

(19)



(11)

EP 2 085 515 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.08.2009 Patentblatt 2009/32

(51) Int Cl.:
D21F 11/00 (2006.01) D21F 3/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08171455.2**

(22) Anmeldetag: **12.12.2008**

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

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

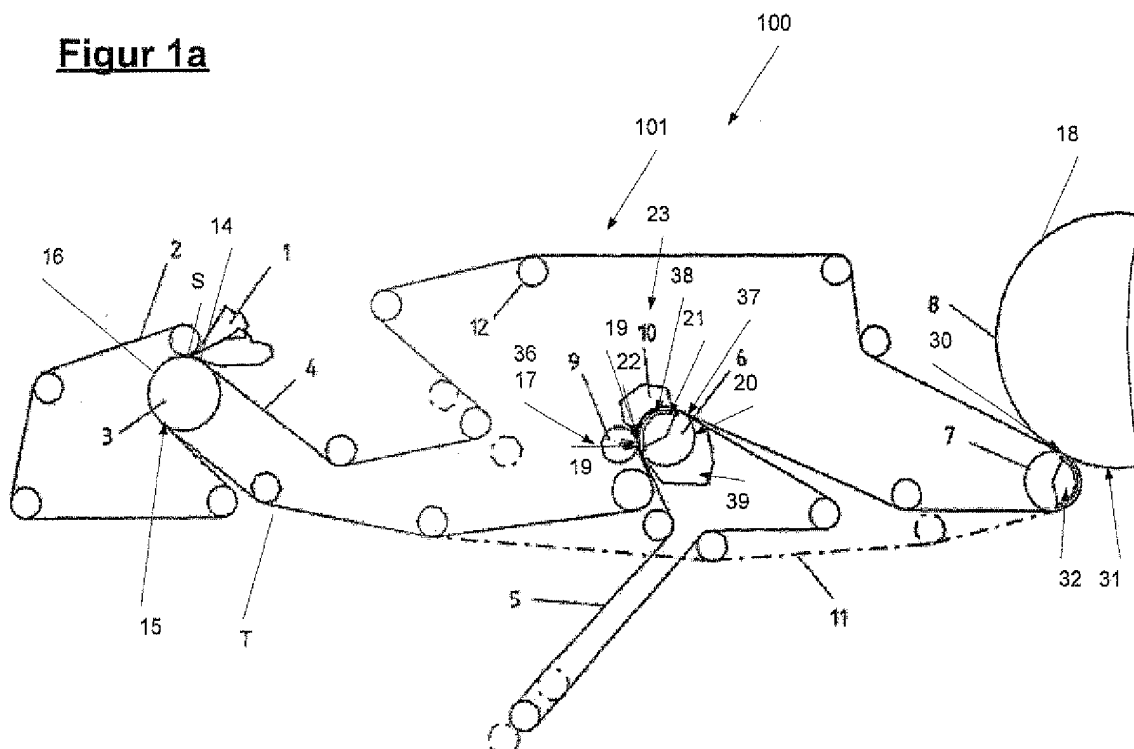
(72) Erfinder: **Meschenmoser, Andreas**
88263 Horgenzell (DE)

(30) Priorität: **04.02.2008 DE 102008000226**

(54) Vorrichtung zur Entwässerung von Tissuebahnen

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (100) zur Herstellung von Tissuebahnen (T), umfassend eine Vorrichtung (101) zur Entwässerung mit einem endlosen, permeablen strukturierten Band (4) und ein, eine Saugwalze (6) teilweise in Umfangsrichtung umschlingendes endloses permeables Entwässerungsband (5), wobei das permeable strukturierte Band (4) über einen Teilbereich seines Umlaufweges gemeinsam mit dem permeablen Entwässerungsband (5) über zumindest einen Teilbereich des Umschlingungsbereiches (37) des permea-

blen Entwässerungsbandes (5) mit der Saugwalze (6) unter Ausbildung eines Entwässerungsabschnittes (38) geführt wird und mit Mitteln zum Aufbringen eines Druckes auf die beiden Bänder (4, 5) und die zwischen diesen geführte Tissuebahn (T) in diesem Entwässerungsabschnitt (38). Die Erfindung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel eine in Durchlaufrichtung der Tissuebahn (T) betrachtet nur im Einlaufbereich (22) der Bänder (4, 5) in den Entwässerungsabschnitt (38) an der Saugwalze (6) in Umfangsrichtung dieser örtlich begrenzt einen Druck aufbringende Einrichtung (36) umfassen.

