



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 009 556 A1** 2005.09.22

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 009 556.6**

(22) Anmeldetag: **25.02.2004**

(43) Offenlegungstag: **22.09.2005**

(51) Int Cl.7: **D04H 1/48**

(71) Anmelder:
Concert GmbH, 16928 Falkenhagen, DE

(74) Vertreter:
Eisenführ, Speiser & Partner, 10178 Berlin

(72) Erfinder:
Hansen, Morten Rise, 16928 Pritzwalk, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 21 15 381 A

GB 23 28 451 A

US2002/00 66 517 A1

US 36 92 622

US 36 69 778

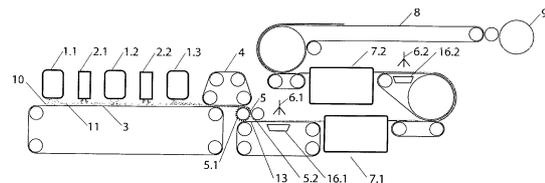
US 36 16 159

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung einer Faserbahn aus Cellulosefasern in einem Trockenlegungsprozess**

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Herstellung einer Faserbahn aus Cellulosefasern mit absorbierenden Eigenschaften unter Bildung einer Faserlegung mit einem geringen Feuchtegehalt, Pressen und Prägen der Faserlegung zu einer Faserbahn unter Ausbildung eines Prägemusters mit verdichteten Faser-Verbundbereichen, Befeuchten der Faserbahn mit einer Wasser-Latex-Mischung, auf wenigstens einer der Außenbereiche, Ausfällen des Latex durch Trocknen unter Bindung der Fasern innerhalb und außerhalb der Faser-Verbundbereiche zur Verhinderung des Faserstaubens.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Faserbahn aus Cellulosefasern mit absorbierenden Eigenschaften in einem Trockenlegungsprozess. Die Erfindung bezieht sich außerdem auf eine Faserbahn, die nach dem vorgenannten Verfahren hergestellt wurde. Faserbahnen gemäß Erfindung werden für die Herstellung von Hygieneartikeln verwendet, insbesondere für Inkontinenz-Artikel, Wegwerf-Windeln, Slipeinlagen oder Monatsbinden, wobei sie im wesentlichen als absorbierende Kerne für die genannten Hygieneartikel dienen.

[0002] Die Herstellung von Faserbahnen aus Cellulosefasern in Trockenlegungsprozessen, bei denen anders als im Nasslegungsverfahren die Fasern in einem Luftstrom auf einem Band abgelegt und durch Presswalzen verdichtet werden, sind seit vielen Jahren bekannt.

Stand der Technik

[0003] Die US-Patentschrift 3 692 622 beschreibt eine saugfähige Cellulose-Faserbahn zur Herstellung von Papiertüchern, wobei die Bahn mit einem vorbestimmten Prägemuster versehen ist. Die Faserbahn ist ein Kontinuum aus trocken gelegten, im Wesentlichen unverbundenen Fasern mit einer Länge von weniger als 1,27 cm, welche durch Prägungen, die 5 bis 40% der Bahnoberfläche bedecken und einen geringeren Abstand voneinander haben als der Länge der einzelnen Fasern entspricht, zu einer in sich zusammenhängenden Bahn derart verbunden sind, dass die Dicke in den nicht geprägten Gebieten mindestens 2,5mal so groß ist wie in den geprägten Gebieten.

Aufgabenstellung

[0004] Für die Erfindung stellt sich die Aufgabe, eine Faserbahn aus Cellulosefasern herzustellen, bei denen der Abrieb durch Fusseln, der so genannte Staubbereich, unter 0,1% der Ausgangsbahn liegt.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung einer Faserbahn aus Cellulosefasern mit absorbierenden Eigenschaften in einem Trockenlegungsprozess, mit folgenden Verfahrensschritten:

- Bildung einer im wesentlich gleichmäßigen Faserlegung aus losen Fasern mit einem geringen, im Bereich der Restfeuchte liegenden Feuchtegehalt,
- Pressen und Prägen der Faserlegung zu einer Faserbahn unter Ausbildung eines Prägemusters mit verdichteten Faser-Verbundbereichen, in denen die Fasern im Wesentlichen unter Eigenbindung untereinander verbunden sind,
- Befeuchten der Faserbahn mit einer Wasser-Latex-Mischung auf wenigstens einer der Außenbereiche,
- Ausfällen des Latex durch Trocknen unter Bindung der Fasern innerhalb und außerhalb der Faser-Verbundbereiche zur Verhinderung des Faserstaubens (linting).

