



(10) **DE 10 2009 029 649 A1** 2011.03.24

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2009 029 649.2**

(22) Anmeldetag: **22.09.2009**

(43) Offenlegungstag: **24.03.2011**

(51) Int Cl.⁸: **D21F 7/08 (2006.01)**

D21F 5/00 (2006.01)

D04H 13/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

Voith Patent GmbH, 89522 Heidenheim, DE

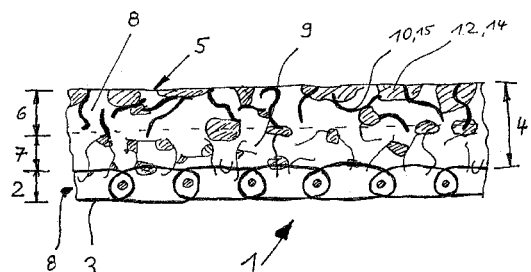
(72) Erfinder:

Köckritz, Uwe, 89518 Heidenheim, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Trocknungsband für eine Kondensationstrocknungseinrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung offenbart ein Trocknungsband (1) für eine Kondensationstrocknungseinrichtung in einer Bahnmaterial, wie Papier-, Karton- oder Tissue, herstellenden und/oder verarbeitenden Maschine, mit einer die Dimensionsstabilität des Bandes im Wesentlichen bereitstellenden Grundstruktur (2), gebildet aus hochtemperaturbeständigem Fadenmaterial (3). Das Trocknungsband (1) umfasst ferner ein an der Grundstruktur (2) angeordnetes, das Wasseraufnahmevermögen des Bandes im Wesentlichen bereitstellendes Faservlies (4), das an ihrer von der Grundstruktur wegweisenden Außenseite eine Bahnmaterialkontaktseite (5) des Trocknungsbandes (1) bereitstellt, wobei das Faservlies (4) aus mindestens zwei Faservlieslagen (6, 7) besteht, einer Kontaktschicht (6), die mit dem Bahnmaterial in Kontakt steht, bestehend aus einem ersten Polymermaterialgemisch mit einer ersten Faserstruktur, die durch Heißkalandrieren oberhalb der Schmelztemperatur zumindest eines Polymermaterials verdichtet und geglättet ist, und mindestens einer Verbindungsschicht (7) aus einem zweiten Polymermaterialgemisch mit einer zweiten Faserstruktur, die eine Verbindung zwischen der Kontaktschicht (6) und der Grundstruktur (2) bildet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Trocknungsband für eine Kondensationstrocknungseinrichtung sowie eine Maschine zur Herstellung und/oder Verarbeitung von Bahnmaterial, wie Papier-, Karton- oder Tissue, mit einer Kondensations-trocknungseinrichtung.

[0002] In einer Kondensationstrocknungseinrichtung einer Papiermaschine wird dem zu fertigenden Bahnmaterial Feuchtigkeit dadurch entzogen, dass das Bahnmaterial von einer Seite erwärmt wird und von der anderen Seite gekühlt wird. Durch die Erwärmung wird in dem Bahnmaterial enthaltene Flüssigkeit verdampft. Der Flüssigkeitsdampf tritt aus dem Bahnmaterial aus und kondensiert außerhalb des Bahnmaterials durch die Kühlung. Um dies zu erreichen, ist das Bahnmaterial an einer Seite in Kontakt mit einem sehr fein strukturierten Trocknungsband, das für die aus dem Bahnmaterial austretende Flüssigkeit bzw. den Flüssigkeitsdampf permeabel ist. An der vom Bahnmaterial abgewandten Rückseite dieses fein strukturierten Trockenbands ist ein grob strukturiertes Trockenband vorgesehen, dessen Funktion primär die Aufnahme bzw. Speicherung des Flüssigkeitsdampfs bzw. der kondensierten Flüssigkeit ist. An der Rückseite, also der von dem fein strukturierten Trockenband abgewandt liegenden Seite des grob strukturierten Trockenbands, ist dann eine Wärmesenke vorgesehen, beispielsweise in Form eines lokal gekühlten, nicht-flüssigkeitspermeablen Dichtbands. Die andere Seite des Bahnmaterials ist in Kontakt mit einer Wärmequelle, beispielsweise einem erwärmten, nicht-flüssigkeitspermeablen Band oder einem im Bereich seiner Mantelfläche erwärmten Trockenzylinder, über welchen das Bahnmaterial geführt ist. Es ist also im Allgemeinen eine Anordnung vorgesehen, die drei oder sogar vier Bänder verwendet. Die Führung der einzelnen Bänder ist bei solchen Anordnungen oftmals sehr aufwändig und daher auch oft sehr störungsanfällig.

[0003] Im Stand der Technik wurde ferner vorgeschlagen, anstelle eines grob und eines fein strukturierten Trocknungsbandes ein einziges Trocknungsband zu verwenden, bei dem bspw. ein Gewebe als Grundstruktur dient und bei dem die Bahnmaterialkontaktseite durch ein Faservlies bereitgestellt wird.

