Die gegenwärtig eingesetzten Verfahren zum Beschichten und Veredeln von Papier besitzen einige erhebliche Nachteile, wie die Erzeugung von Abfall aus der Zweitverwendung von Papier sowie Deinking-Probleme. Die Wiederverwendung von Papier wäre insbesondere weitaus einfacher, wenn Polymermaterialien in dem Papier oder der Pappe vermieden werden könnten. Einige Polymermaterialien

können gar die Haltbarkeit des Papiers, wie Dokumentenpapier, verkürzen.

[0006] Obwohl das Satinieren die Oberflächenglätte und den Glanz von beschichtetem Papier verbessert, haben in einer Papierfabrik in Finnland unter Einsatz von Kalandern mit Liniendruckern im Bereich von 100 bis 120 kN/m durchgeführte Tests mit Zeitungspapier und normalem LWC-Papier ergeben, daß das Satinieren die Reißfestigkeit von Papier erheblich – um bis zu 31% – herabsetzt und daß ferner die Opazität des Papiers um bis zu 35% vermindert wird. Auf ähnliche Weise wird die Einreißfestigkeit um bis zu 38% verringert.

Zusammenfassung der Erfindung

[0007] Ein Ziel der Erfindung besteht darin, den mit dem Stand der Technik verbundenen Problemen zu begegnen und ein neuartiges Verfahren zum Beschichten von Papier und Pappe sowie ähnlichen Cellulose enthaltenden Bahnen vorzuschlagen.

[0008] Diese und weitere Ziele werden gemeinsam mit den hiermit erzielten Vorteilen gegenüber bekannten Verfahren, wie sie aus der nachfolgenden Beschreibung ersichtlich sind, durch die nachstehend erläuterte und beanspruchte Erfindung erreicht.

[0009] Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, daß Papier einer Refinermahlung (refining) unterzogen werden muß, bevor es zu Bahnen geformt wird. Die Refinermahlung befreit Fibrillen (winzige, dünne Teile der Faser) von den Fasern, während die meisten derselben in der Ursprungsfaser verbleiben. Diese Fibrillen verbessern die Festigkeit des Papierbogens. In der Tat basiert die Erzeugung von Papierbahnen mittels einer Papiermaschine in erheblichem Ausmaß auf Wasserstoffbindungen zwischen benachbarten Fasern und Fibrillen. Die Bindungen werden erzeugt, wenn die auf einem Langsieb geformte, nasse Bahn getrocknet wird. Ferner sind zwischen der Oberfläche einer Papier- oder Pappebahn und der hierauf aufgebrachtten Beschichtung einige Wasserstoffbindungen vorhanden.

[0010] Die Erfindung beruht auf der Verbesserung und Verstärkung von Wasserstoffbindungen zwischen den Beschichtungspartikeln und den Cellulose- oder Lignocellulosefasern der Bahn, indem der Oberflächenbereich der Berührungsfläche zwischen den Beschichtungspartikeln und den Fasern vergrößert wird. Hieraus ergibt sich, daß die Beschichtungspartikel stärker an die Oberfläche der Bahn gebunden werden, so daß sogar dann eine Beschichtung möglich ist, wenn keine Polymerbinder eingesetzt werden. Der vergrößerte Oberflächenbereich an dieser Berührungsfläche wird vorzugsweise durch die Verwendung von fein verteiltem Fasermaterial an der Berührungsfläche ausgebildet. Dieses Material kann

von der Bahn stammen oder ein Teil derselben sein und/oder es kann faserförmige Beschichtungspartikel enthalten. Folglich läßt sich ein vergrößerter Oberflächenbereich an der Berührungsfläche zwischen den Beschichtungspartikeln und der Cellulose oder Lignocellulose enthaltenden Bahn erzeugen, indem eine Bahn ausgewählt wird, welche einen vergrößerten Oberflächenbereich aufweist, und/oder indem Beschichtungspartikel ausgewählt werden, welche eine größere Oberfläche als entsprechende herkömmliche Partikel und/oder Fasern besitzen.

[0011] Insbesondere ist die vorliegende Erfindung vornehmlich dadurch gekennzeichnet, was im Kennzeichen des Anspruchs 1 erwähnt ist.