Figur 1a**EP 2 085 515 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Tissuebahnen, umfassend eine Vorrichtung zur Entwässerung mit einem endlosen, permeablen strukturierten Band und ein, eine Saugwalze teilweise in Umfangsrichtung umschlingendes endloses permeables Entwässerungsband, wobei das permeable strukturierte Band über einen Teilbereich seines Umlaufweges gemeinsam mit dem permeablen Entwässerungsband über zumindest einen Teilbereich des Umschlingungsbereiches des permeablen Entwässerungsbandes mit der Saugwalze unter Ausbildung eines Entwässerungsabschnittes geführt wird und mit Mitteln zum Aufbringen eines Druckes auf die beiden Bänder und die zwischen diesen geführte Tissuebahn in diesem Entwässerungsabschnitt .

[0002] Vorrichtungen zur Entwässerung von Tissuebahnen sind in einer Vielzahl von Ausführungen aus dem Stand der Technik bekannt. Allgemein gilt, dass bei Nasspressverfahren die Faserstoffbahn in einem Pressspalt derart komprimiert wird, bis durch den hydraulischen Druck Wasser aus der Faserstoffbahn herausdrückt wird. Dabei wird bei konventionellen Presseeinrichtungen nur ein geringer Teil des Walzenumfangs für den Komprimierungsvorgang der Faserstoffbahn genutzt, weshalb die Entwässerung zeitlich und örtlich stark begrenzt ist. Um diesen Nachteil zu beheben, wurden Anstrengungen unternommen, ein festes nicht permeables Band zur Ausbildung eines verlängerten Pressspaltes zum Aufbringen eines Druckes auf die Faserstoffbahn und Entwässerung dieser einzusetzen. Allerdings verhindert das nicht permeable Band die Strömung von Trocknungsfluid, wie Luft durch die Faserstoffbahn hindurch.

[0003] Es ist ferner aus dem Stand der Technik bekannt, einen so genannten "Through air drying process" (TAD) zum Trocknen der Faserstoffbahn, insbesondere Tissuebahnen, einzusetzen, um den erforderlichen mechanischen Pressanteil zu verringern. Dazu sind jedoch entsprechend für diesen Prozess geeignete Zylinder notwendig, sowie ein komplexes Luftversorgungs- als auch Heizsystem. Der Einsatz von TAD-Systemen ist daher sehr aufwendig und kostenintensiv. Ferner sind die Betriebskosten ebenfalls sehr hoch, da es notwendig ist, die Faserstoffbahn auf einen höheren Trocknungsgrad zu trocknen. Der Grund dafür besteht im geringen Querfeuchteprofil, das durch das TAD-System bei geringen Trocknungsgraden erzielt wird.

