



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.06.2024 Patentblatt 2024/23

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B65H 23/022 ^(2006.01) **B65H 23/025** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23202594.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B65H 23/0251; B65H 23/022; B65H 2404/1522;
B65H 2404/64; B65H 2404/693; B65H 2406/111;
B65H 2406/1132

(22) Anmeldetag: **10.10.2023**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Hübner, Stefan**
47906 Kempen (DE)
• **Theiler, Andreas**
47799 Krefeld (DE)

(30) Priorität: **20.10.2022 DE 102022127648**

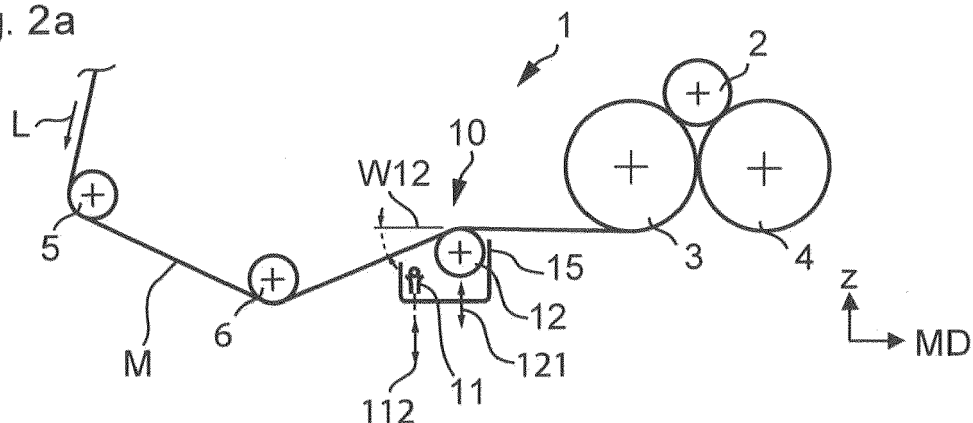
(74) Vertreter: **Voith Patent GmbH - Patentabteilung**
St. Pöltener Straße 43
89522 Heidenheim (DE)

(54) **BREITSTRECKVORRICHTUNG FÜR EINE MASCHINE ZUM AUF- UND UMWICKELN EINER MATERIALBAHN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Breitstreckvorrichtung, eine Maschine und ein Verfahren zum Auf- und Umwickeln einer Materialbahn und/oder Materialteilbahnen, vorzugsweise einer Papierbahn, einer Kartonbahn oder einer Tissuebahn, von einer Mutterrolle auf mindestens eine Wickelhülse zu einer Wickelrolle (2), wobei die Wickelrolle (2) durch eine erste (1) und eine zweite (4) Tragtrommel gestützt wird und die Materialbahn zwischen der Mutterrolle und der Wickelrolle mit mindestens einer Umlenkwalze (5) und mindestens einer Breitstreckvorrichtung (6, 10) geführt wird.

Erfindungsgemäß umfasst die Breitstreckvorrichtung (10) eine Breitstreckstange (11) und eine Breitstreckwalze (12), welche an einer gemeinsamen Traverse (15) befestigt sind, und dass die Breitstreckstange (11) und die Breitstreckwalze (12) jeweils und unabhängig voneinander in Richtung der Materialbahn beweglich gelagert sind und mindestens eine Luftgrenzschicht zwischen der Materialbahn (M) und der Breitstreckvorrichtung (10) ausgebildet wird, derart, dass die Materialbahn (M) berührungslos geführt und/oder breitgestreckt wird

Fig. 2a



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Breitstreckvorrichtung, eine Maschine und ein Verfahren zum Auf- und Umwickeln einer Materialbahn auf eine Wickelhülse zu einer Wickelrolle in einer Rollenschneidmaschine nach dem Längsschneiden einer, von einer Mutterrolle abgewickelten Materialbahn, insbesondere eine Papier-, Karton- oder Tissuebahn, vorzugsweise mit Flächengewichten kleiner 100g/m^2 , wobei die Wickelrolle durch eine erste und eine zweite Tragtrommel gestützt wird und wobei die Materialbahn zwischen Mutterrolle und Wickelrolle über mindestens eine Umlenkwalze und mindestens eine Breitstreckvorrichtung geführt wird.

[0002] Die Erfindung wird im Folgenden im Zusammenhang mit der Behandlung einer Papierbahn erläutert. Sie ist jedoch auch bei anderen Materialbahnen entsprechend anwendbar, die ähnlich zu handhaben sind. Dabei handelt es sich beispielsweise, jedoch nicht erschöpfend, um Faserstoffbahnen aus Papier, Karton, Pappe oder Tissue.

[0003] Papierbahnen werden in relativ großen Breiten von bis zu über 11 m in einer Papiermaschine produziert. Die Produktion erfolgt quasi endlos. Dabei definiert die Warenaufrichtung der Papiermaschine für alle in der Papierfabrik befindlichen Maschinen und Einrichtungen die Längs- und in horizontaler Ebene senkrecht dazu die Querrichtung.

[0004] Am Ende der Papiermaschine wird die erzeugte Papierbahn in voller Breite auf einen Wickelkern aufgewickelt. Dieser Wickelkern wird zyklisch, in aller Regel bei laufender Produktion, ersetzt. Die auf diese Weise entstehende, bahnbreite Wickelrolle wird üblicherweise als Mutterrolle oder Volltambour bezeichnet.

[0005] Um für einen späteren Verwender, beispielsweise eine Druckerei, handhabbar zu sein, muss die auf einer Mutterrolle gewickelte Papierbahn in mehrere parallel verlaufende Teilbahnen geschnitten werden, deren Breiten für den jeweiligen späteren Verwender geeignet sind. Diese Breiten können fallweise stark variieren, so dass die Aufteilung der Papierbahn üblicherweise nach einem individuell definierbaren Schnittmuster vorgenommen wird.

[0006] Die Teilbahnen werden dann zu Wickelrollen aufgewickelt, die man Teilbahn- oder Fertigrollen nennt und die gemeinsam als sogenannter Rollenwurf ausgegeben werden. Das Schnittmuster ist von Rollenwurf zu Rollenwurf änderbar. Das Längsschneiden und Aufwickeln erfolgen zweckmäßigerweise in einer einzigen Maschine, die dann häufig als Rollenschneidvorrichtung bezeichnet wird.

[0007] Allen oben beschriebenen Aufwickelvorrichtungen, also denen zur Erzeugung von Mutterrollen wie auch denen zur Erzeugung von Teilbahn- oder Fertigrollen, ist gemeinsam, dass die zur Ausbildung einer Wickelrolle aufzuwickelnde Bahn einen Wickelspalt mit mindestens einer Wickelwalze bildet, an der sie sich abstützt oder an der sie an- oder aufliegt und die dement-

sprechend als Stütz- oder Tragwalze bezeichnet wird. Diese, unmittelbar mit den sich bildenden Wickelrollen in Kontakt stehenden Wickelwalzen, stellen somit auch die unmittelbar wirkenden Werkzeuge dar, mittels derer die Wickelgüte beeinflussbar ist.