[0006] Die Anwendung von Latex zur Bindung von Fasern ist grundsätzlich bekannt. Im Allgemeinen wird Latex jedoch nur dazu verwendet, eine Bindung von ungeprägten Cellulose-Faser-Bahnen zu erreichen. Es hat sich herausgestellt, dass durch Ausbildung eines Prägemusters mit verdichteten Faser-Verbundbereichen, in denen die Fasern im Wesentlichen unter Eigenbindung untereinander verbunden sind, zusammen mit einer in den Außenbereichen der Faserbahn vorhandenen Latexbindung ausreicht, dass Faserstauben, auch „linting“ oder Fusseln genannt, wesentlich zu unterdrücken. Unter "Restfeuchte" wird die natürliche Feuchte in den Cellulosefasern nach ihrer Herstellung verstanden.

[0007] Unter dem Begriff Eigenbindung ("self bonding") soll die bei Cellulose-Fasern bekannte Neigung verstanden werden, unter hohem Druck und ohne vorher zugeführte Feuchtigkeit eine Bindung einzugehen.

[0008] Zur weiteren Verfestigung trägt bei, dass eine Wasser-Latex-Mischung mit vorzugsweise hohem Wassergehalt nach dem Pressvorgang aufgetragen wird, wobei im Allgemeinen ein Gemisch aus 75 bis 99 Gew.-% Wasser mit einem Zusatz von 25 bis 1 Gew.-% Latex verwendet wird.

[0009] Das Pressen und Prägen der Faserlegung geschieht in einer Presswalzenanordnung. Vorzugsweise ist wenigstens eine der Walzen eine Stachelwalze. Dabei hängt der aufzubringenden Liniendruck ab von der Masse pro Flächeneinheit, den die Faserlegung ausmacht; die Drücke liegen vorzugsweise im Bereich von 30 N/mm bis 120 N/mm.

[0010] Die Faserbahn wird mit einem an die Faserbahn angelegten Unterdruck belegt, so dass während

und/oder nach dem Befeuchten der Faserbahn mit dem Wasser-Latex-Gemisch die Durchdringung gesteuert werden kann. Je nach eingesetzten Pulpefasern und deren mittlerer Faserlänge und/oder Flächenmasse der Faserbahn ist eine unterschiedliche Eindringtiefe erforderlich.

[0011] Um die Absorptionsfähigkeit zu erhöhen, wird der Faserlegung bzw. der Faserbahn Fasern oder Granulat aus superabsorbierenden Polymeren (sogenannten SAP) vor dem Pressen und Prägen beigemischt. Die superabsorbierenden Polymere können unter die abzulegenden Fasern gemischt werden oder unter Schichtbildung in die Faserlegung eingebracht werden.

[0012] Als SAPs eignen sich insbesondere hydrogel-bildende Polymere, die Alkalimetallsalze folgender organischer Säuren sind: Poly-Acrylsäure, Poly-Methacrylsäure; Copolymere von Acrylsäure und Methacrylsäure mit Acrylamid, Vinylalkohol, Acrylestern, Vinylpyrrolidon, Vinyl-Sulfonsäuren, Vinylacetat, Vinylmorpholinon und Vinylethern; hydrolysierte, modifizierte Stärke; Maleinanhydrid-Copolymere mit Ethylen, Isobutylen, Styrol und Vinyl; Polysaccharide, wie Carboxymethyl-Stärke, Carboxymethyl-Cellulose und Hydroxypropyl-Cellulose; Polyacrylamide; Polyvinylpyrrolidon; Polyvinylmorpholinon; Polyvinylpyridin; Copolymere und Mischungen der vorstehenden Substanzen. Die hydrogelbildenden Polymere sind vorzugsweise vernetzt, damit sie wasserlöslich werden. Insbesondere wird ein gering vernetztes Poly-Na-Acrylat verwendet. Das Vernetzten kann durch Bestrahlung induziert werden oder durch covalente, ionische oder van-der-Waals-Kräfte sowie durch Wasserstoff-Brückenbindung hervorgerufen werden. Die superabsorbierenden Polymere können in beliebiger, für die jeweilige Verarbeitungsart geeigneten Form beigemischt werden, also beispielsweise als Granulat, in Faserform, als Bicomponenten-Faser, als Fasergruppen (Filamente), in Flockenform, als Kügelchen, Stäbchen oder dergl.

[0013] Die Dichte der Faser-Verbundbereiche richtet sich nach der geforderten Reißfestigkeit. Üblicherweise werden 16 bis 49 verdichtete Faser-Verbundbereiche pro cm² in die Faserbahn eingebracht.

[0014] Die verdichteten Faser-Verbundbereiche decken dabei vorzugsweise jeweils eine Fläche von 0,03 bis 1 mm² ab.

[0015] Die Wasser-Latex-Mischung kann mit Hilfe von Walzenbefeuchtung oder durch Aufsprühen auf die Faserbahn aufgebracht werden. Das Abtrocknen des Wassers zum Ausfällen des Latex kann mit Hilfe von Wärmestrahlung oder mittels Durchblasen von Warmluft durch die Faserbahn erfolgen.