[0004] Kondensationstrocknungseinrichtungen werden oftmals direkt nach der Pressenpartie oder am Anfang der Trockenpartie eingesetzt. An dieser Position ist die Papier- oder Kartonbahn noch relativ feucht und daher leicht formbar. Dies hat einerseits den Vorteil, dass die Seite der Papierbahn, die auf der glatten Mantelfläche des beheizten Trockenzylinders geführt sehr gut geglättet wird und andererseits den Nachteil, dass in die andere Seite der Papierbahn sehr leicht die Struktur des Trocknungsbandes in Form von insbesondere bei graphischen Papieren unerwünschten Markierungen und Eindrücken eingeprägt wird. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn durch das Kühlmedium über das mit der Papierbahn in Kontakt kommende Trocknungsband zusätzlich Druck auf die Papierbahn ausgeübt wird.

[0005] Sowohl bei der Verwendung von zwei Trocknungsbändern, d. h. einem feinen und einem groben Trocknungsband, als auch bei der Verwendung eines aus einem Gewebe und einem Faservlies gebildeten Trocknungsbandes werden, insbesondere für die Herstellung von graphischen Papieren, keine zufrieden stellenden Ergebnisse hinsichtlich der Glätte und Trockengehalt der so behandelten Papier- oder Kartonbahn erzielt, da die im Stand der Technik bekannten Trocknungsbänder entweder nicht ausreichend Wasser aufnehmen können, um den Trockengehalt der Papierbahn ausreichend zu steigern oder aber zur Markierung der noch relativ feuchten und daher empfindlichen Papierbahn neigen.

[0006] Keines der bekannten Trocknungsbänder für Kondensationstrocknungseinrichtungen verbindet eine hinreichend glatte Bahnmaterialkontaktseite mit einem ausreichend hohen Wasserspeichervolumen. Insbesondere für die Herstellung von feinen graphischen Papieren sind keine Trocknungsbänder bekannt, mit denen graphische Papier ohne Markierungen erzeugt werden können. Selbst die in der DE 10 2006 039 102 vorgeschlagenen Trocknungsbänder mit einer durch ein Faservlies bereitgestellten Bahnmaterialkontaktseite, sind nicht geeignet für die Herstellung von anspruchsvollen graphischen Papieren wie bspw. Kopierpapier.

[0007] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Band für eine Kondensationstrocknungseinrichtung sowie eine Papier- oder Kartonmaschine mit einer Kondensationstrocknungseinrichtung vorzuschlagen, mit denen insbesondere graphische Papiere markierungsfrei und effizient hergestellt werden können.

[0008] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 16 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0009] Nach einem ersten Aspekt wird die Erfindung gelöst durch ein Trocknungsband für eine Kondensationstrocknungseinrichtung in einer Bahnmaterial, wie Papier-, Karton- oder Tissue, herstellenden und/oder ver-

arbeitenden Maschine, mit einer die Dimensionsstabilität des Bandes im Wesentlichen bereitstellenden Grundstruktur gebildet aus hochtemperaturbeständigen Fadenmaterial. Das Trocknungsband umfasst ferner ein an der Grundstruktur angeordnetes, das Wasseraufnahmevermögen des Bandes im Wesentlichen bereitstellendes, Faservlies, das an ihrer von der Grundstruktur wegweisenden Außenseite eine Bahnmaterialkontaktseite des Trocknungsbandes bereitstellt.

[0010] Wobei das Faservlies aus mindestens zwei Faservlieslagen besteht, einer Kontaktschicht, die mit dem Bahnmaterial in Kontakt steht, bestehend aus einem ersten Polymermaterialgemisch mit einer ersten Faserstruktur, die durch heißkalandrieren oberhalb der Schmelztemperatur, zumindest eines Polymermaterials, verdichtet und geglättet ist, und mindestens einer Verbindungsschicht, aus einem zweiten Polymermaterialgemisch mit einer zweiten Faserstruktur, die eine Verbindung zwischen der Kontaktschicht und der Grundstruktur bildet.

[0011] Die Idee der Erfindung besteht darin, ein Trocknungsband mit einer porösen Faservlieslage bereitzustellen, die einerseits eine glatte und daher markierungsfreie Bahnmaterialkontaktseite und andererseits ein ausreichend hohes Wasseraufnahmevermögen hat und die ferner für den Einsatz in einer Kondensationstrocknungseinrichtung in Bezug auf thermische Beständigkeit und Dimensionsstabilität geeignet ist.

[0012] Dadurch, dass die Faservlieslage zumindest im Bereich der Kontaktschicht ein erstes Polymermaterialgemisch mit einer ersten Faserstruktur hat, welches durch Heißkalandrieren, d. h. Einwirkung von Temperatur und Druck- und nachfolgendes Abkühlen zuerst aufgeschmolzen und dann wieder verfestigt wurde, wird ein Trocknungsband mit einer glatten und daher markierungsfreien Bahnmaterialkontaktseite bereitgestellt.

[0013] Dadurch, dass das Trocknungsband des Weiteren eine zwischen der Grundstruktur und der Kontaktschicht angeordnete Verbindungsschicht aus einem zweiten Polymermaterialgemisch mit einer zweiten Faserstruktur hat, wird ein Trocknungsband mit ausreichend hohem Wasseraufnahmevermögen bereitgestellt.

[0014] Dadurch, dass die die Dimensionsstabilität des Bandes bereitstellende Grundstruktur aus hochtemperaturbeständigem Fadenmaterial gebildet wird, wird ein Trocknungsband bereitgestellt, welches auch bei hoher Temperatur und hoher Umgebungsfeuchte, wie diese in einer Kondensationstrocknungseinrichtung auftreten, eine gute Dimensionsstabilität in seiner Maschinenrichtung und in seiner Maschinenquerrichtung hat.