[0008] Das Dokument EP1605205 A1 offenbart eine Vorrichtung zum Führen einer laufenden Materialbahn. Die offenbarte Vorrichtung ist ein Führungselement, welches eine vorwiegend kontaktlose Führung und Umlenkung der Materialbahn ermöglicht und eine Vermeidung von Längsfalten in einer laufenden Materialbahn ermöglicht.

[0009] Das Dokument EP0340578 A1 offenbart eine Vorrichtung zur Beseitigung der Rolltendenz in Laufrichtung einer Materialbahn. Dabei handelt es sich um einen harten Stab, welcher in der laufenden Materialbahn angeordnet wird, so dass die Materialbahn über diese Stange mit mehr als 120 Grad umgelenkt wird und die Materialbahn eine Rollneigung in Längsrichtung, entgegen der durch die folgende Aufwicklung in einer Wickelrolle resultierende Rollneigung bekommt. Dabei wird der Kontakt von Materialbahn direkt zum harten Stab hergestellt, der harte Stab selbst ist einem Lagerbett mit Lufteinblasung rotierend gelagert.

[0010] Die genannten bisherigen Lösungen besitzen eine Reihe von Nachteilen.

[0011] Materialbahnen mit niedrigen Flächengewichten, insbesondere Flächengewichten kleiner 100g/m^2 , neigen im Vergleich zu schwereren Materialbahnen beim Auf- und Umwickeln nach dem Längsschneiden zu einer erhöhten Faltenbildung in den noch aufzuwickelnden oder aufgewickelten Materialbahnen. Um dies zu vermeiden werden Breitstreckvorrichtungen unmittelbar vor der Aufwicklung der Materialbahn zu einer Wickelrolle bzw. vor der ersten Tragwalze angeordnet.

[0012] Die üblichen, als Breitstreckvorrichtung, eingesetzten Breitstreckwalzen werden für einen Breitstreckeffekt in der Materialbahn durch einen Kontakt (Reibkontakt) mit der bewegende Materialbahn selbst in Rotation versetzt. Bei und durch Materialbahnen mit niedrigem Flächengewicht bildet sich üblicherweise weniger Kontakt zu der bewegende Materialbahn aus, welcher nicht ausreicht die Breitstreckwalze in für einen Breitstreckeffekt ausreichend in Rotation zu versetzen. Diesem Effekt wird üblicherweise durch eine größere Umschlingung der Materialbahn um die Breitstreckwalzen entgegengewirkt, jedoch zeigt sich besonders bei niedrigen Flächengewichten eine erhöhte Abrissneigung und auch erhöhte Faltenbildung, vorzugsweise Längsfalten, der Materialbahn.

[0013] Als Ausweichmöglichkeit kann auf übliche, starre oder rotierende Breitstreckstangen mit einem direkten Kontakt zwischen Stange und Materialbahn zurückgegriffen werden. Jedoch in neuere Zeit werden beim Auf- und Umwickeln hohe Geschwindigkeiten von um die 2500 m/min angestrebt, was bei einem direkten Kontakt zu einer erhöhten Abrissneigung und zu erhöhten Abrieb der Materialbahn führen kann. Der direkte Kontakt mit

der Materialbahn führt zu einer übermäßigen Abnutzung der aufzuwickelnden Materialbahn, was qualitativ nicht gewünscht ist und gleichzeitig lagert sich der Abrieb als eine große Menge Staub in den umliegenden Komponenten der Vorrichtung und der Maschine ab. Dies erhöht nicht nur den Reinigungsaufwand signifikant, sondern erhöht auch das Sicherheitsrisiko eines Feuers und von Explosionen durch die erhöhte Staubablagerung.

[0014] Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine Breitstreckvorrichtung so zu verbessern, dass ein schneller Wechsel mit einer Breitstreckvorrichtung zwischen Materialbahnen mit geringen, vorzugsweise geringen Flächengewichte kleiner gleich 100 g/m^2 , und hohen Flächengewichten ermöglicht wird.

[0015] Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist es, die Breitstreckvorrichtung für Materialbahnen mit geringen Flächengewichte, vorzugsweise geringen Flächengewichte kleiner gleich 100 g/m^2 , so zu verbessern, dass die Materialbahn faltenfrei und mit reduzierten oder keinem Abrieb der Materialbahn auf- oder umwickelbar ist. Das bedeutet, das Falten in der Materialbahn eliminiert werden oder eine Faltenbildung der Materialbahn vermieden wird und kein oder nur ein geringer Staubanfall stattfindet.

[0016] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Breitstreckvorrichtung entsprechend dem unabhängigen Anspruch 1, einer Maschine umfassend die erfindungsgemäße Breitstreckvorrichtung nach Anspruch 8 und ein Verfahren für den Betrieb der Breitstreckvorrichtung nach Anspruch 9 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung finden sich in den Unteransprüchen

Die Breitstreckvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass eine Breitstreckstange und eine Breitstreckwalze umfasst ist, und dass diese an einer gemeinsamen Traverse befestigt sind, und dass die Breitstreckstange und die Breitstreckwalze jeweils und unabhängig voneinander im Wesentlichen in Richtung der Materialbahn bewegbar gelagert sind.

[0017] In einer alternativen Ausführungsform zeichnet sich die Breitstreckvorrichtung dadurch aus, dass die Breitstreckstange einen Grundkörper, mindestens eine Luftzuleitung und mindestens ein Düsenmodul umfasst, und dass das mindestens eine Düsenmodul mit dem Grundkörper und der Luftzuleitung verbindbar ist.

[0018] In einer alternativen Ausführungsform zeichnet sich die Breitstreckvorrichtung dadurch aus, dass das mindestens eine Düsenmodul einen Düsengrundkörper, mindestens eine Düsenaustrittsöffnung und mindestens einen Düsenkanal umfasst, und dass die mindestens eine Düsenaustrittsöffnung und der mindestens eine Düsenkanal derart angeordnet und geformt sind, so dass in einem Luftaustrittsstrom ein im Wesentlichen konstanter Austrittsdruck eingestellt wird.

[0019] In einer alternativen Ausführungsform zeichnet sich die Breitstreckvorrichtung dadurch aus, dass das mindestens eine Düsenmodul mindestens zehn Düsenaustrittsöffnungen umfasst, und dass die Ausdehnung

der mindestens eine Düse in Längenrichtung kleiner gleich 150 mm , in Breitenrichtung kleiner gleich 20 mm und in Höhenrichtung kleiner gleich 20 mm ist.

[0020] In einer alternativen Ausführungsform zeichnet sich die Breitstreckvorrichtung dadurch aus, dass die Breitstreckstange derart angeordnet ist, dass ein Luftaustrittsstrom des mindestens einen Düsenmoduls direkt auf die Materialbahn gerichtet ist, so dass zwischen der Breitstreckstange und der Materialbahn eine Luftgrenzschicht ausgebildet wird.