[0016] Als Latices sind beispielsweise die in der Airlaid-Industrie üblichen Substanzen verwendbar. Als Beispiel sei eine Ethylen-Vinyl-Acetat-Emulsion genannt, die unter dem Handelsnamen AIRFLEX (Hersteller Air Products and Cemics Inc., Allentown, USA) erhältlich ist. Es können auch biologisch abbaubare Latices, insbesondere ein Latex auf Stärkebasis, verwendet werden. Wird zusätzlich auch das superabsorbierende Polymer auf biologisch abbaubarer Basis hergestellt, so lässt sich die Faserbahn nach der Benutzung in einem Kompostierungsschritt abbauen.

[0017] Ein besonderes Augenmerk wird auch auf das Latex gerichtet. Dieser kann von vornherein durch entsprechende Ausrüstung so eingestellt werden, dass er nach dem Ausfällen und Verbinden der Faserbahn eine hydrophile oder hydrophobe Eigenschaft hat. Dabei können für die gegenüberliegenden Seiten der Faserbahn unterschiedliche Latices verwendet werden. Für eine Windel beispielsweise wird auf der körperabgewandten Seite eine hydrophobe Faserbahn verwendet, während für die körperzugewandte Seite eine hydrophile Einstellung gewählt wird.

[0018] Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Faserbahn, bei der der Staubgrad unterhalb 0,1% liegt, gemessen nach einem standardisierten Verfahren.

[0019] Ein standardisiertes Verfahren zur Bestimmung des Staubgehaltes in Faserstoffbahnen, wie es bei der CONCERT GmbH angewandt wird, wird wie folgt dargestellt:

Verwendete Geräte:

[0020] Staub-Testgerät mit durchsichtiger, abgeschlossener Kammer, mit rotierender Scheibe mit zwei senkrechten Stäben, Befestigungsklammern für Proben, Motor mit Drehzahl 150 U/min, Timer, Polyesterfolie zum Stützen der Proben; Tisch-Probenschneider; Kurzzeitwecker; Laborhandschuhe und Analysenwaage AG 204 von METTLER.

Testbedingungen:

[0021] Die zur Messung verwendeten Proben sollen unter folgenden Umgebungsbedingungen untersucht werden:

Raumtemperatur 23 Grad Celsius $\pm 2^{\circ}\text{C}$

Relative Feuchte 50% $\pm 2\%$

Prinzip der Bestimmung:

[0022] Die zu bestimmenden Proben werden im Testgerät eingespannt und dort eine definierte Zeit geschlagen (Abschütteln des Staubes). Durch Differenzwägung der Probe vor und nach der Prozedur wird der Staubverlust ermittelt und daraus der Staubgehalt in Prozent berechnet.

Durchführung der Bestimmungen:

a) Probenvorbereitung:

[0023] Proben zur Staub Messung müssen vor der Bestimmung mindestens zwei Stunden im Labor dem oben angegebenen Raumklima angepasst werden. Da die Proben hygroskopisch sind und Feuchtigkeit aufnehmen, sollten sie, wenn möglich, mit Handschuhen angefasst werden, um Einflüsse auf das Analyseergebnis zu vermeiden.

b) Durchführung der Staubbestimmung bei SAP-freien Airlaid-Typen:

aa) Von der entsprechenden Probenposition werden für eine Analyse je zwei Proben zu 125mm \times Slit-Breite (= 1 Probeneinheit) geschnitten, ebenso ein gleichgroßes Stück Polyesterfolie.

bb) Die Probeneinheit wird auf der Analysenwaage nach einer Stabilisierungszeit von 20 Sekunden (Kurzzeitwecker) auf 0,0001g genau gewogen.

cc) Die Probeneinheit ist anschließend in einer Klammer im Staub-Testgerät folgendermaßen einzuspannen: Beide Proben sind deckungsgleich mit den vermeintlich staubigeren Seiten nach außen zusammenzulegen, darauf bzw. dahinter kommt die stützende Polyesterfolie. Diese Einheit ist an den kurzen Seiten ca. 4 bis 5 cm (der Rest ragt nach oben heraus) soweit in der Klammer einzuspannen, dass die Stäbe der rotierende Scheibe die Probeneinheit in der Mitte treffen. Dazu ist die Kammertür zu öffnen und anschließend wieder zu schließen.

dd) Starten des Staubtesters mit dem Schalter nach rechts (Rechtslauf) oder links (Linkslauf) so, dass die Probe (nicht die Folie) zuerst getroffen wird. Das Gerät läuft mit einer Drehzahl von ca. 150 U/min und besitzt einen Timer, der das Gerät nach einer Minute automatisch abstellt. Während dieser Zeit wird die Probe ca. 300 mal geschlagen, so dass vorhandener Staub abfällt.

ee) Nach einer Minute wird die Probe gedreht und mit der anderen Seite in die Klammer eingespannt. Dabei werden auch die Proben gewendet (Außenseite wird Innenseite), und bei der Folie wird die Seite getauscht (vor den Proben, hinter den Proben). Das Gerät wird dann eine weitere Minute angestellt, aber jeweils in der Gegenrichtung.