[0015] Vorzugsweise besteht die Grundstruktur aus einem Spiralsieb, das vorzugsweise aus PET Fadenmaterial besteht. Daneben sind aber auch andere Fadenmaterialien die eine Temperaturbeständigkeit von mind. 150°C haben, wie die aus PCTA und/oder PCT und/oder PEEK und/oder PPS und/oder hochtemperaturbeständiges PA umfassendem Fadenmaterial verwendbar.

[0016] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht ferner vor, dass das Polymermaterialgemisch der Faservlieslagen mindestens aus einem ersten Polymermaterial und zumindest einem zweiten Polymermaterial mit höherer Schmelztemperatur als das erste Polymermaterial gebildet ist und die Faservlieslage im Bereich der die Bahnmaterialkontaktseite bereitstellenden Außenseite durch Heißkalandrieren oberhalb der Schmelztemperatur des ersten Polymermaterials und unterhalb der Schmelztemperatur des zumindest einen zweiten Polymermaterials verdichtet und geglättet ist.

[0017] In diesem Fall werden das erste Polymermaterial und das zweite faserförmige Polymermaterial beim Heißkalandrieren zumindest im Bereich der Kontaktschicht miteinander vermischt, d. h. im Bereich der Außenseite der Faservlieslage sind nach dem wieder Verfestigen des ersten Polymermaterials die aus dem zweiten Polymermaterial gebildeten Fasern zumindest abschnittsweise in das erste Polymermaterial eingebettet und mittels diesem zumindest abschnittsweise miteinander verklebt und/oder verbunden. In diesem Fall bilden also das erste Polymermaterial und das zweite faserförmige Polymermaterial zumindest im Bereich der Kontaktschicht eine poröse Verbundstruktur aus.

[0018] Eine weiter mögliche Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Lagen des Faservlieses aus Polymerfasergemischen bestehen, die sich dadurch unterscheiden, dass die Schmelztemperatur der Fasern, die beim Heißkalandrieren/-fixieren schmelzen sollen, von Lage zu Lage immer niedriger wird. Nur so kann sichergestellt werden, dass auch die Polymerfasern richtig aufgeschmolzen werden, die in von der Kaladrierten Oberfläche der Kontaktschicht weiter entfernt liegen und es zu einer chemischen Verankerung der Lagen untereinander und zum Grundgewebe kommt.

[0019] Bei den oben genannten Faservlieslagen nimmt deren Porosität vorzugsweise von der Kontaktschicht in Richtung der Grundstruktur zu, wobei das Trocknungsband vorzugsweise ein Wasseraufnahmevermögen von 10–250 g pro m² pro Sekunde, insbesondere 15–200 g pro m² pro Sekunde hat, um optimal als Trocknungsband in einer Kondensationstrocknungseinrichtung arbeiten zu können. Das Trocknungsband ist für Wasser und Wasserdampf permeabel und hat vorzugsweise eine Permeabilität von 1 bis 200 cfm, besonders bevorzugt von 10 bis 95 cfm.

[0020] Insbesondere für die Herstellung von graphischen Papieren ist es sinnvoll, wenn die Kontaktoberfläche der Kontaktschicht des Trocknungsbands eine Rauigkeit Rz von weniger als 2,4 µm hat. Bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Bandes werden in der Regel Rauigkeiten Rz erzielt, die im Bereich von 0,1 µm bis 20 µm, insbesondere 0,6 µm bis 6 µm nach DIN EN ISO 4287, DIN EN ISO 4288 liegen. Die letzt genannten Rauigkeiten können insbesondere dann leicht erreicht werden, wenn die Kontaktfläche der Faservlieslage unter die Schmelztemperatur des Polymers des Füllmaterials abgekühlt wird, während die Kontaktfläche unter Druck über eine glatte Fläche geführt wird.

[0021] Vorzugsweise liegt das Polymermaterialgemisch in Form von Fasern in den Faservlieslagen vor, wobei vor dem Aufschmelzen auch partikelförmige Polymermaterial in dem Polymermaterialgemisch vorliegen können, die insbesondere zwischen dem Fasermaterial angeordnet sind. Denkbar ist hierbei, dass partikelförmiges Füllmaterial im Bereich der Kontaktschicht des Faservlieses in das Faservlies eingebracht und nachfolgend beim Heißkalandrieren aufgeschmolzen wird, wodurch die höherschmelzenden Polymerfasern im Bereich Kontaktschicht in das Polymermaterial eingebettet und mit diesem verklebt wird.

[0022] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass eine Faservlieslagen Bi-Komponentenfasern umfassen oder durch diese gebildet werden, wobei vor dem Heißkalandrieren das erste Polymermaterial als eine Komponente und das zweite Polymermaterial als zweite Komponente der Bi-Komponentenfasern vorliegt.

[0023] Beim Heißkalandrieren wird hierdurch im Bereich der Kontaktschicht eine glatte und poröse Verbundstruktur aus dem zweiten faserförmigen Polymermaterial und dem ersten Polymermaterial erzeugt, bei der die Polymerfasern zumindest abschnittsweise in das erste Polymermaterial eingebettet sind. Abhängig von der beim Heißkalandrieren gefahrenen Temperatur und der Einwirkzeit beim Heißkalandrieren entsteht zwischen der Außenseite und der Grundstruktur ein Bereich, der durch die unverschmolzenen Bi-Komponentenfasern gebildet wird.