[0021] In einer alternativen Ausführungsform zeichnet sich die Breitstreckvorrichtung dadurch aus, dass die Breitstreckstange derart angeordnet ist, dass ein Luftaustrittsstrom des mindestens einen Düsenmoduls auf eine Oberfläche der mit der Materialbahn in Kontakt befindlichen rotierenden Breitstreckwalze gerichtet ist, so dass zwischen der Materialbahn und der Oberfläche eine Luftgrenzschicht ausgebildet wird.

[0022] In einer alternativen Ausführungsform zeichnet sich die Breitstreckvorrichtung dadurch aus, dass die Breitstreckstange oder die Breitstreckwalze von der Materialbahn in einem Winkel kleiner gleich 45° , vorzugsweise kleiner gleich 30° , insbesondere kleiner gleich 20° , umschlungen ist.

[0023] Die Maschine zeichnet sich dadurch aus, dass mindestens eine erfindungsgemäße Breitstreckvorrichtung umfasst ist.

[0024] Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass durch die Breitstreckvorrichtung mindestens eine Luftgrenzschicht zwischen der Materialbahn und der Breitstreckvorrichtung ausgebildet wird, derart, dass die Materialbahn berührungslos geführt und/oder breitgestreckt wird.

[0025] In einer alternativen Ausführungsform zeichnet sich das Verfahren dadurch aus, dass die Luftgrenzschicht zwischen der Materialbahn und einer in der Breitstreckvorrichtung umfassten Breitstreckstange ausgebildet wird.

[0026] In einer alternativen Ausführungsform zeichnet sich das Verfahren dadurch aus, dass die Luftgrenzschicht zwischen der Materialbahn und einer in der Breitstreckvorrichtung umfassten Breitstreckwalze ausgebildet wird.

[0027] In einer alternativen Ausführungsform zeichnet sich das Verfahren dadurch aus, dass

- a) eine in der Breitstreckvorrichtung umfasste Breitstreckstange für Flächengewichte kleiner gleich 100 g/m^2 der Materialbahn eine Luftgrenzschicht ausbildet und in Eingriff mit der Materialbahn gebracht wird, derart, dass die Breitstreckstange die Materialbahn führt und/oder breitstreckt, und dass
- b) eine in der Breitstreckvorrichtung umfasste Breitstreckwalze in Eingriff mit einer Materialbahn gebracht wird, derart, dass die Breitstreckwalze für Flächengewichte größer 100 g/m^2 die Materialbahn führt und/oder breitstreckt.

[0028] In einer alternativen Ausführungsform zeichnet sich das Verfahren dadurch aus, dass

- a) eine in der Breitstreckvorrichtung umfasste Breitstreckwalze in Eingriff mit einer Materialbahn gebracht wird, und dass
- b) eine in der Breitstreckvorrichtung umfasste Breitstreckstange, für Flächengewichte kleiner gleich 100 g/m^2 der Materialbahn, eine Luftgrenzschicht zwischen der Breitstreckwalze und der Materialbahn ausbildet, derart, dass die Breitstreckwalze mit einem indirekten Kontakt über die Luftgrenzschicht die Materialbahn führt und/oder breitstreckt, und dass
- c) die Breitstreckwalze für Flächengewichte größer 100 g/m^2 der Materialbahn, die Materialbahn mit einem direkten Kontakt führt und/oder breitstreckt und die Luftgrenzschicht abgeschaltet ist.

[0029] Die Erfindung erstreckt sich ausdrücklich auch auf solche Ausführungsformen, welche nicht durch Merkmalskombinationen aus expliziten Rückbezügen der Ansprüche gegeben sind, womit die offenbarten Merkmale der Erfindung - soweit dies technisch sinnvoll ist- miteinander kombiniert sein können.

[0030] Korrespondierende Elemente der Ausführungsbeispiele in den Figuren sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Die Funktionen solcher Elemente in den einzelnen Figuren entsprechen einander, sofern nichts anderes beschrieben ist und es nicht zu Widersprüchen führt. Auf eine wiederholte Beschreibung wird daher verzichtet.

[0031] Es wird auch darauf hingewiesen, dass die sich unterscheidenden Merkmale der gezeigten Ausführungsbeispiele gegeneinander ausgetauscht und miteinander kombiniert werden können. Die Erfindung ist daher nicht auf die gezeigten Merkmalskombinationen der gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt.

[0032] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

[0033] Im Folgenden wird die Erfindung anhand folgender Figuren erläutert.

Figur 1 zeigt eine Draufsicht einer Anordnung einer Breitstreckvorrichtung in einer Maschine zum Auf- und Umwickeln einer Materialbahn.

Figur 2a-b zeigen eine Seitenansicht der Figur 1, mit unterschiedlichen Betriebspositionen einer Breitstreckvorrichtung.

Figur 3a-c zeigen eine Ausführung einer in einer Breitstreckvorrichtung umfassten Breitstreckstange.

Figur 4 zeigt eine Seitenansicht einer Anordnung einer Breitstreckstange und einer Breitstreckwalze

in einer Breitstreckvorrichtung.

Figur 5a-c zeigen verschiedene Ansichten einer in einer Breitstreckstange umfassten Düse.

[0034] Die Figuren sind in einem gemeinsamen Koordinatensystem angegeben, wobei MD die Maschinenlaufrichtung oder die Hauptbewegungsrichtung der Materialbahn, CD die Querrichtung der Materialbahn oder der Maschine und z die dritte Achse in einem rechtsdrehenden Koordinatensystem.

[0035] Die Figur 1 zeigt eine schematisierte und vereinfachte Darstellung einer Maschine 1 zum Auf- und Umwickeln einer Materialbahn M bzw. mehreren Materialteilbahnen M. Die Materialbahn M wird von einer nicht dargestellten Abwickelvorrichtung von einer Mutterrolle oder einem Tambour abgerollt.

[0036] In einer alternativen Ausführungsform wird die von der Mutterrolle kommende Materialbahn M in einer nicht dargestellten Längsschneidevorrichtung in mehrere Materialteilbahnen geschnitten und weitergeführt.

[0037] Die Materialbahn M oder die Materialteilbahnen M bewegen sich in eine Laufrichtung L, welche durch Richtungspfeile gekennzeichnet sind. Die Materialbahn M wird von der Mutterrolle kommen über mindestens eine Umlenkwalze 5 geführt und umgelenkt. Nachfolgend wird die Materialbahn M über mindestens eine Breitstreckvorrichtung 10 zu einer ersten Tragtrommel 3 und über dieses geführt und auf mindestens eine Wickelhülse zu mindesten einer Wickelrolle 2 aufgewickelt. Die Wickelrolle 2 wird dabei unter Ausbildung mindestens eines Wickelspaltes von der ersten Tragtrommel 3 und einer zweiten Tragtrommel 4 gestützt und angetrieben. Im dargestellten Fall ist die Materialbahn M in fünf Materialteilbahnen geschnitten und wird auf fünf Wickelhülsen zu fünf Wickelrollen 2 gewickelt. Es kann von mindestens einer Wickelrolle bis hin zu beliebig vielen Wickelrollen aufgewickelt werden.