ff) Anschließend wird die Probeneinheit erneut auf 0,0001 g ausgewogen. Dabei ist die Waage exakt 20 Sekunden lang zu stabilisieren.

c) Durchführung der Staubbestimmung von SAP-haltigen Airlaid-Typen

aaa) Von der entsprechenden Probenposition wird für eine Analyse eine Probe zu 125mm \times Slit-Breite geschnitten, ebenso ein gleichgroßes Stück Polyesterfolie.

bbb) Die Probeneinheit wird auf der Analysenwaage nach einer Stabilisierungszeit von ca. drei Minuten (Kurzzeitwecker) auf 0,0001g genau gewogen.

ccc) Die Probeneinheit ist anschließend in einer Klammer im Staub-Testgerät folgendermaßen einzuspannen: Beide Proben sind deckungsgleich mit den vermeintlich staubigeren Seiten nach außen zusammenzulegen, darauf bzw. dahinter kommt die stützende Polyesterfolie. Diese Einheit ist mit der kurzen Seite ca. 4 bis 5 cm (der Rest ragt nach oben heraus) soweit in der Klammer einzuspannen, dass die Stäbe der rotierende Scheibe die Proben in der Mitte treffen. Dazu ist die Kammertür zu öffnen und anschließend wieder zu schließen.

ddd) Starten des Staubtesters mit dem Schalter nach rechts (Rechtslauf) oder links (Linkslauf) so, dass die Probe (nicht die Folie) zuerst getroffen wird. Das Gerät läuft mit einer Drehzahl von ca. 150 U/min und besitzt einen Timer, der das Gerät nach einer Minute automatisch abstellt. Während Zeit wird die Probe ca.

300 mal geschlagen, so dass vorhandener Staub abfällt.

eee) Nach einer Minute wird die Probe gedreht und mit der anderen Seite in die Klammer eingespannt. Dabei werden auch die Probe gewendet (Außenseite wird Innenseite), und bei der Folie wird die Seite getauscht (vor den Proben, hinter den Proben). Das Gerät wird dann eine weitere Minute angestellt, aber jeweils in der Gegenrichtung.

fff) Anschließend wird die Probeneinheit erneut auf 0,0001 g ausgewogen. Dabei ist die Waage exakt drei Minuten lang zu stabilisieren.

[0024] Jede Analyse wird als Doppel Bestimmung durchgeführt, indem beide Klammern im Staub-Testgerät mit jeweils zwei gleichartigen Proben (Probeneinheiten) genutzt werden. Mindestens nach jeder vierten Analyse ist der abgeschüttelte Staub im Testgerät zu entfernen.

[0025] Berechnung:

$$\text{Staub (\%)} = (A - B) \cdot 100/A$$

A = Gewicht der Probe vor dem Test

B = Gewicht der Probe nach dem Test

[0026] Aus Doppelbestimmungen sind die Mittelwerte zu berechnen.

Ausführungsbeispiel

[0027] Ein Ausführungsbeispiel des Verfahrensablaufes wird anhand der [Fig. 1](#) beschrieben.

[0028] Von einer Hammermühle (nicht dargestellt) werden Cellulosefasern **10** mit einer mittleren Faserlänge von 2,4 cm von einem ersten Former **1.1** auf einem Förderband **3** als loses Vlies **11** laufend abgelegt, so dass eine Schicht aus wirt durcheinanderliegenden Cellulosefasern erzeugt wird. Diese Schicht ist noch weitgehend unverdichtet. Eine weitere vorgeformte Cellulosefaser-Schicht wird durch den Former **1.2** als Schicht abgelegt. Abschließend wird eine dritte Schicht aufgelegt durch den Former **1.3**. Die einzelnen Faserlagen können auch unterschiedliche Fasern und differierende Faserdichten umfassen. Außerdem ist möglich, den Fasern superabsorbierende Polymere beizumischen, um die Absorptionsfähigkeit zu erhöhen. Hierbei handelt es sich um handelsübliche Produkte, die im Hygienebereich seit einiger Zeit verwendet werden und die bereits beschrieben wurden. Das Zumischen in Schichtenfolge geschieht über die Vorratsbehälter **2.1** und **2.2**. Es kann jedoch das superabsorbierende Polymer auch den Fasern homogen vor dem Aufstreuen beigemischt sein.

[0029] Der Feuchtigkeitsgehalt der Faser-SAP-Mischung ist allein durch die sogenannte Restfeuchte gegeben. Die Restfeuchte liegt bei natürlichen Fasern, wie sie hier verwendet werden, bei etwa 6 bis 10 Gew.-%. Als SAP werden im beschriebenen Ausführungsbeispiel Natrium-Polyacrylate in vernetzter Form verwendet, wie sie unter dem Markennamen Favor, Hersteller Stockhausen GmbH & Co. KG, marktgängig, insbesondere für Hygieneartikel, auf dem Markt angeboten werden.