[0024] Die Bi-Komponentenfasern können hierbei bspw. als Kern-Mantel Fasern oder als Seite-Seite Fasern vorliegen. Im Fall der Mantel-Kern Fasern, bildet das erste Polymermaterial vorzugsweise den Mantel und das zweite Polymermaterial vorzugsweise den Kern.

[0025] Bei dem ersten Polymer kann es sich um ein Thermoplast, insbesondere um ein Co-Polyamid handeln. Das Co-Polyamid kann aus mindestens zwei verschiedenen Monomeren aus der Gruppe Caprolactam, Laurinlactam, Dicarbonsäuren mit 4-12 C-Atomen, Terephthalsäure, Isophthalsäure, Dimersäure mit C-Atomen, lineare alpha-omega-Diamine mit 2-12 C-Atomen und 2-Methylpentamethylendiamin, aufgebaut sein.

[0026] Die oben genannten ersten Polymere haben bspw. eine Schmelztemperatur, von 110°C oder mehr.

[0027] Ferner kann das zweite Polymermaterial ein Thermoplast, insbesondere ein Polyamid sein. Das Polyamid kann aus der Gruppe Polyamid 6, Polyamid 46, Polyamid 66, Polyamid 12, Polyamid 11, Polyamid 6T/66, Polyamid 6T/6, Polyamid 6T/61 oder Polyamid 12T sein.

[0028] Eine weitere Möglichkeit die Porosität der Faservlieslagen zu beeinflussen, ist die Wahl verschiedener Faserfeinheiten. So kann die Porosität in den einzelnen Schichten gesteuert werden.

[0029] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass mindestens eine Lage des Faservlieses aus einer Polymerfolie oder einer Polymermembran besteht. So kann z. B. die Kontaktoberfläche der Kontaktschicht besonders glatt gestaltet werden oder neben der mechanischen Verankerung der Fasern eine besonders gute chemische Anbindung erreicht werden.

[0030] Anzumerken ist in diesem Zusammenhang, dass abhängig von der Kalandriertemperatur, von der Einwirkdauer beim Kalandrieren und der Stärke der Druckeinwirkung beim Kalandrieren das erste Polymermaterial mehr oder weniger stark aufgeschmolzen und umgeformt wird, wodurch sich wiederum die Verdichtung

und die Glätte der Faservlieslage im Bereich ihrer die Bahnmaterialkontaktseite bereitstellenden Außenseite gezielt einstellen lässt.

[0031] Eine mögliche Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Außenseite beim Heißkalandrieren über eine beheizte glatte Fläche geführt wurde.

[0032] Zur Erhöhung der Glätte der die Bahnmaterialkontaktseite bildenden Außenseite der Faservlieslage kann es ferner sinnvoll sein, wenn die Außenseite beim Abkühlen von einer Temperatur oberhalb der Schmelztemperatur auf eine Temperatur unterhalb der Schmelztemperatur des ersten Polymermaterials unter Druck über eine glatte Fläche geführt wurde. Hierdurch wird die Topographie der Außenseite der Faservlieslage in dem Zustand eingefroren, den diese beim Führen über die Kühlfläche hat, wobei die Glätte der Außenseite der Materiallage durch die Glätte der Fläche beim Kühlen festgelegt oder zumindest wesentlich beeinflusst wird.

[0033] Denkbar ist, dass zwischen der Kontaktschicht und der Grundstruktur zumindest eine Faservlieslage angeordnet ist, deren Fasern bildendes Polymermaterial eine höhere Schmelztemperatur als die Fasern in der Kontaktschicht hat.

[0034] Ferner ist es möglich, dass auf der von der Bahnmaterialkontaktseite wegweisenden Seite der Grundstruktur zumindest eine Faservlieslage angeordnet ist, mit deren Fasermaterialien sich neben der mechanischen Verankerung eine zusätzliche chemische Verankerung realisieren lässt.

[0035] Durch die beidseitige Benadelung mit Faservliesen wird eine sehr gute Durchmischung der Polymerfasern durch das Grundgewebe realisiert und durch den niedriger schmelzenden Polymerfaseranteil eine bessere Haftung der Lagen untereinander und mit dem Grundgewebe realisiert und die Delamination der Lagen vermieden.

[0036] Nach einem zweiten Aspekt der Erfindung wird eine Maschine zur Herstellung und/oder Verarbeitung von Bahnmaterial, wie Papier-, Karton- oder Tissue, mit einer Kondensationstrocknungseinrichtung mit mindestens einem beheizbaren Trockenzylinder vorgeschlagen, dessen Mantelfläche in einem Umschlingungsbereich von dem Bahnmaterial, einem Trocknungsband nach einem der vorhergehenden Ansprüche sowie einem für Wasser und Dampf undurchlässigen Dichtband umschlungen ist, und mit einem Kühlmedium, dessen Temperatur geringer ist als die Temperatur der Mantelfläche des Trockenzylinders, wobei im Umschlingungsbereich eine Seite des Bahnmaterials in Kontakt mit der Mantelfläche des Trockenzylinders und die andere Seite des Bahnmaterials in Kontakt mit der Kontaktseite des Trocknungsbandes ist, während die Maschinenkontaktfäche des Trocknungsbandes in Kontakt mit einer Seite des Dichtbandes ist, dessen andere Seite von dem Kühlmedium beaufschlagt wird.