[0038] In einer alternativen Ausführungsform kann die dargestellte Maschine 1 eine vor der ersten Breitstreckvorrichtung 10 angeordnete zweite Breitstreckvorrichtung 6 umfassen. Dies ist vorteilhaft, wenn die gewünschte Breitstreckung nicht allein durch eine Breitstreckvorrichtung erreicht werden kann. Dabei kann eine Breitstreckvorrichtung beispielsweise als eine Breitstreckstange oder einer Breitstreckwalze ausgeführt sein.

[0039] Die mindestens eine Breitstreckvorrichtung 10 umfasst weiterhin mindestens eine Breitstreckstange 11 und eine Breitstreckwalze 12, welche an einer gemeinsamen Traverse 15 verstellbar befestigt sind. Dabei lassen sich je nach zu bearbeitenden Materialbahntyp durch diese Anordnung die Vorteile einer Breitstreckstange für Materialbahnen mit niedrigen Flächengewichten und die Vorteile einer Breitstreckwalze bei höheren Flächengewichten gemeinsam nutzen.

[0040] Vorteilhafterweise kann je nach Anforderung durch die zu bearbeitende Materialbahn die Breitstreckstange und/oder die Breitstreckwalze in Eingriff mit der

Materialbahn gebracht werden. Dies kann vorzugsweise durch eine Verstelleinrichtung, welcher mit der Regelung oder Steuerung der Maschine verbunden ist auch voll- oder semiautomatisch erfolgen.

[0041] Vorteilhafterweise ist durch diese Anordnung ein erweiterter Bereich an Materialbahneigenschaften, beispielsweise sehr leichte und sehr schweren Flächen- gewichten mit einer Breitstreckvorrichtung ohne komplizierte Umrüstarbeiten auf- und umwickeln. Durch diese Anordnung lassen sich vorteilhaft entstandene Falten, insbesondere Längsfalten aus der Materialbahn M entfernen bzw. Längsfalten durch die Breitstreckvorrichtung 10 vermeiden.

[0042] Weiter vorteilhaft zeigt sich die gemeinsame Anordnung an einer gemeinsamen Traverse 15, was die Fertigungskosten und Komplexität reduzieren kann.

[0043] Die nicht dargestellte Verstelleinrichtung ist dazu geeignet je nach Anforderung entweder die Breitstreckstange 11 oder die Breitstreckwalze 12 in Eingriff mit der Materialbahn M zu bringen, sowie ist es auch vorteilhafterweise denkbar, sowohl die Breitstreckstange 11 und die Breitstreckwalze 12 gleichzeitig in Eingriff mit der Materialbahn zu bringen.

[0044] Die Figur 2a und 2b zeigen eine Seitenansicht der Anordnung aus Figur 1 mit unterschiedlichen Betriebspositionen der Breitstreckvorrichtung 10 mit der umfassten Breitstreckstange 11 und der Breitstreckwalze 12, welche an einer gemeinsamen Traverse 15 verstellbar befestigt sind. Es ist eine Anordnung der Breitstreckstange 11 vor der Breitstreckwalze 12 dargestellt, jedoch ist es ebenso denkbar das die Breitstreckstange 11 nach der Breitstreckwalze 12 angeordnet ist. Die Breitstreckwalze 12 erstreckt sich mindestens über die gesamte Querrichtung CD der Materialbahn M.

[0045] Figur 2a zeigt die Breitstreckvorrichtung 10 mit der Breitstreckwalze 12 in Arbeitsposition 121. Die Breitstreckwalze 12 ist dabei in Richtung der Materialbahn M beweglich bzw. verstellbar an der Traverse 15 gelagert. Der ebenso mit 121 bezeichnete Doppelpfeil gibt dabei die mögliche Bewegungsrichtung der Breitstreckwalze 12 bzw. einer umfassten Verstelleinrichtung an. Die Arbeitsposition 121 zeichnet sich dadurch aus, dass die Breitstreckwalze 12 indirekt oder direkt in Kontakt mit der bewegenden Materialbahn M steht, siehe dazu auch die folgende Beschreibung zu Figur 4.

[0046] Weiterhin zeigt die Figur 2a die Breitstreckstange 11 in einer Warteposition 112, die Breitstreckstange 11 ist in Richtung der Materialbahn M beweglich bzw. verstellbar an der Traverse 15 gelagert. Der mit 112 bezeichnete Doppelpfeil gibt dabei die mögliche Bewegungsrichtung der Breitstreckstange 11 bzw. der umfassten Verstelleinrichtung an.

[0047] Die Materialbahn M umschlingt die Breitstreckwalze 12 mit einem dargestellten Winkel W12, wobei der gewählte Umschlingungswinkel W eine Auswirkung auf die Breitstreckung und die Faltenentstehung ausübt. Es ist vorteilhaft, wenn der Umschlingungswinkel W11, W12 kleiner gleich 90°, vorzugsweise kleiner 45°, eingestellt

wird und somit sich die Falten, vorzugsweise Längsfalten, in der Materialbahn M vermeiden lassen und/oder vor der Breitstreckvorrichtung 10 schon entstandene Falten beseitigen lassen.

[0048] Figur 2b zeigt die zu Figur 2a alternative Betriebsposition der Breitstreckvorrichtung 10, wobei sich die Breitstreckstange 11 nun in Arbeitsposition 111 befindet und die Breitstreckwalze 12 in Warteposition 122 befindet. Die Breitstreckstange 11 erstreckt sich mindestens über die gesamte Querrichtung CD der Materialbahn M.

[0049] Die Materialbahn M umschlingt die Breitstreckstange 11 mit einem dargestellten Winkel W11, wobei der gewählte Umschlingungswinkel W eine Auswirkung auf die Breitstreckung und die Faltenentstehung ausübt.

[0050] Die Materialbahn M steht dabei indirekt oder direkt mit der Breitstreckstange 11 in Kontakt.

[0051] In den Figuren 3a-c und Figur 4 sind Detaildarstellungen möglicher Ausführungsformen der Breitstreckstange 11 und der Breitstreckwalze 12 dargestellt.

[0052] In einem "direkten Kontakt" berührt eine Oberfläche eines Grundkörpers 113 der Breitstreckstange 11 oder eine Oberfläche bzw. Oberflächenbeschichtung 129 der Breitstreckwalze 12 die Materialbahn M. Für einen "indirekten Kontakt" ist zwischen der Oberfläche des Grundkörpers 113 der Breitstreckstange 11 oder der Oberfläche bzw. der Oberflächenbeschichtung 129 der Breitstreckwalze 12 und der Materialbahn M eine einstellbare Luftgrenzschicht LG bzw. ein Luftkissen LG angeordnet und die Materialbahn M schwimmt oder schwebt in einem einstellbaren Abstand D oberhalb den beiden Oberflächen 113 oder 129. Die Materialbahn M hat dabei keinen direkten Kontakt mit der Oberfläche 113 oder 129. Es ist von Vorteil, wenn die einstellbare Luftgrenzschichten LG bzw. der einstellbare Abstand D kleiner gleich 5mm, bevorzugt kleiner gleich 1mm, jedoch mindestens größer gleich 0,1mm eingestellt wird.