[0030] Über eine "web transfer" genannte Fördereinrichtung **4** erfolgt eine Vorverdichtung und ein Transport zu einem Walzenpaar **5**, das aus einer Prägewalze **5.1** und einer zu dieser anstellbaren Glattwalze **5.2** besteht. Die beiden walzen sind horizontal zueinander ausgerichtet. Das Formerband wird nicht durch die Walzen hindurchgeführt. Das Material der Walzen ist Stahl.

[0031] Die Prägewalze **5.1** trägt Prägestacheln, die vergleichsweise steile Flanken haben. Die Höhe der Stacheln liegt zwischen 0,3 und 1,0 mm. Eine gewisse Verdichtung der gesamten Bahn, die zum Beispiel 50 % der ursprünglichen Dicke betragen kann und von dem Grundgewicht, der Bindungshäufigkeit und von der Faser abhängt, tritt während des Prägens ein. Dabei sind je nach Flächenmasse der Faserlegung unterschiedliche Drücke erforderlich.

[0032] Die Prägebereiche nehmen etwa 8 bis 40 % der gesamten Bahnoberfläche ein. Zu große Flächenanteile wirken sich nachteilig auf die Saugfähigkeit aus, während zu geringe Flächenanteile die Reißfestigkeit soweit herabsetzen, dass diese nicht mehr ausreicht. Angestrebt wird bei der Bahn eine Reißfestigkeit von wenigstens 15 N pro 50 mm Bahnbreite.

[0033] Neben dem Flächenanteil des gesamten Bindungsgebietes ist auch die Bindungsdichte wichtig, die die in einem regelmäßigen Flächenmuster verteilten Faser-Verbindungsgebiete umfassen sollte. Die Abstän-

de zwischen den einzelnen Verbindungsbereichen sollten kleiner als die mittlere Faserlänge sein. Es haben sich 16 bis 49 verdichtete Faser-Verbindungsbereiche pro cm² der Faserbahn als günstiger Wertebereich erwiesen.

[0034] Bei dem Verdichten in den Verbindungsbereichen muss ein ausreichender Druck erzeugt werden, damit die Fasern in den einzelnen Bindungsbereichen eine Eigenbindung eingehen können. Bei Faserlegungen im Bereich 500g/m² ist der erforderliche Liniendruck etwa 40 N/mm; bei Faserlegungen im Bereich von 150g/m² liegt der Druck bei 110 N/mm.

[0035] Durch die vorgenommene Verdichtung erhält die Faserbahn eine hohe Reißfestigkeit und Integrität, das heißt, eine Delamination tritt nicht ein, da in Z-Richtung der Faserbahn ein hoher Zusammenhalt beobachtet wird.

[0036] Die geprägte Faserbahn wird anschließend mit einem Wasser-Latex-Gemisch über eine Flüssigkeits-sprühvorrichtung **6.1** besprüht. Die Wasser-Latex-Mischung enthält im Ausführungsbeispiel 96 % Wasser und 4 % Latex (Gew.-%). Diese Werte sind nach fachmännischem Ermessen entsprechend dem Typ des verwendeten Latex und der Faserart und Faserverdichtung zu variieren. Der hohe Wasseranteil unterstützt die Bindung zusätzlich, wenn das Wasser verdunstet ist, wie dies von der Papierherstellung aus Fasern bekannt ist. Wesentlich ist, dass die Menge an aufgebrachtener Wasser-Latex-Mischung nur in den Außenbereich der Faserbahn eindringt und somit eine Latexbindung nur für die außen liegenden Faserbereiche eintritt.

[0037] Um das Eindringen der Wasser-Latex-Mischung zu steuern wird ein Sauggerät **16.1** unterhalb des Förderbandes **13** angeordnet, wobei durch Einstellung des Unterdrucks verschiedene Eindringtiefen erzeugt werden können.

[0038] Als Latex wird ein synthetisches Polymer, nämlich ein Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat als wässrige Emulsion, die selbstvernetzende Gruppen aufweist, angewandt (z. B. AIRFLEX; Hersteller Air-Products and Chemical Allentown, PA, USA). Je nach Zusammenhalt der Faserbahn sind 1 bis 5 Gramm Latex in getrocknetem Zustand pro Quadratmeter ausreichend.

[0039] Die Trocknung des Wassers erfolgt durch einen kombinierten Infrarot-Warmluft-Trockner **7.1**. Die Faserstoffbahn wird anschließend gewendet und optional auch von der Rückseite mit einem Wasser-Latex-Gemisch besprüht (Bezugszahl **6.2**). Auch hier kann die Eindringtiefe durch ein Sauggerät **16.2** beeinflusst werden. Auch ist ein weiterer Trockner **7.2** vorgesehen. Anschließend erfolgt das Aufwickeln und Konfektionieren in üblicher Art über eine Wickelvorrichtung **8, 9**.