[0012] Die vorliegende Erfindung bietet erhebliche Vorteile. So ermöglicht die vorliegende Erfindung eine Verankerung von Pigmentpartikeln an der Rohbahn ohne jeglichen Einsatz eines Polymers und gänzlich ohne jegliche Fremd- oder Sekundärmaterialien, welche in das Papier eingeführt werden, oder – in einigen Fällen – unter Einsatz von nur relativ geringen Mengen an Polymer. Da die vorliegende Erfindung keine oder praktisch keine Polymerbindermaterialien erfordert, kann die gewünschte Pigmentierfunktion folglich unter Einsatz von geringeren Mengen an Pigmenten durchgeführt werden als es der Fall ist, wenn Polymere als Bindemittel eingesetzt werden.

[0013] Die Wiederaufbereitung einer solchen Papierbahn, bei welcher die Beschichtung allein mit Pigmenten und Feinstoffen durchgeführt worden ist, ist deutlich einfacher als die Wiederaufbereitung von Papier, bei welchem Polymere eingesetzt worden sind, um die Pigmente an die Bahn zu binden.

[0014] Es ist wohlbekannt, daß der Streukoeffizient von Pigmenten und die durch einen solchen Koeffizient erhaltene Opazität von dem Lichtbrechungsindex zwischen den Pigmenten und dem innigen Material der Pigmente, wie Polymeren etc., anhängt. Bei der Rückführung eines Materials der vorliegenden Art wird die Opazität der zurückgeführten Produkte nicht herabgesetzt, wie es bei Papierabfällen der Fall ist, welche große Mengen an Polymermaterialien enthalten.

[0015] Die Erfindung sorgt für eine Erhöhung der Glattheit der Oberfläche, ohne der Bahn fremde Polymerbindemittel zuzusetzen. Dies eröffnet der Papierherstellung neue Dimensionen. Eine glatte Oberfläche kann nun auf einfachere Weise erzielt werden als mittels anderer bekannter Verfahren zur Papierveredelung (z.B. Kalandrieren), während die Festigkeit und die optischen Eigenschaften praktisch auf dem ursprünglichen Niveau gehalten werden. Durch mechanische Behandlung der Oberfläche kann diese bei einem Einsatz von nur kleinen Mengen an Pig-

menten sehr eben ausgebildet werden.

[0016] Das vorliegende Verfahren bietet breite Möglichkeiten gar hinsichtlich einer Erneuerung von älteren Papiermaschinen für neuartige Einsätze sowie hinsichtlich einer flexibleren Produktpalette mit unterschiedlichen Besonderheiten.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0017] Nachstehend ist die Erfindung anhand der nachfolgenden detaillierten Beschreibung und unter Bezugnahme auf ein Ausführungsbeispiel näher erläutert.

[0018] Mit den Begriffen "Cellulose enthaltend" und "Lignocellulose enthaltend" sind im Sinne der vorliegenden Erfindung Materialien angesprochen, welche aus Cellulose bzw. Lignocellulose enthaltenden Materialien abgeleitet sind. Insbesondere bezieht sich "Cellulose enthaltend" auf ein Material, welches aus dem chemischen Aufschluß von Holz und anderen pflanzlichen Rohmaterialien erhältlich ist. Folglich ist eine Bahn, welche "Cellulose enthaltende" Fasern aufweist, z.B. durch einen Kraft-, Sulfit- oder Organosolv-Aufschluß erzeugt worden. "Lignocellulose enthaltend" bezieht sich auf Materialien, welche aus Holz und anderen pflanzlichen Rohmaterialien durch mechanische Zerkleinerung erhältlich sind, z.B. durch ein industrielles Aufschlußverfahren, wie Mahlmaschinen-Aufschluß (refiner mechanical pulping, RMP), Mahlmaschinen-Druckaufschluß (pressurized refiner mechanical pulping, PRMP), thermomechanischer Aufschluß (thermomechanical pulping, TMP), Schlift (groundwood, GW) oder Druckschliff (pressurized groundwood, PGW) oder chemothermomechanischer Aufschluß (chemithermomechanical pulping, CTMP).

[0019] Die Begriffe "Papier" und "Pappe" beziehen sich auf bogenförmige Produkte, welche Cellulose oder Lignocellulose enthaltende Fasern aufweisen. "Pappe" ist synonym mit "Karton". Das Flächengewicht des Papiers oder der Pappe kann innerhalb breiter Bereiche von etwa 30 bis etwa 500 g/m² variieren. Die vorliegende Erfindung kann zum Beschichten von beliebigen gewünschten Papier- oder Pappebahnen angewandt werden, um ein beschichtetes Produkt mit erhöhter Opazität und Glätte sowie verbesserter Bedruckbarkeit zu erhalten. Aus praktischen Gründen beziehen sich die vorliegend verwendeten Begriffe "Papier" oder "Papierbahn" sowohl auf "Papier" und "Pappe" bzw. "Papierbahn" und "Pappebahn".