[0053] Die Figur 3a zeigt eine Seitenansicht der Breitstreckstange 11. Diese umfasst einen starren Grundkörper 113, welcher fest mit mindestens einer Lagerung 115 verbunden ist, wobei - nicht dargestellt - die Breitstreckstangentraverse 115 verstellbar mit der Befestigungstraverse 15 der Breitstreckvorrichtung 10 verbindbar ist. Alternativ kann der Grundkörper 113 auch direkt mit der Befestigungstraverse 15 verstellbar verbindbar sein.

[0054] Weiterhin umfasst die Breitstreckstange 11 mindestens eine weitere Verstelleinrichtung 119, welche eine Verstellung in Maschinenlaufrichtung MD und z-Richtung ermöglicht und damit die Breitstreckung der Breitstreckstange 11 steuerbar bzw. einstellbar gestaltet.

[0055] Der Grundkörper 113 umfasst mindestens eine Öffnung, in der ein Düsenmodul 14 angeordnet ist. Das Düsenmodul 14 ist mit mindestens einer Luftzuleitung 116 verbunden, welche das Düsenmodul 14 mit einem unter Druck stehenden Medium, vorzugsweise Luft, versorgt. Aus mindestens einer, in dem Düsenmodul 14 umfassten Düsenaustrittsöffnung 142 tritt die Luft in die Umgebung und in Richtung der Materialbahn M aus. Die

Düsenaustrittsöffnung 142 wird dabei speziell in Form und Gestalt ausgelegt, um eine gleichmäßige Druckverteilung über die Erstreckung der Breitstreckstange 11 in Querrichtung CD zu erreichen. Jede Düsenaustrittsöffnung 142 wird über einen speziell ausgelegten Düsenkanal 141 mit der Luftzuleitung 116 verbunden.

[0056] Figur 3b zeigt eine vergrößerte Darstellung des Grundkörpers 113 und des Düsenmoduls 14 der Breitstreckstange 11 aus Figur 3a. Weiter ist die bewegende Materialbahn M und die durch den Austritt der Luft erzeugte Luftgrenzschicht LG zwischen dem Grundkörper 113 bzw. dem Düsenmodul 14 und der Materialbahn M dargestellt. Die Materialbahn M bewegt sich in einem Abstand D bzw. einer Luftgrenzschichtdicke D indirekt über die Breitstreckstange 11.

[0057] Figur 3c zeigt eine Draufsicht auf die Breitstreckstange 11 in einer alternativen Ausführungsform mit drei Verstellereinrichtungen 119 für die Breitstreckwirkung und fünf angeordneten Düsenmodulen 14 im Grundkörper 113. Die Breitstreckstange 11 und die umfassten Düsenmodule 14 erstrecken sich über die gesamte Querrichtung CD der Materialbahn M.

[0058] Figur 4 zeigt eine Seitenansicht einer alternativen Ausführungsform der Breitstreckvorrichtung 10 mit einer in Arbeitsposition 121 befindlichen Breitstreckwalze 12. Weiter bewegt sich die Materialbahn M indirekt über die Oberfläche bzw. Oberflächenbeschichtung 129 der Breitstreckwalze 12 mit einer dazwischen angeordneten Luftgrenzschicht LG, welche in dieser Ausführungsform durch eine in Richtung der Oberfläche der Breitstreckwalze 12 angeordnete Breitstreckstange 11 und durch das umfasste Düsenmodul 14 und durch den erzeugten Luftaustrittsstrom 146 gebildet wird.

[0059] Vorteilhafterweise kann in dieser Ausführungsform die Breitstreckwalze 12 bei unterschiedlichen Materialbahn Flächengewichten dauerhaft in Arbeitsposition 121 verweilen und für niedrige Flächengewichte, vorzugsweise kleiner gleich 100 g/m^2 , wird die Luftgrenzschicht LG bei Bedarf durch die Breitstreckstange 11 erzeugt.

[0060] Dies ermöglicht einen vorteilhaften Betrieb der Breitstreckwalze 12 bei Materialbahnen M mit höheren Flächengewichten, vorzugsweise größer 100 g/m^2 , ohne eine Luftgrenzschicht LG und eine Zuschaltung der Luftgrenzschicht LG durch die in der Breitstreckstange 11 umfassten Düsenmodule 14 für Materialbahnen mit geringen Flächengewichten, vorzugsweise kleiner gleich 100 g/m^2 .

[0061] Die Figuren 5a-c zeigen verschiedene Ansichten des in einer Breitstreckstange 11 umfassten Düsenmoduls 14.

[0062] Figur 5a zeigt in einer Frontansicht das Düsenmodul 14 mit einem umfassten Düsengrundkörper 143 mit mehreren Düsenaustrittsöffnungen 142 und mehreren in dem Düsenkörper 143 enthaltenen Düsenkanälen 141.

[0063] Die Anzahl und Form der Düsenaustrittsöffnungen 142, sowie der Düsenkanäle 141 beeinflusst das er-

zeugte Profil des Luftaustrittsstroms 146 maßgeblich. Diese werden vorzugsweise auf eine im Wesentlichen konstantes bzw. gleiches Druckprofil im Luftaustrittsstrom 146 ausgelegt. Jedes Düsenmodul 14 wird über je einen

5

[0064] Für eine besonders effiziente Integration in bestehende Breitstreckstangengrundkörper 113 sind die Düsenmodule 14 möglichst baulich klein zu halten. Wie in Figur 5b in einer Draufsicht des Düsenmoduls 14 und in Figur 5c in einer Seitenansicht des Düsenmoduls 14 dargestellt.

10

[0065] Die Abmessungen bzw. Ausdehnungen des Düsenmoduls 14 betragen in der Länge A bis zu 200mm, vorzugsweise kleiner gleich 150mm. In der Breite B kleiner gleich 20mm und in der Höhe kleiner gleich 20mm.

15

[0066] Die Anforderungen an Abmessung und Strömungsprofil haben additive Herstellungsverfahren, beispielsweise unterschiedliche 3D-Druck Verfahren, für die Düsenmodule 14 als besonders vorteilhaft herausgestellt.