[0040] Nach dem Trocken, Ausfällen und Vernetzen des Latex wird praktisch keine Staubbildung durch Fasern, Faserbruchstücke, SAP-Granulate und Staub mehr beobachtet, die aus dem Faserbereich austreten. Zusätzlich erleichtert die Ausrüstung mit Latex ein federndes, nicht so stark zum Knicken neigendes Verhalten der Faserbahn, wie es insbesondere für das Zick-Zack-Legen der Faserbahn erwünscht ist, wobei dies für eine raumsparende Verpackungform erforderlich ist.

[0041] Gegenüber ähnlichen, auf dem Markt befindlichen Produkten ist die Staubbildung um 90 % und mehr herabgesetzt.

[0042] **Fig. 2** zeigt in 11facher Vergrößerung dunkle und helle Bereiche einer Faserstruktur, wie sie sich für eine Faserbahn gemäß Erfindung nach den Arbeitsschritten ergibt. Die dunklen Bereiche **20** sind die Eindrücke der Stachelwalze und gleichzeitig Bereiche, in denen sich Latex, das hier dunkel gefärbt ist, an der Oberfläche zeigt. Es ist ersichtlich, dass sich eine flächenhafte, nicht durchgehende Benetzung durch Latex ergeben hat. Die Benetzung ist in sich zusammenhängend, jedoch für bestimmte Flächen, die parallel zur Oberseite liegen, nicht durchgehend, so dass eine gute Saugfähigkeit der Faserbahn erhalten bleibt. Erkennbar sind auch die verdichteten Faser-Verbundbereiche **20**, bei denen die Dicke der Faserbahn wesentlich verringert ist.

[0043] Die **Fig. 3** und **Fig. 4** zeigen rastermikroskopische Aufnahmen der Verbundbereiche **20** aus denen die Eigenbindung der Fasern, die durch den hohen Druck der Walzen gequetscht sind, ersichtlich ist. **Fig. 3** hat eine 50fache Vergrößerung und zeigt den gesamten Druckpunkt, wogegen **Fig. 4** bei 500facher Vergrößerung nur einen Teil eines Verbundbereiches zeigt.

[0044] Die bei den Versuchen verwendeten Fasern sind sogenannter Fluff Pulp (Weyerhaeuser oder BI-OFLUFF von TDR). Ähnliche Bilder ergeben sich bei der Verwendung von andern natürlichen Fasern, wie

Baumwolle oder chemisch, thermisch oder mechanisch modifizierter Cellulose, die damit ebenfalls anwendbar sind.

[0045] Um die Staubabsonderung (linting) mit anderen Produkten zu vergleichen, wurden Vergleichsversuche angestellt. Eine Faserbahn VE 150.200 (ohne SAP) wurde mit einer Faserbahn VE 150.202 (mit SAP) sowie mit zwei Faserbahnen aus Absorptionskernen aus Airlaid-Material verglichen, die aus sog. Slip-Einlagen entnommen wurden. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Messergebnisse:

	VE 150.200	VE 150.202	Vergl. 1	Vergl. 2
Flächenge- wicht in g/m ²	150	150	250	200
SAP Gehalt	0	15	23	30
Staubge- halt (%)	0,0541	0,0782	0,898	0,311

Tabelle 1

[0046] Wie aus der Tabelle erkannt wird, wird bei den gemäß Erfindung hergestellten Proben ein niedriger Staubentwicklungsgrad erreicht. Selbst für den Fall, wo synthetische Polymere als Latex verwendet werden, ist durch den geringen Gehalt an diesen Polymeren immer noch möglich, eine Kompostierbarkeit zu erreichen. Dies hängt allerdings auch von der Art des verwendeten superabsorbierenden Polymers ab. Auch hier ist jedoch möglich, SAP einzusetzen, das kompostierbar ist (Markenname: Lysorb, Hersteller Lysac Technologies Inc., Kanada). Die Festigkeit beträgt nach dem Trocknen etwa 20 N/50mm Bahnbreite, wobei ein Teil der Festigkeit auf den Latex-Auftrag zurückzuführen ist. Als Latices eignen sich auch wässrige Emulsionen mit Vinylacetat, Acryl-Ester-Polymere, Ethylen-Vinylacetat-Copolymere, Styrol-Butadien-Caproxylat-Copolymere und Polyacrylnitril. Als abbaubare Latices werden solche auf Stärkebasis (z.B.: StructureCote von Vinamul-Polymeren) verwendet.

[0047] Das Endprodukt hat eine Reißfestigkeit, die es für den Einsatz in Hygieneprodukten geeignet macht. Bei Vergleichsversuchen gemäß folgender Tabelle 2 wurde außerdem festgestellt, dass bei einer Benetzung mit 7 ml Kochsalzlösung mit 0,9 Gew.-% Salzgehalt und Ausbreitung auf einer Fläche mit 200 cm² eine geringe Rückbefeuchtung (wetback) eintritt. Airlaid Hybrid-Produkte, bei denen die Cellulose-Fasern mit Bicomponenten-Fasern gebunden sind und eine Latex-Sprühschicht aufwiesen, zeigten eine höhere Rückbefeuchtung. Die bessere Feuchtigkeitsaufnahme dergemäß Erfindung hergestellten Produkte liegt offensichtlich an der nicht-durchgehenden Benetzung durch das bindende Latex.