[0020] Die Begriffe "Feinstoffe", "Fibrillen" und "Fasern" sind auf fein verteilte Materialien mit einem Durchmesser des Querschnittes von weniger als etwa 0,5 mm, üblicherweise im Bereich zwischen 0,001 und 0,2 mm, gerichtet, wobei die "Fibrillen" und

"Fasern" von Materialien gebildet sind, welche ein Verhältnis von Länge zu Durchmesser von mehr als etwa 6 besitzen. Die Faser- oder Feinstoffmaterialien weisen insbesondere Fasern auf, deren Größe geringer ist als ein Zehntel der entsprechenden Größe der Fasern der Bahn. Das Verhältnis des Oberflächenbereiches bezogen auf die Masse des Materials ist im allgemeinen mehr als zehn mal größer als das entsprechende Verhältnis der Fasern der Bahn. Nachfolgend wird der Begriff "Feinstoffe" gelegentlich zur Bezeichnung der gesamten Fraktion an fein verteiltem Material verwendet, welches z.B. aus Prozeßwasser erhältlich ist, welches gewöhnlich nicht auf dem Langsieb zurückgehalten wird.

[0021] "Beschichten" bezeichnet das Vorsehen einer Lage auf wenigstens eine Oberfläche der Cellulose oder Lignocellulose enthaltenden Bahn. Die Lage ist vorzugsweise kontinuierlich und ihr Flächengewicht (Masse pro Flächeneinheit) beträgt etwa 2 bis 100, bevorzugt etwa 5 bis 70 Mass.-%, des Flächengewichtes der Bahn. Die Beschichtungslage enthält Beschichtungspartikel, wie Feinstoffe, Fibrillen und Fasern und/oder als solche bekannte Pigmente.

[0022] Die "Rauhigkeit" der Bahn, welche beschichtet werden soll, ist in der Regel in Mikrometer (μm) angegeben. Die Print-Surf-Oberflächenrauigkeit bei 1000 kPa kann beispielsweise gemäß ISO 8791-4:1992 (E) ermittelt werden. Die Rauigkeit von Papierbahnen beträgt üblicherweise im Bereich von 8 bis 2 μm . Wie nachstehend erläutert und in dem Ausführungsbeispiel gezeigt, ist es möglich, die Rauigkeit einer Bahn um wenigstens 20%, vorzugsweise um mehr als 40%, zu verringern und folglich einen größeren Oberflächenbereich der Bahn zu erzeugen, indem die Oberfläche der Papier- oder Pappebahn einer abrasiven bzw. Schleifbehandlung gemäß der Erfindung ausgesetzt wird.

[0023] Die "Berührungsfläche" zwischen der Papierbahn und den Beschichtungspartikeln bezieht sich auf die Fläche, an welcher ein Kontakt oder eine Wechselwirkung zwischen der Bahn und den Partikeln besteht.

[0024] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfaßt die Erfindung die Schritte der Rückgewinnung einer Fraktion von fein verteiltem Material, welches Cellulose oder Lignocellulose enthaltende Feinstoffe, Fibrillen und Fasern aufweist, die Erzeugung einer Paste, welche optional Pigmente und andere, als solche bekannte Beschichtungsfarbbestandteile enthält, aus dem fein verteilten Material, sowie die Beschichtung einer Papier- oder Pappebahn mit dieser Paste.

[0025] Die Feinstoffe und die Fibrillen erzeugen stärkere Wasserstoffbindungen mit dem Papier als die Fasern selbst. Andererseits kann das dichte Netz-

werk von Wasserstoffbindungen an der Oberfläche der Struktur eine gewisse Sprödigkeit verleihen. Eine solche Sprödigkeit beeinträchtigt die Reißfestigkeit der gesamten Bahn jedoch nicht übermäßig, da die Beschichtungslage verhältnismäßig dünn ausgebildet werden kann. Überdies wird die Sprödigkeit aufgrund der geringeren Anzahl an Wasserstoffbindungen zwischen den Feinstoffen und den Rohfasern neutralisiert, wenn eine solche dünne Beschichtungslage auch mineralische Füllstoffe und/oder andere funktionelle Partikel enthält.