20

Bezugszeichenliste

[0067]

25

1 Maschine zum Auf- und Umwickeln

2 Wickelrolle

3 erste Tragtrommel

4 zweite Tragtrommel

30

5 Umlenkwalze

6 Zweite Breitstreckvorrichtung

10 Breitstreckvorrichtung

11 Breitstreckstange

111 Arbeitsposition Breitstreckstrange

35

112 Warteposition Breitstreckstange

113 Grundkörper mit Aufnahme des Düsenmoduls 14

115 Lagerung Grundkörper

116 Luftzuleitung

119 Verstellereinrichtung Position, Breitstreckung

40

12 Breitstreckwalze

121 Arbeitsposition Breitstreckwalze

122 Warteposition Breitstreckwalze

129 Oberflächenbeschichtung der Breitstreckwalze

14 Düsenmodul

45

141 Düsenkanal

142 Düsenaustrittsöffnung

143 Düsengrundkörper

145 Lufteintrittsstrom

146 Luftaustrittsstrom

50

15 Befestigungstraverse

W11 Umlenkwinkel Materialbahn über Breitstreckstange

W12 Umlenkwinkel Materialbahn über Breitstreckwalze

55

A Länge

B Breite

D Dicke

H Höhe
 LG Luftgrenzschicht
 M Materialbahn
 L Laufrichtung Materialbahn

MD Maschinenlaufrichtung
 CD Querrichtung
 Z Koordinaten

Patentansprüche

1. Breitstreckvorrichtung (10) zur Führung und Breitstreckung einer Materialbahn (M) oder Materialteilbahnen (M), vorzugsweise einer Papierbahn, einer Kartonbahn oder einer Tissuebahn, zur Verwendung in einer Maschine zum Auf- und Umwickeln der Materialbahn (M), wobei die Materialbahn (M) zwischen einer Mutterrolle und mindestens einer Wickelrolle über mindestens eine Umlenkwalze (5) und über die mindestens eine Breitstreckvorrichtung (10) geführt ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Breitstreckvorrichtung (10) eine Breitstreckstange (11) und eine Breitstreckwalze (12) umfasst, und dass diese an einer gemeinsamen Traverse (15) befestigt sind, und dass die Breitstreckstange (11) und die Breitstreckwalze (12) jeweils und unabhängig voneinander im Wesentlichen in Richtung der Materialbahn (M) bewegbar gelagert sind.

2. Breitstreckvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Breitstreckstange (11) einen Grundkörper (113), mindestens eine Luftzuleitung (116) und mindestens ein Düsenmodul (14) umfasst, und dass das mindestens eine Düsenmodul (14) mit dem Grundkörper (113) und der Luftzuleitung (116) verbindbar ist.

3. Breitstreckvorrichtung (10) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

das mindestens eine Düsenmodul (14) einen Düsengrundkörper (143), mindestens eine Düsenaustrittsöffnung (142) und mindestens einen Düsenkanal (141) umfasst, und dass die mindestens eine Düsenaustrittsöffnung (142) und der mindestens eine Düsenkanal (141) derart angeordnet und geformt sind, so dass in einem Luftaustrittsstrom (146) ein im Wesentlichen konstanter Austrittsdruck eingestellt wird.

4. Breitstreckvorrichtung (10) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**

das mindestens eine Düsenmodul (14) mindestens zehn Düsenaustrittsöffnungen (142) umfasst, und dass die Ausdehnung der mindestens eine Düse (14) in Längenrichtung (A) kleiner gleich 150mm, in Breitenrichtung (B) kleiner gleich 20mm und in Höhenrichtung (H) kleiner gleich 20mm ist.

5. Breitstreckvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Breitstreckstange (11) derart angeordnet ist, dass ein Luftaustrittsstrom (146) des mindestens einen Düsenmoduls (14) direkt auf die Materialbahn (M) gerichtet ist, so dass zwischen der Breitstreckstange (11) und der Materialbahn (M) eine Luftgrenzschicht (LG) ausgebildet wird.

6. Breitstreckvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Breitstreckstange (11) derart angeordnet ist, dass ein Luftaustrittsstrom (146) des mindestens einen Düsenmoduls (14) auf eine Oberfläche (129) der mit der Materialbahn (M) in Kontakt befindlichen rotierenden Breitstreckwalze (12) gerichtet ist, so dass zwischen der Materialbahn (M) und der Oberfläche (129) eine Luftgrenzschicht (LG) ausgebildet wird.

7. Breitstreckvorrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Breitstreckstange (11) oder die Breitstreckwalze (12) von der Materialbahn (M) in einem Winkel (W11, W12) kleiner gleich 45°, vorzugsweise kleiner gleich 30°, insbesondere kleiner gleich 20°, umschlungen ist.

8. Maschine (1) zum Auf- und Umwickeln einer Materialbahn (M) und/oder Materialteilbahnen (M), vorzugsweise einer Papierbahn, einer Kartonbahn oder einer Tissuebahn, von einer Mutterrolle auf mindestens eine Wickelhülse zu einer Wickelrolle (2), wobei die Wickelrolle (2) durch eine erste (1) und eine zweite (4) Tragtrommel gestützt ist und die Materialbahn (M) zwischen der Mutterrolle und der Wickelrolle (2) mindestens eine Umlenkwalze (5) und mindestens eine Breitstreckvorrichtung (6, 10), vorzugsweise zwei Breitstreckvorrichtungen (6, 10), umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maschine eine Breitstreckvorrichtung (10) nach Anspruch 1 umfasst.

9. Verfahren zum Auf- und Umwickeln einer Material-

bahn (M) und/oder Materialteilbahnen (M), vorzugsweise einer Papierbahn, einer Kartonbahn oder einer Tissuebahn, von einer Mutterrolle auf mindestens eine Wickelhülse zu einer Wickelrolle (2), wobei die Wickelrolle (2) durch eine erste (1) und eine zweite (4) Tragtrommel gestützt wird, und die Materialbahn zwischen der Mutterrolle und der Wickelrolle (2) mit mindestens einer Umlenkwalze (5) und mindestens einer Breitstreckvorrichtung (6, 10) geführt wird, 5 10

dadurch gekennzeichnet, dass

durch die Breitstreckvorrichtung (10) mindestens eine Luftgrenzschicht (LG) zwischen der Materialbahn (M) und der Breitstreckvorrichtung (10) ausgebildet wird, derart, dass die Materialbahn (M) berührungslos geführt und/oder breitgestreckt wird. 15

10. Verfahren nach Anspruch 9

dadurch gekennzeichnet, dass

die Luftgrenzschicht (LG) zwischen der Materialbahn (M) und einer in der Breitstreckvorrichtung (10) umfassten Breitstreckstange (11) ausgebildet wird. 20

11. Verfahren nach Anspruch 9

dadurch gekennzeichnet, dass 25

die Luftgrenzschicht (LG) zwischen der Materialbahn (M) und einer in der Breitstreckvorrichtung (10) umfassten Breitstreckwalze (12) ausgebildet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10 30

dadurch gekennzeichnet, dass

a) eine in der Breitstreckvorrichtung (10) umfasste Breitstreckstange (11) für Flächengewichte kleiner gleich 100 g/m^2 der Materialbahn (M) eine Luftgrenzschicht (LG) ausbildet und in Eingriff mit der Materialbahn (M) gebracht wird, derart, dass die Breitstreckstange (11) die Materialbahn (M) führt und/oder breitstreckt, und dass 35 40

b) eine in der Breitstreckvorrichtung (10) umfasste Breitstreckwalze (12) in Eingriff mit einer Materialbahn (M) gebracht wird, derart, dass die Breitstreckwalze (12) für Flächengewichte größer 100 g/m^2 die Materialbahn (M) führt und/oder breitstreckt. 45