	VE 150.200	VE 150.202	A 150 g/m ²	B 185 g/m ²	C 150 g/m ²
Bindung	Gem. Er- findung	Gem. Er- findung	Hybrid	Hybrid	Hybrid
SAP Ge- halt %	0	15	15	10	20
Rückbef. Gramm	0,0108	0,0116	0,0817	0,168	0,0536

Tabelle 2

[0048] Auf den Einsatz von superabsorbierenden Polymeren kann auch verzichtet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Faserbahn aus Cellulosefasern mit absorbierenden Eigenschaften in einem Trockenlegungsprozess, mit folgenden Verfahrensschritten:

- Bildung einer im wesentlichen gleichmäßigen Faserlegung aus losen Fasern mit einem geringen, im Bereich der Restfeuchte liegenden Feuchtegehalt,
- Pressen und Prägen der Faserlegung zu einer Faserbahn unter Ausbildung eines Prägemusters mit verdichteten Faser-Verbundbereichen, in denen die Fasern im wesentlichen unter Eigenbindung untereinander verbunden sind,
- Befeuchten der Faserbahn mit einer Wasser-Latex-Mischung auf wenigstens einer der Außenbereiche,
- Ausfällen des Latex durch Trocknen unter Bindung der Fasern innerhalb und außerhalb der Faser-Verbundbereiche zur Verhinderung des Faserstaubens (linting).

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ober- und die Unterseite der Bahn in aufeinanderfolgenden Schritten mit der Wasser-Latex-Mischung befeuchtet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wasser-Latex-Mischung 75 bis 99 Gew.-% Wasser und 25 bis 1 Gew.-% Latex enthält.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass während und/oder nach dem Befeuchten der Faserbahn die Durchdringung der Faserbahn mit Hilfe eines an die Faserbahn angelegten Unterdrucks gesteuert wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Pressen und Prägen der Faserlegung in einer Presswalzenanordnung geschieht, wobei wenigstens eine Walze eine Stachelwalze ist.

6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass je nach Flächenmasse der Faserlegung unterschiedliche Drücke im Bereich von 30 N/mm bis 120 N/mm Liniendruck aufgebracht werden.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Ausgangsmaterial für die Fasern Cellulose natürlichen Ursprungs verwendet wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Faserlegung bzw. der Faserbahn superabsorbierende Polymere (SAP) vor dem Pressen und Prägen beigemischt werden.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die superabsorbierenden Polymere (SAP)

unter Schichtbildung in die Faserlegung eingebracht werden.

10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die superabsorbierenden Polymere (SAP) den Cellulosefasern vor der Faserlegung in homogener Verteilung zugemischt werden.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass 16 bis 49 verdichtete Faser-Verbundbereiche pro cm^2 der Faserbahn eingebracht sind.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die verdichteten Faser-Verbundbereiche jeweils eine Fläche von 0,03 bis 1 mm^2 abdecken.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wasser-Latex-Mischung mit Hilfe von Walzen als Schaumauftrag oder durch Aufsprühen aufgebracht wird.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Abtrocknen des Wassers zum Ausfällen des Latex mit Hilfe von Wärmestrahlung oder mittels Durchblasen von Warmluft durch die Faserbahn erfolgt.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein biologisch abbaubares Latex, insbesondere ein Latex auf Stärkebasis verwendet wird.

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach Ausfällung und Trocknung der Latex auf wenigstens einer Seite der Faserstoffbahn hydrophil ist.

17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für die gegenüberliegenden Seiten der Faserbahn unterschiedliche Latices verwendet werden.

18. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass nach Ausfällung und Trocknung auf der einen Seite der Faserbahn das Latex hydrophil und auf der anderen Seite hydrophob ist.

19. Zur Herstellung von Hygieneartikeln geeignete Faserbahn, hergestellt nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 16, mit einem Staubgrad unterhalb 0,2 %, gemessen nach einem standardisierten Verfahren.

20. Faserbahn nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass ihr Flächengewicht zwischen 20 bis 500 g/m^2 beträgt.

21. Faserbahn nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an superabsorbierenden Polymeren zwischen 0 und 70 Gew.-% liegt.