[0026] In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß es aus dem Stand der Technik bekannt ist, Feinstoffe zu sammeln und sie mit Pigmenten zum Zwecke der weiteren Verwendung zu mischen. So beschreibt die US 5 558 782 A ein Verfahren, bei welchem mit einer Calciumhydroxidlösung gemischte Feinstoffe zurückgewonnen werden und diese Mischung mit Kohlensäure gesättigt wird, um ausgefälltes Calciumcarbonat zu erzeugen, wobei die Feinstoffe zugleich mit diesen Calciumcarbonatpartikeln mit ausgefällt werden. Das Material wird filtriert und zur Papierherstellung wiederverwendet. Der US 5 527 432 A ist das Trockenschleifen eine Feinstoffe und Pigmente enthaltenden Papierschlammes entnehmbar, wobei der Schlamm zum Zwecke der Papierherstellung wieder gemischt wird.

[0027] Keine der vorgenannten Druckschriften beschreibt ein Abschleifen der Oberfläche des Rohpapiers und den Einsatz des hierbei entstehenden Abfalls zur Beschichtung der Papieroberfläche. Ebenso wenig wird demgemäß von einem Einsatz der Feinstoffe zum Beschichten mit oder ohne Pigmenten, mit oder ohne Polymeren oder ähnlichen Sekundärmaterialien Gebrauch gemacht.

[0028] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfaßt die Erfindung die Schritte des Abschleifens einer Papier- oder Pappebahn, um den spezifischen Oberflächenbereich ihrer Oberfläche zu vergrößern (und um ihre Rauigkeit zu vermindern), sowie des Beschichtens der derart modifizierten Bahn mit einer geeigneten Streichfarbe. Die Streichfarbe kann eine Paste, wie sie oben beschrieben ist, oder einer herkömmliche Streichfarbe aufweisen.

[0029] Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, Papierbahnen mit pulverförmigen Schleifmitteln zu polieren, um die Oberfläche des Papiers gegenüber der Bearbeitung mit normalen Satinierkalandern zu verbessern, wie es der US 2 349 704 A zu entnehmen ist. Ein weiteres Verfahren zum Erzeugen einer glatten Oberfläche ohne den Einsatz von Satinierkalandern, wobei lediglich eine reibende Scheuerwirkung genutzt wird, wird auch als Friktions- bzw. Glanzkalandrieren bezeichnet und ist aus der US 4 089 738 A bekannt. Die Kombination eines Schleif- oder Abschleifschrittes mit einem Beschichtungs-

schritt unter Einsatz von fein verteiltem Material in einer Beschichtungsmischung ist indes weder Gegenstand der beiden Druckschriften, noch wird hierdurch eine solche Vorgehensweise nahegelegt.

[0030] Aus den vorgenannten Ausführungen ist ersichtlich, daß die vorliegende Erfindung je nach Quelle des feinverteilten Fasermaterials gemäß einer Vielzahl an verschiedenen Ausführungsformen angewandt werden kann. Dieses Material kann aus dem Abwasser einer Papier- oder Pappmaschine oder aus verschiedenen Strömen, welche im Innern einer solchen Maschine zirkulieren, zurückgewonnen werden (Alternative I), oder es kann aus der Papier- oder Pappbahn selbst erhalten werden (Alternative II). Wie in Verbindung mit der zweiten Ausführungsform weiter oben erwähnt, kann die verstärkte Wasserstoffbindung jedoch auch auf einer Erhöhung der Wasserstoffbindungsstellen an der freien Oberfläche der Bahn beruhen, welche durch mechanische Behandlung der Oberfläche derselben erzeugt werden. Diese Ausführungsform (Alternative III) wird nachfolgend getrennt diskutiert.

[0031] Gemäß dem Verfahren der vorliegenden Erfindung kann das beschichtete Papier zusätzlich an derselben Seite oder an der anderen Seite funktionell beschichtet werden. Bei sämtlichen Ausführungsformen kann das Papier an beiden Seiten mit derselben Beschichtungsmischung oder an jeder Seite mit unterschiedlich behandelten Feinstoffen oder ähnlichen oder anderen Pigmenten beschichtet werden.

[0032] Folglich sind die Alternativen I und II lediglich auf zwei unterschiedliche Möglichkeiten gerichtet, wie das Material für die Beschichtungszusammensetzungen erhalten werden kann, welche nach der Schleifbehandlung auf die Papierfläche aufgebracht werden.

Alternative I:

[0033] Die Feinstoffe aus zirkulierenden Betriebswässern von Papiermaschinen enthalten in hohem Maße freie Fibrillen aus den Fasern, welche als Nullfasern bezeichnet werden. Zum Zwecke der vorliegenden Erfindung können diese Fasern, Feinstoffe und Fibrillen aus dem zirkulierenden Strom zurückgewonnen und durch Verdampfen des Wassers konzentriert werden.