13. Verfahren nach Anspruch 9 oder 11

dadurch gekennzeichnet, dass 50

a) eine in der Breitstreckvorrichtung (10) umfasste Breitstreckwalze (12) in Eingriff mit einer Materialbahn (M) gebracht wird, und dass
b) eine in der Breitstreckvorrichtung (10) umfasste Breitstreckstange (11), für Flächengewichte kleiner gleich 100 g/m^2 der Materialbahn (M), eine Luftgrenzschicht (LG) zwischen der Breitstreckwalze (12) und der Materialbahn (M) 55

ausbildet, derart, dass die Breitstreckwalze (12) mit einem indirekten Kontakt über die Luftgrenzschicht (LG) die Materialbahn (M) führt und/oder breitstreckt, und dass

c) die Breitstreckwalze (12) für Flächengewichte größer 100 g/m^2 der Materialbahn (M), die Materialbahn (M) mit einem direkten Kontakt führt und/oder breitstreckt und die Luftgrenzschicht (LG) abgeschaltet ist.

Fig. 1

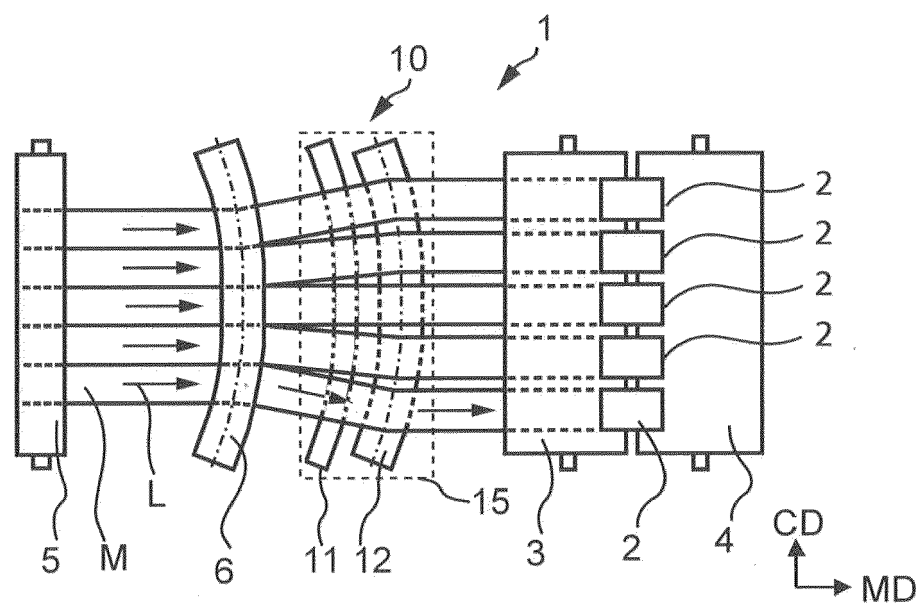


Fig. 2a

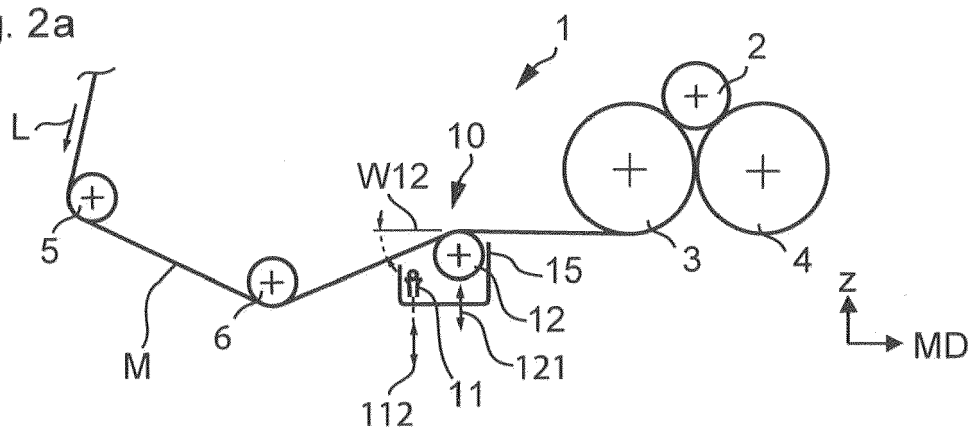


Fig. 2b

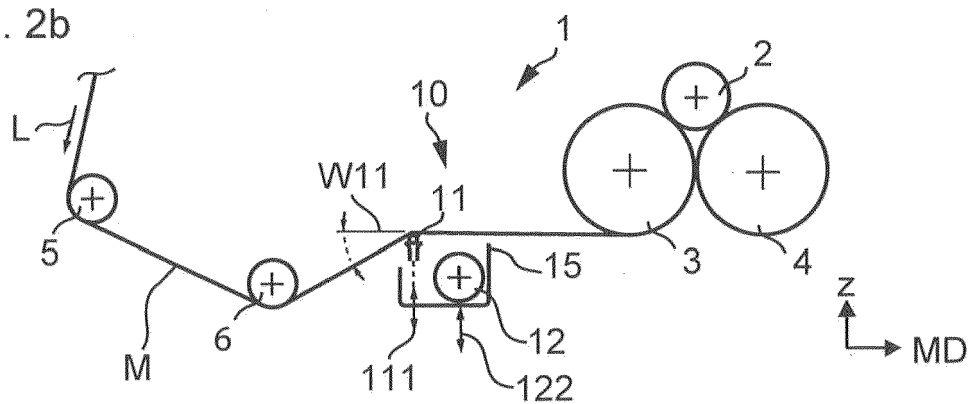


Fig. 3a

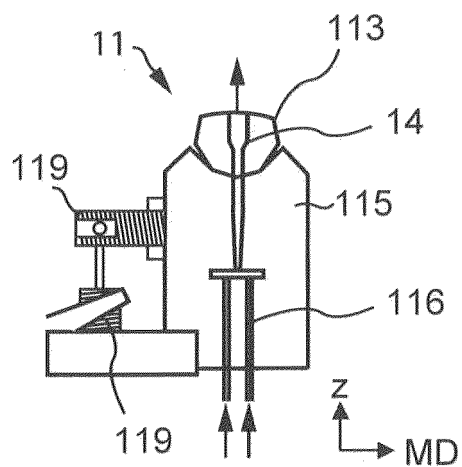


Fig. 3b

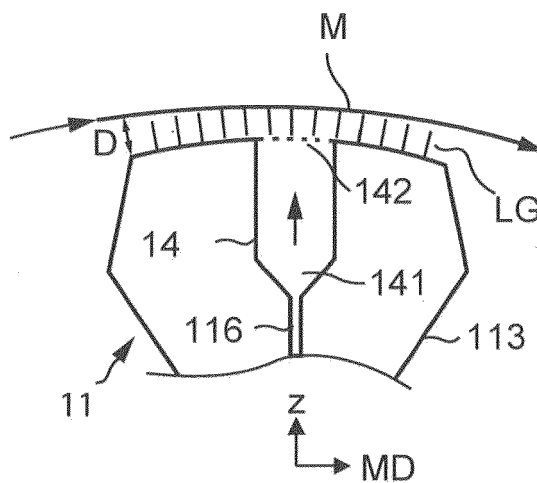


Fig. 3c

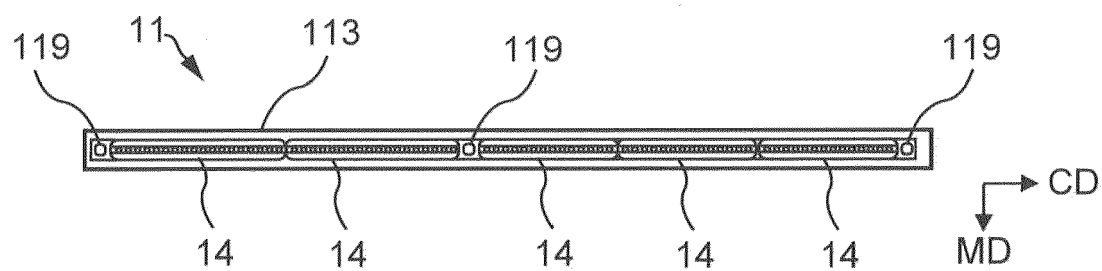


Fig. 4

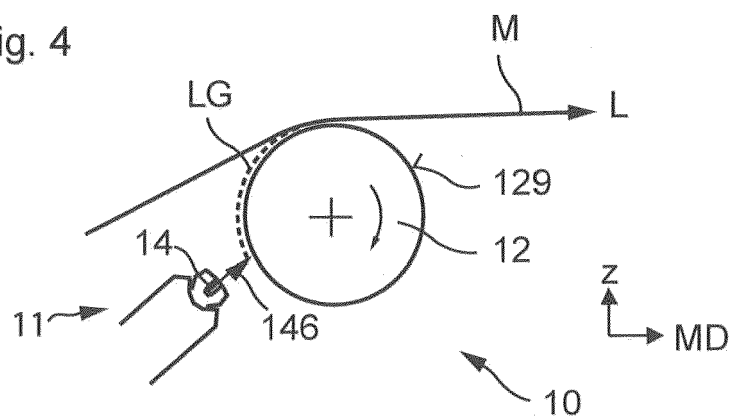


Fig. 5a

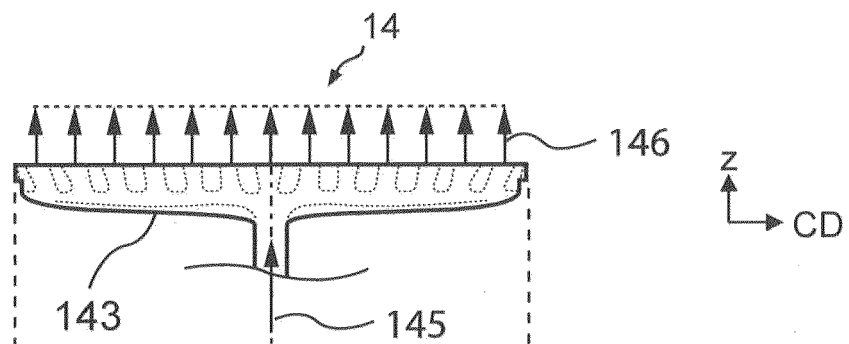


Fig. 5b

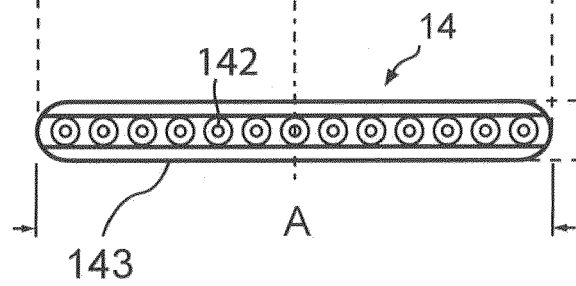
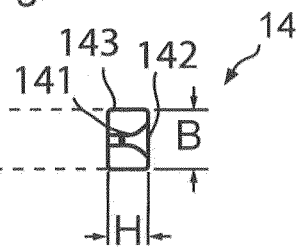


Fig. 5c





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 20 2594

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 463 377 A (LUCAS ROBERT G) 26. August 1969 (1969-08-26)	9, 10, 12	INV. B65H23/022
Y	* Zusammenfassung *	11, 13	B65H23/025
A	* Abbildungen 1-5 * * Spalte 3, Zeilen 20-24 * * Spalte 4, Zeilen 25-42 * * das ganze Dokument *	1-8	