[0037] Vorzugsweise ist bei der erfindungsgemäßen Maschine über dem Dichtband eine zum Dichtband hin offene Überdruckhaube angeordnet, die im Wechselspiel mit dem Dichtband einen geschlossenen Raum bereitstellt, in dem das insbesondere unter Druck stehende Kühlmedium geführt wird. Hierdurch kann das Bahnmaterial über das Dichtband mit Druck beaufschlagt werden, wodurch das unter Druck stehende Kühlmedium Druck auf das Bahnmaterial ausübt.

[0038] Bei dem Kühlmedium kann es sich um eine Flüssigkeit oder ein Gas handeln. Es ist auch ein Flüssigkeits-Gas-Gemisch als Kühlmedium denkbar.

[0039] Besonders vorteilhaft kommt das erfindungsgemäße Trocknungsband in der Kondensationstrocknungseinrichtung zum Einsatz, wenn das Bahnmaterial mit einem Trockengehalt im Bereich von 50–80% in die Kondensationstrocknungseinrichtung geführt wird, da in diesem Trockengehaltsbereich das Papier noch leicht formbar und daher gegenüber Markierung durch die Besspannung empfindlich ist.

[0040] Vorzugsweise wird das insbesondere bei dem oben genannten Trockengehalt in der Kondensationstrocknungseinrichtung geführte Bahnmaterial in dieser nicht nur getrocknet sondern auch geglättet.

[0041] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von schematischen nicht maßstäblichen Zeichnungen weiter erläutert. Es zeigen:

[0042] Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Trocknungsbandes,

[0043] Fig. 2 einen Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Trocknungsbandes mit Bi-Komponentenfasern,

[0044] Fig. 3 eine Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Trocknungsbandes mit Foliendeckschicht,

[0045] Fig. 4 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Maschine zur Herstellung von Bahnmaterial mit einer Kondensationstrocknungseinrichtung.

[0046] Die Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Trocknungsband **1** im Querschnitt. Das Trocknungsband **1** hat eine die Dimensionsstabilität des Bandes **1** im Wesentlichen bereitstellende gewobene Grundstruktur **2**, die aus PET oder einem ähnlich hochtemperaturbeständigen Fasermaterial, **4** gebildet ist. Das Trocknungsband **1** umfasst ferner eine an der Grundstruktur **2** angeordnete, das Wasseraufnahmevermögen des Bandes **1** im Wesentlichen bereitstellende Faservlieslage **4**, die sich aus zwei Schichten der Kontaktschicht **6** und der Verbindungsschicht **7** zusammensetzt.

[0047] Die Kontaktschicht **6** mit der durch kalandrieren hergestellten Kontaktfläche **5** wird vorliegend durch ein erstes Polymermaterial **12**, **14** und durch ein zweites Polymermaterial **10**, **15** gebildet, wobei das erste Polymermaterial **12** eine niedrigere Schmelztemperatur hat als das zweite Polymermaterial **15**, so dass eine Verbindung der Polymermaterialien beim Heißkalandrieren entsteht.

[0048] Die Faservlieslagen **6**, **7** werden durch Heißkalandrieren bei einer Temperatur oberhalb der Schmelztemperatur des ersten Polymermaterials **12**, **14** und unterhalb der Schmelztemperatur des zweiten Polymermaterials **10**, **15** verdichtet und geglättet.

[0049] Die Faserzusammensetzung **10**, **12** der Schichten kann beispielsweise wie folgt aussehen:

Schicht	Material	Anteil	Material	Anteil
Kontaktschicht	EP1	30%	TM 1	70%
Verbindungsschicht 1	EP2	40%	TM 2	60%
Verbindungsschicht 1	EP3	20%	TM 3	80%
Verbindungsschicht 1	EP4	50%	TM 4	50%
Grundstruktur	LBC-20-N	100%		
Maschinenkontaktschicht	EP5	50	TM 5	50

[0050] Je nach Faservlieslage besteht die Schicht aus einer anderen Zusammensetzung der ersten und zweiten Polymermaterialien **10**, **15**, **12**, **14** die je Schicht immer über die gesamte Faservlieslagendicke **6**, **7** angeordnet sind.

[0051] Die Zusammensetzung ist dabei so gewählt, dass der Wärmedurchgang durch die Schichten berücksichtigt wird und so eine Ausreichende oder Gewünschte chemische Verankerung der Fasern stattfindet. Wobei vor dem Heißkalandrieren durch Vernadelung bereits eine gewisse mechanische Verbindung hergestellt wurde.

[0052] Die Porosität der Faservlieslage **4** nimmt vorliegend von der Kontaktfläche **5** bereitstellenden Außenseite **6** in Richtung der Grundstruktur **2** zu.

[0053] In Fig. 2 eine Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Trocknungsbandes mit Bi-Komponentenfasern dargestellt. Konkret bedeutet dies, dass z. B. eine Kontaktschicht bereitgestellt wird, die durch Bi-Komponentenfasern **13** gebildet ist, bei denen eine erste Komponente – bspw. der Mantel – durch das erste Polymer **14** und eine zweite Komponente – bspw. der Kern – der Bi-Komponentenfasern **13** durch das zweite Polymermaterial **15** gebildet ist. Dieses unbehandelte Faservlies wurde bei einer Temperatur oberhalb der Schmelztemperatur des ersten und unterhalb der des zweiten Polymermaterials **14**, **15** heißkalandriert – d. h. das erste Polymermaterial **14** wurde aufgeschmolzen, das zweite Polymermaterial **15** nicht- und nachfolgend auf eine Temperatur unterhalb der Schmelztemperatur des ersten Polymermaterials **14** abgekühlt.