[0034] Geeignete zirkulierende Ströme stellen die internen Kreislaufströme einer Papier- oder Pappmaschine dar, wie das "Rück- bzw. Siebwasser" aus dem kurzen Kreislauf einer Papier- oder Pappmaschine. Der als "Rückwasser" bezeichnete wäßrige Strom ist ein Strom, welcher aus dem Langsieb in einer (auch als Langsiebwanne bezeichneten) Rückwasserwanne gesammelt und sodann mittels einer Mischpumpe, in welcher er mit einem wäßrigen

Schlamm aus dem Stoffkasten gemischt wird, in den Stoffauflaufkasten rezirkuliert wird. Das Rückwasser enthält üblicherweise etwa 1% suspendiertes Feststoffmaterial, welches vornehmlich aus den oben erwähnten Nullfasern besteht.

[0035] Andere Kreislaufströme, welche suspendiertes Feststoffmaterial enthalten, welches zum Zwecke der Beschichtung verwendet werden kann, stellen die internen Kreislaufströme der mechanischen oder chemomechanischen Aufschlußprozesse dar. Solche Ströme können in der Regel als Braunwasser aus der Entwässerung der refinergemahlten Pulpe erhalten werden. Die Ströme enthalten die Prozeßabwässer zur Erhöhung des Trockenmassegehaltes des Rohmaterials, z.B. durch Pressen, Filtern oder Ausfällen. Das Prozeßwasser kann auch aus einem Waschvorgang der refinergemahlten Pulpe stammen. Gemäß einer dritten Ausführungsform werden die Feinstoffe aus einem wäßrigen Strom zurückgewonnen, welcher von einer Papier- oder Pappmaschine in einen mechanischen oder chemomechanischen Aufschlußprozeß rezirkuliert wird.

[0036] Die Feinstoffe und Fibrillen können desgleichen durch Schwer-Refinermahlung (heavy refining) der mechanischen oder chemischen Pulpe unter Einsatz herkömmlicher konischer oder Plattenrefiner erzeugt werden. Ferner ist es möglich, geeignete zusätzliche, feine Fasern und Fibrillen aus der Papierabfallbehandlung und der Sortierung von Papierstoff zu erhalten.

[0037] Der Filterkuchen der Beschichtungspartikel, welcher erhalten wird, wenn das Feststoffmaterial aus wäßrigen Strömen zurückgewonnen wird, kann als Anschwemmschicht des Filters genutzt werden, um mehr Feinstoff aus geeigneten Abwasserströmen aufzukonzentrieren.

Alternative II:

[0038] Zumindest ein Teil der Fasern und Feinstoffe kann aus der zu beschichtenden Bahn zurückgewonnen werden. Gemäß dieser Alternative werden die als Beschichtungspartikel verwendeten Feinstoffe, Fibrillen und Fasern durch abrasive bzw. Schleifmittel in trockenem Zustand aus der Rohbahn erhalten. Der Schleifschritt ist weiter unten in Verbindung mit der Alternative III näher erläutert. Die Feinstoffe werden gesammelt und mit Wasser oder einer wäßrigen Lösung gemischt, um eine Paste zu erzeugen, welche optional mit Pigmenten kombiniert werden kann. Die abgeschliffenen Feinstoffe werden rezirkuliert und zum Beschichten der Rohbahn verwendet und die Kombination aus Beschichtung/Bahn wird anschließend wieder getrocknet. Die Papierbahn kann naß oder trocken sein.

[0039] Werden die Feinstoffe und Pigmente oder

nur die Feinstoffe selbst an die nasse Bahn zurückgeführt, so kann das rezyklierte Material der Papiermaschine an einer früheren Stelle aufgegeben werden als dort, wo diese Feinstoffe entfernt werden. Die abgeschliffenen Feinstoffe können mit einem geeigneten Wasseranteil auch zu einem späteren Stadium der Bahn mit Pigmenten oder ohne zusätzliche Pigmente zurückgeführt werden.

Beschichtungsmischungen

[0040] Bei beiden der vorgenannten Alternativen kann das zurückgewonnene, fein verteilte Material als solches auf die Papier- oder Pappebahn aufgebracht werden, oder es wird in Form einer als solchen bekannten Beschichtungsmischung oder Streichfarbe neu formuliert. Im letztgenannten Fall besteht eine bevorzugte Ausführungsform darin, daß eine Zusammensetzung verwendet wird, welche etwa 50 bis 150 Gewichtsteile wenigstens eines Beschichtungspartikels und Pigmentes, etwa 0 bis 30 Gewichtsteile wenigstens eines Bindemittels und 0 bis 10 Gewichtsteile anderer bekannter Additive in Form einer wäßrigen Paste oder eines wäßrigen Schlammes enthält.