22. Faserbahn nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Masse des mit der Faserbahn verbundenen Latex im Trockenzustand 1 bis 20 g pro m^2 beträgt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

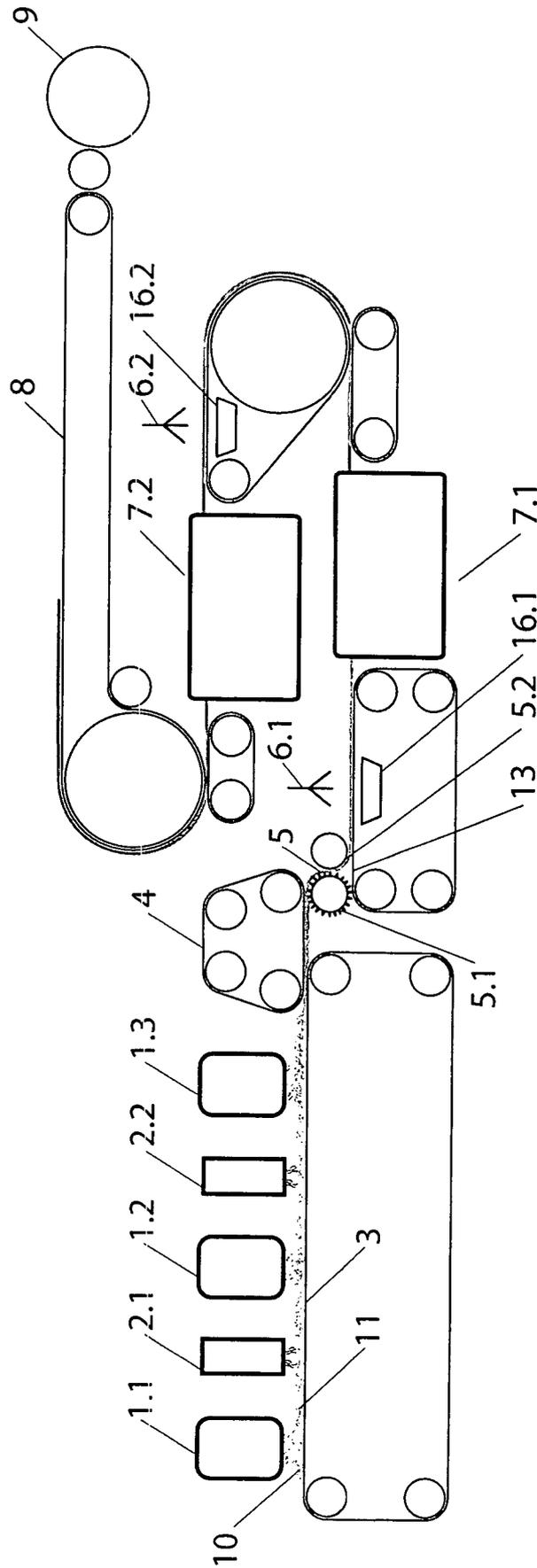
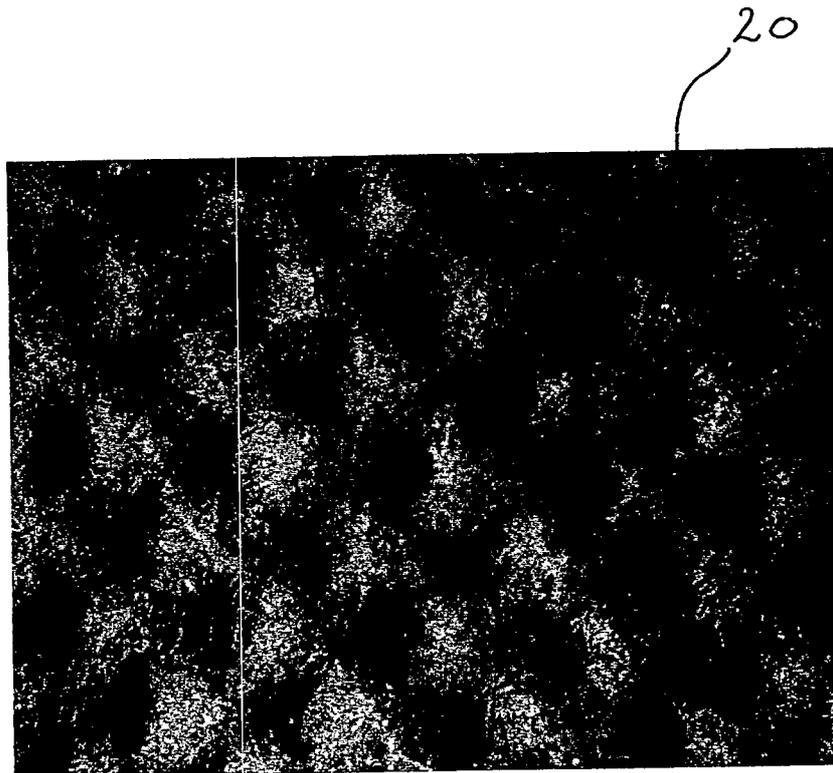


Fig. 1



VE 150.200 (no SAP) magnitude 11x

Fig. 2



Fig 3

VE150.200 magnitude 50x , embossed dot



Fig. 4

VE150.200 magnitude 500x, squeezed pulp