[0054] Alternativ zu der in der Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten Ausführungsform ist es denkbar, dass wie in Fig. 3 dargestellt die Kontaktschicht **6** durch eine Folien oder Membran aus Polymermaterial gebildet wird.

[0055] Bei den, mit den oben beschriebenen Aufbauten, hergestellten Faservlieslagen **4** bildet das erste Polymermaterial **14** zumindest im Bereich der Außenseite **6** eine diskontinuierliche Polymerschicht **12**, in welche

das als Fasern **15** vorliegende zweite Polymermaterial **14** zumindest abschnittsweise eingebettet ist. In Bereichen, in denen das erste Polymermaterial **14** nicht aufgeschmolzen wurde, liegen das erste und das zweite Polymermaterial **14**, **15** nach wie vor als Einzelfasern oder Bi-Komponentenfasern **13** die nur Vernadelt sind, vor.

[0056] Die in den **Fig. 1**, **Fig. 2** und **Fig. 3** dargestellten Trocknungsbänder **1** haben ein Wasseraufnahmevermögen von 10–250 g pro m² pro Sekunde, insbesondere 15–200 g pro m² pro Sekunde. Ferner sind die Trocknungsbänder **1** für Wasser und Wasserdampf permeabel.

[0057] Die Rauigkeit Rz der Bahnmaterialkontaktseiten **5** der in den **Fig. 1**, **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigten Trocknungsbänder **1** liegt bevorzugt im Bereich von 0,6 bis 6 µm nach DIN EN ISO 4287, DIN EN ISO 4288.

[0058] Die **Fig. 4** zeigt einen Teil einer erfindungsgemäßen Maschine zur Herstellung und/oder Verarbeitung von Bahnmaterial, wie bspw. Papier, insbesondere graphisches Papier wie bspw. Kopierpapier, im Bereich einer Kondensationstrocknungseinrichtung **30**.

[0059] Die Kondensationstrocknungseinrichtung **30** hat mindestens einen beheizbaren Trockenzylinder **31**, dessen Mantelfläche **32** in einem Umschlingungsbereich B–C von einem Bahnmaterial, wie bspw. Papier **33**, einem wie in den **Fig. 1–Fig. 3** beschriebenen Trocknungsband **1** sowie einem für Wasser und Dampf undurchlässigen Dichtband **34** umschlungen ist. Vorliegend ist das Dichtband **34** als Metallband ausgebildet. Die Bänder **1**, **34** werden über eine Anzahl von Rollen und Walzen **38**, **39** geführt.

[0060] Die Kondensationstrocknungseinrichtung **30** umfasst ferner ein Kühlmedium **35**, dessen Temperatur geringer ist als die Temperatur der Mantelfläche **32** des Trockenzylinders **31**.

[0061] Im Umschlingungsbereich B–C ist eine Seite des Bahnmaterials **33** in direktem Kontakt mit der Mantelfläche **32** des Trockenzylinders **31** und die andere Seite des Bahnmaterials **33** in direktem Kontakt mit der Bahnmaterialkontaktseite **6**, **106** des Trocknungsbandes **1**, während die Maschinenkontaktseite des Trocknungsbandes **1** in direktem Kontakt mit einer Seite des Dichtbandes **34** ist, dessen andere Seite von dem Kühlmedium **35** beaufschlagt wird. Hierdurch wird das Bahnmaterial **33** einerseits erwärmt, wodurch Flüssigkeit aus dem Bahnmaterial **33** verdampft und in das Trocknungsband **1** gelangt. Andererseits wird das Dichtband **34** durch das Kühlmedium **35** gekühlt.

[0062] Durch die Erwärmung des Bahnmaterials **33** mittels des unmittelbaren Kontakts zur Mantelfläche **32** des erwärmten Trockenzylinders **31** einerseits und die Kühlung an der anderen Seite andererseits wird in dem Bahnmaterial **33** enthaltene Flüssigkeit verdampft und in dem Trocknungsband **1** aufgenommen. Durch den Kontakt des Trocknungsbandes **1** mit der Seite des mittels des Kühlmediums **35** gekühlten Dichtbandes **34** kondensiert in diesem Grenzbereich zwischen dem Trocknungsband **1** und Dichtband **34** der Flüssigkeitsdampf, so dass er von dem Bahnmaterial **33** weg geführt werden kann und dieses mit deutlich reduziertem Feuchtigkeitsanteil die Kondensationstrocknungseinrichtung **30** verlässt.

[0063] Wie aus der Darstellung der **Fig. 4** zu erkennen ist, ist über dem Dichtband **34** eine zum Dichtband **34** hin offene Überdruckhaube **36** angeordnet, die im Wechselspiel mit dem Dichtband **34** einen geschlossenen Raum **37** bereitstellt, in dem das insbesondere unter Druck stehende gas- und/oder flüssigkeitsförmige Kühlmedium **35** geführt wird, welches Druck auf das Bahnmaterial **33** ausübt.