[0041] Die Trockenmassekonzentration bzw. der Trockenmassegehalt der Paste in der Regel 30 bis 75 Mass.-%.

[0042] Als geeignete Licht streuende Pigmente seien beispielhaft Calciumcarbonat, Calciumsulfat, Aluminiumsilikat und Aluminiumhydroxid, Aluminium-Magnesium-Silikat (Kaolin), Titandioxid und Bariumsulfat sowie Mischungen der genannten Pigmente erwähnt. Desgleichen können auch synthetische Pigmente eingesetzt werden. Feinkörnige Pigmente absorbieren mehr Öl aus der Drucktinte und lassen die Tinte mit einem Mindestmaß zur Seite der Bildpunktstellen fließen. In dieser Hinsicht sind insbesondere bevorzugte Pigmente von ausgefallten Calciumcarbonat- und Silicapigmenten (SiO_2) gebildet. Das anorganische Pigmentmaterial weist vorzugsweise eine Partikelgröße im Bereich von 40 nm bis 2 µm auf.

[0043] Gemäß der vorliegenden Erfindung müssen nicht notwendigerweise synthetische und polymere Bindemittel eingesetzt werden, weil das fein verteilte Material für eine Verankerung der Pigmente und sich selbst an der Oberfläche der Cellulose oder Lignocellulose enthaltenden Bahn sorgt. Indes können die Beschichtungsmischungen einige Bindemittel enthalten, welche herkömmlich bei der Herstellung von Papier zur Zubereitung von Beschichtungsmischungen eingesetzt werden, sofern es erforderlich ist, die Anhaftung der Beschichtung zu verbessern. Als typische Beispiele sei auf synthetische Latexmaterialien verwiesen, welche aus Polymeren oder Copolymeren von ethylenisch ungesättigten Verbindungen, z.B. Butadien-Styrol-Copolymeren, welche gegebenenfalls ferner ein Comonomer mit einer Carboxyl-

gruppe, wie Acrylsäure, Itaconsäure oder Maleinsäure, enthalten, und Polyvinylacetat, welches ein Comonomer mit Carboxylgruppen enthält, gebildet sind. Bindemittel, welche gemeinsam mit den oben genannten Verbindungen eingesetzt werden können, sind von Stärke oder Kasein, Polyvinylalkohol, Polyimiden und Polymeren mit geringem Molekulargewicht, welche Carboxylgruppen enthalten, gebildet.

Alternative III:

[0044] Wie bereits erwähnt, umfaßt die zweite Ausführungsform der Erfindung die Entfernung von Feinstoffen von der Oberfläche mittels abrasiver bzw. Schleifmittel sowie die Verwendung des Papiers mit glatter Oberfläche als solchem oder nach der Beschichtung, z.B. herkömmlichem Raketstreichen. Der Zweck der Schleifbehandlung besteht darin, die Rauigkeit der Oberfläche zu verringern und den spezifischen Oberflächenbereich derselben zu vergrößern. Wie bereits erwähnt, wird die Rauigkeit in der Regel um wenigstens 20%, vorzugsweise um wenigstens 40%, vermindert.

[0045] Das Schleifmittel kann unter Einsatz eines Trägers des Schleifmittels in Form eines Bandes, einer Walze oder eines Luftstrahls auf die Oberfläche der Papierbahn angewandt werden. Insbesondere wird als Träger ein Band verwendet und werden die Schleifpartikel an das Band gebunden oder von dem Band lose zwischen der Papierbahn und dem Band selbst gehalten. Die Schleifpartikel können in das Band eingebunden sein. Das eingesetzte Band ist metallisch, oder es umfaßt ein Kunststoffband oder ein Gewebeband aus einem geeigneten Polymer. Die Papier- oder Pappebahn sollte vorzugsweise an einer harten Oberfläche abgeschliffen werden.

[0046] Um eine einwandfreie Schleifwirkung zu erzielen, ist eine Geschwindigkeitsdifferenz zwischen der Rohbahn und dem Träger des Schleifmittels vorgesehen. Die Schleifeinrichtung kann indes auch eine unter trockenen Bedingungen betriebene Rakelstreichmaschine umfassen.