Y	DE 296 23 214 U1 (VOITH SULZER FINISHING GMBH [DE]) 8. Januar 1998 (1998-01-08) * Seite 8, Zeilen 15-23; Abbildungen 6, 7 * * das ganze Dokument *	11, 13	
A	DE 44 06 380 C1 (ERHARDT & LEIMER GMBH [DE]) 10. August 1995 (1995-08-10) * Spalte 6, Zeilen 22-65; Abbildungen 1-3 * * das ganze Dokument *	1-13	
A	JP S60 40370 A (WAERTSILAE OY AB) 2. März 1985 (1985-03-02) * Abbildungen 1-3 * * das ganze Dokument *	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B65H
A	EP 0 826 480 B1 (NIPPON PETROCHEMICALS CO LTD [JP]) 6. März 2002 (2002-03-06) * Zusammenfassung * * Abbildungen 4-17B * * Absätze [0024], [0025] * * Absatz [0029] * * Absätze [0038], [0039] * * Absatz [0048] * * das ganze Dokument *	1-13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 26. April 2024	Prüfer Piekarski, Adam
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 20 2594

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-04-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3463377 A	26-08-1969	DE 1561710 A1	02-04-1970
		ES 346936 A1	01-02-1969
		FI 47649 B	31-10-1973
		GB 1197945 A	08-07-1970
		SE 324503 B	01-06-1970
		US 3463377 A	26-08-1969
DE 29623214 U1	08-01-1998	KEINE	
DE 4406380 C1	10-08-1995	KEINE	
JP S6040370 A	02-03-1985	CA 1253895 A	09-05-1989
		DE 3426899 A1	31-01-1985
		FI 832680 A	23-01-1985
		FR 2549456 A1	25-01-1985
		GB 2144106 A	27-02-1985
		JP H045628 B2	03-02-1992
		JP S6040370 A	02-03-1985
		SE 456157 B	12-09-1988
		US 4669646 A	02-06-1987
EP 0826480 B1	06-03-2002	DE 69710826 T2	31-10-2002
		EP 0826480 A2	04-03-1998
		TW 384327 B	11-03-2000
		US 5791030 A	11-08-1998

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1605205 A1 [0008]
- EP 0340578 A1 [0009]