[0064] Die Kondensationstrocknungseinrichtung **30** ist vorliegend an einer Stelle in der Maschine angeordnet, an dem das Bahnmaterial **33** mit einem Trockengehalt im Bereich von 50–80% in die Kondensationstrocknungseinrichtung **30** geführt wird. Durch die Druckbeaufschlagung und Wärmeeinwirkung in der Kondensationstrocknungseinrichtung **30** wird das Bahnmaterial **33** in der Kondensationstrocknungseinrichtung **30** getrocknet und geglättet.

[0065] Denkbar ist bspw., dass die Kondensationstrocknungseinrichtung **30** in Bahnlaufrichtung L nach der Pressenpartie angeordnet ist, wobei insbesondere das Bahnmaterial **33** mit einem Trockengehalt von ca. 50–60% in die Kondensationstrocknungseinrichtung **30** geführt wird.

Bezugszeichenliste

1	Trocknungsband
2	Grundstruktur
3	Fadenmaterial
4	Faservlies
5	Kontaktfläche
6	Kontaktschicht
7	Verbindungsschicht
8	Spiralsieb
9	partikelförmiges Polymermaterial
10	Fasermaterial
11	Folie, Membran
12	niedrigschmelzendes Polymermaterial
13	Bi-Komponentenfaser
14	erstes Polymermaterial
15	zweites Polymermaterial
30	Kondensationstrocknungseinrichtung
31	Trockenzylinder
32	Mantelfläche
33	Papier
34	Dichtband
35	Kühlmedium
36	Überdruckhaube
37	Raum
38	Rolle
39	Walze

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102006039102 [0006]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- DIN EN ISO 4287 [0020]
- DIN EN ISO 4288 [0020]
- DIN EN ISO 4287 [0057]
- DIN EN ISO 4288 [0057]

Patentansprüche

1. Trocknungsband für eine Kondensationstrocknungseinrichtung in einer Bahnmaterial, wie Papier-, Karton- oder Tissue, herstellenden und/oder verarbeitenden Maschine, mit einer die Dimensionsstabilität des Bandes im Wesentlichen bereitstellenden Grundstruktur (2) gebildet aus hochtemperaturbeständigen Fadenmaterial (3) und mit einer an der Grundstruktur (2) angeordneten, das Wasseraufnahmevermögen des Bandes im Wesentlichen bereitstellenden, Faservlies (4), das an ihrer von der Grundstruktur (2) wegweisenden Kontaktfläche (5) eine Bahnmaterialkontaktseite des Trocknungsbandes (1) bereitstellt, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Faservlies (4) aus mindestens zwei Faservlieslagen besteht, einer Kontaktschicht (6) die mit dem Bahnmaterial in Kontakt steht, bestehend aus einem ersten Polymermaterialgemisch (12, 14) und mit einer ersten Faserstruktur, die durch heißkalandrieren oberhalb der Schmelztemperatur, zumindest eines Polymermaterials (10, 15), verdichtet und geglättet ist, und einer Verbindungsschicht (7), aus einem zweiten Polymermaterialgemisch und einer zweiten Faserstruktur, die eine Verbindung zwischen der Kontaktschicht (6) und der Grundstruktur (2) bildet.
2. Trocknungsband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundstruktur (2) ein Spiralsieb (8) ist.
3. Trocknungsband (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Spiralsieb (8) aus LBC-20-N Fadenmaterial besteht.
4. Trocknungsband (1) nach einer der Ansprüche 1–3, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymermaterialgemisch der Faservlieslagen (6, 7) mindestens aus einem ersten Polymermaterial (14) und zumindest einem zweiten Polymermaterial (15) mit höherer Schmelztemperatur als das erste Polymermaterial (14) gebildet ist und die Faservlieslage (4) im Bereich der die Bahnmaterialkontaktseite bereitstellenden Außenseite durch Heißkalandrieren oberhalb der Schmelztemperatur des ersten Polymermaterials (14) und unterhalb der Schmelztemperatur des zumindest einen zweiten Polymermaterials (15) verdichtet und geglättet ist.
5. Trocknungsband (1) nach einer der Ansprüche 1–4, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagen (6, 7) des Faservlieses (4) aus Polymerfasergemischen bestehen, die sich dadurch unterscheiden, dass die Schmelztemperatur der Fasern, die beim Heißkalandrieren/-fixieren schmelzen sollen, von Lage zu Lage immer niedriger wird.
6. Trocknungsband (1) nach einer der Ansprüche 1–5, dadurch gekennzeichnet, dass das mind ein Polymermaterial als Fasermaterial in einer Faservlieslage (6, 7) vorliegt und ein weiteres Polymermaterial vor dem Heißkalandrieren partikelförmig zwischen dem Fasermaterial angeordnet ist.
7. Trocknungsband (1) nach einer der Ansprüche 1–6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Faservlieslage Bi-Komponentenfasern umfasst oder durch diese gebildet ist, wobei vor dem Heißkalandrieren das erste Polymermaterial als eine Komponente und das zweite Polymermaterial als zweite Komponente der Bi-Komponentenfasern vorliegt.
8. Trocknungsband (1) nach einer der Ansprüche 1–7, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Polymer ein Thermoplast, insbesondere ein Co-Polyamid ist.
9. Trocknungsband (1) nach einem der Ansprüche 1–8, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Polymer ein Thermoplast, insbesondere ein Polyamid ist.
10. Trocknungsband (1) nach einem der Ansprüche 1–9, dadurch gekennzeichnet, dass die Porosität der Materiallagen von der Kontaktschicht (6) bereitstellenden Außenseite in Richtung der Grundstruktur (2) zunimmt.
11. Trocknungsband (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Lage des Faservlieses (4) aus einer Polymerfolie (11) oder einer Polymermembran besteht.
12. Trocknungsband (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Trocknungsband (1) ein Wasseraufnahmevermögen von 10–250 g pro m² pro Sekunde, insbesondere 15–200 g pro m² pro Sekunde hat.