[0047] Die der Schleifbehandlung unterworfenen Papier- oder Pappebahn sollte so trocken sein, daß sie das Abschleifen ohne nennenswerten Verlust ihrer Festigkeitseigenschaften übersteht. Aus diesem Grund sollte der Feuchtegehalt der Bahn vorzugsweise weniger als 50%, bevorzugt weniger als 40%, betragen.

[0048] In bevorzugter Ausführung ist vorgesehen, daß als Schleifpartikel dasselbe Pigment eingesetzt wird, welches für die spätere Beschichtung der Bogenbahn vorgesehen ist. Je feiner die abrasiven Pigmente sind, desto bessere Druckeigenschaften des Papiers können aufgrund des größeren spezifischen Oberflächenbereiches erreicht werden. Als Schleif-

mittel können beliebige der oben genannten Pigmente eingesetzt werden. Vorzugsweise wird das abrasive Pigment aus einer Gruppe ausgewählt, welche mineralische Pigmente und metallische Pigmente umfaßt. Insbesondere bevorzugte Pigmente umfassen TiO_2 , Al_2O_3 und metallische Pigmente. Wird $\text{Ca}(\text{OH})_2$ als abrasives Pigment eingesetzt, so kann es nach dem Aufbringen auf die Oberfläche der Bahn gemeinsam mit der endgültigen Trocknung der Papierbahn mit Kohlensäure gesättigt werden, was vorzugsweise unter Verwendung von katalytischen Gasbrennern geschieht.

[0049] Nach dem Abschleifen können die Feinstoffe und die Schleifpartikel unter Einsatz elektrostatischer Triebkräfte gesammelt werden. Folglich werden die Partikel und Feinstoffe geladen, z.B. mit einer negativen Ladung beaufschlagt, und in Richtung einer Elektrode mit entgegengesetzter Ladung angezogen.

[0050] Die Behandlung resultiert in einer Oberfläche der Bahn, welche ebener und glatter ist und eine erhöhte Anzahl an Wasserstoffbindungsstellen an der Oberfläche aufweist. Diese Stellen können zur Bindung der Beschichtungspartikel, wie herkömmlichen Pigmenten und/oder Feinstoffen, Fibrillen und Fasern, genutzt werden.

[0051] Die von der Oberfläche abgetrennten Schleifpartikel und Feinstoffe werden gesammelt und – wie weiter oben erläutert – gemeinsam in Form eines beliebigen wäßrigen Schlammes auf eine Oberfläche der abgeschliffenen Papierbahn aufgebracht, um eine wäßrige Beschichtung auf der Bahn zu erzeugen, wonach die beschichtete Bahn getrocknet wird, um Wasserstoffbindungen zu bilden, um die Feinstoffe und die Pigmente an der Oberfläche zu halten und herkömmlichen Nachbehandlungen von Papierbahnen zu widerstehen, ohne zu stäuben. Die Schleifpartikel und Feinstoffe können gemeinsam mit einem wasserlöslichen oder emulsionsbildenden Polymer, wie es weiter oben erwähnt ist, verwendet werden.

[0052] Wie bereits veranschaulicht worden ist, kann die vorliegende Erfindung in vielfältiger Weise in Verbindung mit Papiermaschinen realisiert werden.

[0053] Schließlich sei darauf hingewiesen, daß nur Wasserstoffbindungskräfte als primäre Haltekräfte der Pigmentpartikel an der faserhaltigen Papierbahn genutzt werden können, wenn Pigmente zur Beschichtung verwendet werden. Wie weiter oben erläutert, schließt die vorliegende Erfindung den Einsatz normaler Polymerbindemittel nicht aus, reduziert aber den Einsatz derselben auf ein erheblich geringeres Maß oder auf gleich null.

[0054] Fasern, Fibrillen und Feinstoffe von Papier sind anionisch, d.h. negativ geladen, was eine neuar-

tige, verbesserte Methode eröffnet, um die Feinstoffe und Pigmente zurück an die Oberfläche zu bringen. Aus diesem Grund ist eine kationische Behandlung der Feinstoffe und Pigmente vorteilhaft, bevor sie zurück an die Oberfläche gebracht werden, an welcher ein Vielzahl an Fibrillen mit negativer Ladung vorhanden sind. Dies führt eindeutig zu einer höheren Bindungsstärke des Sekundärmaterials an der Oberfläche ohne jegliches Polymermaterial.

[0055] Ein gemäß der vorliegenden Erfindung hergestelltes Papier- oder Pappzeugnis kann mittels bekannter Verfahren nachbehandelt werden, z.B. durch das Verfahren des Softkalandrierens oder ein ähnliches Verfahren.

[0056] Das nachfolgende Ausführungsbeispiel dient zur Veranschaulichung der Erfindung, ohne sie einzuschränken.

Beispiel

[0057] Die nachfolgende Behandlung wurde mit einer Zeichnungsvorlage im Labormaßstab durchgeführt. Zunächst wurde die Oberfläche mit Sandpapier Nr. 1000 abgeschliffen und wurde die Oberfläche von losen Feinstoffen gereinigt. Die losen Feinstoffe wurden einer Pigmentsuspension auf der Basis von ausgefällttem Calciumcarbonat (60% trockener Feststoff) mit einer Partikelgröße im Bereich von 0,05 bis 0,1 μm beigemischt. Die Beschichtung wurde mittels eines Stammblasses bei einer Last von etwa 13 bis 15 g/m^2 im nassen Zustand durchgeführt. Der Unterschied zwischen der geschliffenen Oberfläche und der beschichteten Oberfläche wurde optisch gemessen. Das Rohpapier wies eine Rauigkeit von 7,95 Mikrometern bei einer Abweichung von einem Mikrometer auf. Das behandelte (geschliffene) Papier wies eine Rauigkeit von Mikrometern bei einer Abweichung von 0,62 Mikrometern auf. Das zweimalig behandelte (geschliffene und beschichtete) Papier wies eine Rauigkeit von 4,5 Mikrometern bei einer Abweichung von 0,17 Mikrometern auf.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Beschichten von Papier, wobei – eine Beschichtungspartikel enthaltende Beschichtungszusammensetzung auf die Oberfläche einer Papierbahn, welche Lignocellulosefasern enthält, aufgebracht wird, um eine beschichtete Papierbahn mit an die Papierbahn gebundenen Beschichtungspartikeln zu erzeugen; und
– die beschichtete Bahn getrocknet wird;
dadurch gekennzeichnet, daß
– der Oberflächenbereich der Berührungsfläche zwischen der Papierbahn und den Beschichtungspartikeln vergrößert wird, indem die Oberfläche der Papierbahn vor dem Beschichten abgeschliffen wird, um Wasserstoffbindungen zwischen den Beschich-

tungspartikeln und den Fasern der Bahn zu verstärken.

bahn eingesetzt werden.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Papierbahn mittels eines auf die Oberfläche der Papierbahn angewandten Schleifmittels abgeschliffen wird, wobei ein Träger des Schleifmittels in Form eines Bandes, einer Walze oder eines Luftstrahls eingesetzt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei eine Geschwindigkeitsdifferenz zwischen der Rohbahn und dem Träger des Schleifmittels genutzt wird, um Feinstoffe von der Oberfläche der Rohbahn zu entfernen.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Schleif-einrichtung eine unter trockenen Bedingungen betriebene Rakelstreichmaschine umfaßt.

5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Feuchtegehalt der Bahn weniger als 50%, vorzugsweise weniger als 40%, beträgt.

6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei eingesetzte abrasive Pigmente aus der Gruppe der mineralischen Pigmente und metallischen Pigmente ausgewählt werden.

7. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Rauigkeit um wenigstens 20%, vorzugsweise um wenigstens 30%, verringert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die abrasiven Partikel und zurückgewonnene Feinstoffe gemeinsam in Form eines beliebigen wäßrigen Schlammes auf eine Oberfläche der abgeschliffenen Papierbahn aufgebracht werden, um eine wäßrige Beschichtung auf der Bahn zu erzeugen, wonach die beschichtete Bahn getrocknet wird, um Wasserstoffbindungen zu bilden, um die Feinstoffe und die Pigmente an der Oberfläche zu halten und herkömmlichen Nachbehandlungen von Papierbahnen zu widerstehen, ohne zu stäuben.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei von der Papierbahn nach Schleifbehandlung derselben zurückgewonnene Feinstoffe an die Oberfläche zurückgeführt werden, indem er unter Bildung einer Zusammensetzung mit Pigmenten gemischt und die Zusammensetzung auf einen Trockenmassegehalt von 30% bis 70% befeuchtet wird und die abgeschliffene Oberfläche der Papierbahn mit der Zusammensetzung unter Verwendung einer gewöhnlichen Walze oder Rakelstreichmaschine oder einer anderen kommerziellen Beschichtungsmethode beschichtet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, wobei die Feinstoffe und die Pigmente gemeinsam mit einer kationischen Chemikalie behandelt werden, bevor sie zur Beschichtung der abgeschliffenen Papier-