13. Trocknungsband (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Trocknungsband (1) für Wasser und Wasserdampf permeabel ist und insbesondere eine Permeabilität von 1 bis 200 cfm, besonders bevorzugt von 10 bis 95 cfm hat.

14. Trocknungsband (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der von der Kontaktschicht (6) wegweisenden Seite der Grundstruktur (2) zumindest eine Faservlieslage angeordnet ist, deren von der Grundstruktur (2) wegweisende andere Außenseite eine Maschinenkontaktseite des Trocknungsbandes (1) bereitstellt.

15. Maschine zur Herstellung und/oder Verarbeitung von Bahnmaterial, wie Papier-, Karton- oder Tissue, mit einer Kondensationstrocknungseinrichtung mit mindestens einem beheizbaren Trockenzylinder (31), dessen Mantelfläche in einem Umschlingungsbereich von dem Bahnmaterial, einem Trocknungsband (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche sowie einem für Wasser und Dampf undurchlässigen Dichtband (34) umschlungen ist, und mit einem Kühlmedium (37), dessen Temperatur geringer ist als die Temperatur der Mantelfläche des Trockenzylinders (31), wobei im Umschlingungsbereich eine Seite des Bahnmaterials in Kontakt mit der Mantelfläche des Trockenzylinders und die andere Seite des Bahnmaterials in Kontakt mit der Bahnmaterialkontaktseite des Trocknungsbandes (1) ist, während die Maschinenkontaktseite des Trocknungsbandes (1) in Kontakt mit einer Seite des Dichtbandes (34) ist, dessen andere Seite von dem Kühlmedium beaufschlagt wird.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

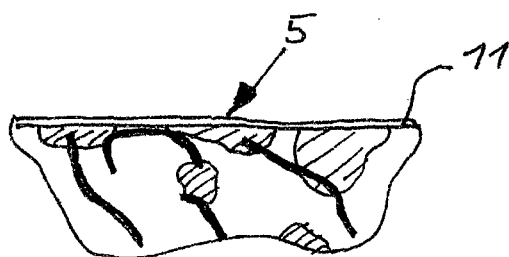
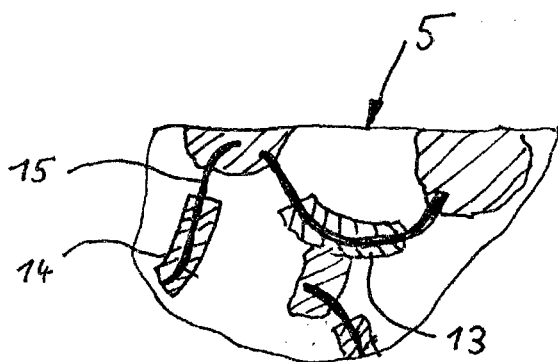
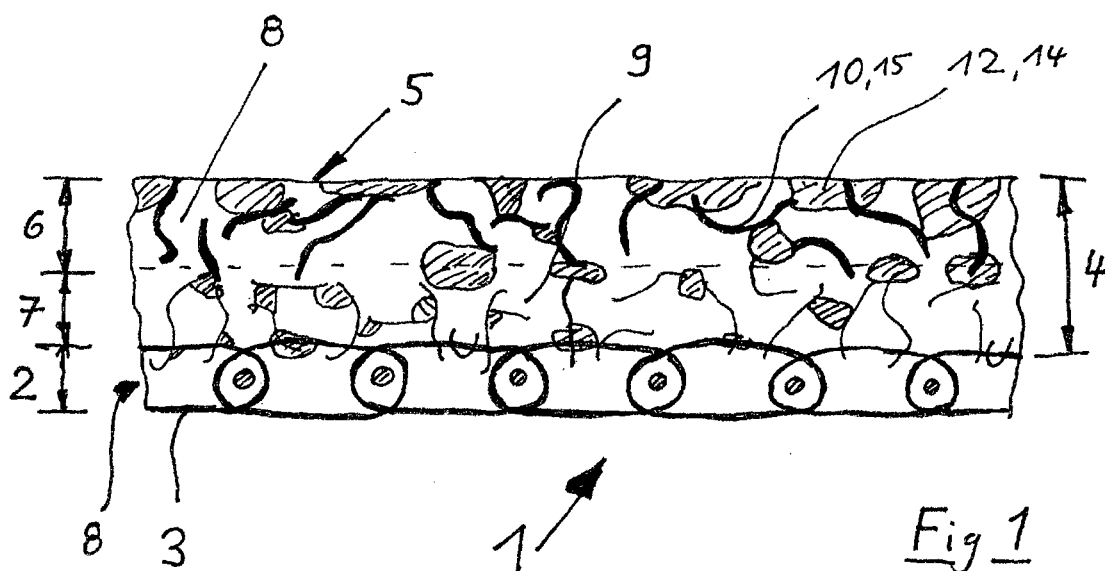


Fig.4