[0004] Aus der Druckschrift WO 2005/075736 ist eine Vorrichtung zur Entwässerung einer Faserstoffbahn vorbekannt, welche ein permeables strukturiertes Band umfasst, das die Faserstoffbahn über eine Saugwalze führt, ferner ein permeables Entwässerungsband, das die Faserstoffbahn kontaktiert und ebenfalls über die Saugwalze geführt wird, sowie ein Mechanismus zum Aufbringen eines Druckes auf das permeable strukturierte Band, die Faserstoffbahn und das permeable Entwässerungsband. Dabei wird das permeable strukturierte Band vorzugsweise gleichzeitig als das die Faserstoffsuspension aufnehmende Band verwendet, indem dieses als endlos umlaufendes Siebband Bestandteil eines Formers ist, der sich an einen Stoffauflauf anschließt. Die Faserstoffsuspension wird in einem Spalt, der vom endlos umlaufenden permeablen und strukturierten Band gebildet wird sowie einem weiteren endlos umlaufenden Band in Form eines Formiersiebes eingebracht, wobei das permeable strukturierte Band eine Formierwalze umschlingt und die Faserstoffsuspension zumindest im Umschlingungsbereich des permeablen strukturierten Bandes mit der Formierwalze zwischen dem permeablen strukturierten Band und dem Formiersieb geführt wird. In diesem Bereich findet eine sehr starke Retention statt, wobei im Anschluss an die Formierwalze die beiden Bänder voneinander getrennt werden und die Faserstoffbahn mit dem strukturierten permeablen Band zu einer mechanischen Siebpresseeinrichtung geführt wird. Der Mechanismus zum Aufbringen eines Druckes auf das permeable strukturierte Band, die Faserstoffbahn und das permeable Entwässerungsband im Bereich der Saugwalze umfasst ein endlos umlaufendes, insbesondere permeables Band, das an der Innenseite des permeablen strukturierten Bandes im Bereich der Saugwalze in anpressender Weise wirksam wird. Der Anpressdruck wird durch die Bandspannung eingestellt, wobei der dadurch maximal erzielbare Druck relativ klein ist. Zur Erzielung entsprechend hoher Pressdrücke ist auch eine entsprechend hohe Spannung des Pressbandes erforderlich, was wiederum zur Verteuerung der Bänder führt. Ferner können zusätzliche auf das Pressband einwirkende Anpresseinrichtungen vorgesehen werden, die den Anpressdruck im Wirkbereich des Pressbandes örtlich erhöhen. Ferner ist auch eine über den Pressspaltbereich sehr große Saugwalze erforderlich. Aufgrund der Größe sind ein großer Unterdruck und große Heißluftmengen erforderlich, da durch die dreifache Bespannung ein sehr hoher Wärmeverlust eintritt. Das den Pressdruck erzeugende Band ist dabei sehr hohen Temperaturen ausgesetzt, welche bei der Auslegung des Bandes berücksichtigt werden müssen. Die hohen Temperaturen führen ferner auch zu einer Verringerung der Lebensdauer. Da das die Pressspannung erzeugende Band innerhalb der Schlaufe des endlos umlaufenden permeablen strukturierten Bandes liegt, ist die Gefahr eines Bandrisses sehr hoch. Die Investition und Betriebskosten sind sehr hoch, das gleiche gilt für den erforderlichen Austausch oder Wechsel des den Anpressdruck aufbringenden Bandes.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Entwässerung von Faserstoffbahnen, insbesondere Tissuebahnen der eingangs genannten Art durch eine mechanische Presseinrichtung derart weiterzuentwickeln, dass die genannten Nachteile vermieden werden. Insbesondere sind die Betriebs- und Investitionskosten zu verringern und es sollen ferner die bekannten Betriebsweisen bei der Tissueherstellung wie bisher mit geringem Aufwand möglich sein.

[0006] Die erfindungsgemäße Lösung ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 charakterisiert. Vorteilhafte Ausge-

staltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0007] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung einer Tissuebahn umfasst ein strukturiertes permeables Band und ein eine Saugwalze zumindest teilweise umschlingendes permeables Entwässerungsband, wobei die Saugwalze innerhalb des permeablen Entwässerungsbandes angeordnet ist und das permeable strukturierte Band im Umschlingungsbereich unter Ausbildung eines Entwässerungsabschnittes über einen Teilbereich des Umlaufweges gemeinsam mit dem permeablen Band an der Saugwalze geführt ist. Es sind Mittel zum Aufbringen eines Anpressdruckes in diesem Entwässerungsabschnitt vorgesehen. Diese umfassen erfindungsgemäß eine Einrichtung zum Aufbringen eines in Durchlaufrichtung örtlich begrenzten Druckes, insbesondere in Form einer Anpresswalze, die in Durchlaufrichtung der Tissuebahn im Einlaufbereich in den Entwässerungsabschnitt an der Saugwalze unter Ausbildung eines Pressspaltes angeordnet ist. Die Mittel sind frei von einem einen Pressdruck aufbringenden Pressband.

[0008] Erfindungsgemäß wird damit der Anteil der mechanisch erzeugten Entwässerung im Einlauf in dem von der Saugwalze mit den Bändern ausgebildeten Entwässerungsabschnitt vergrößert. Der Pressspalt ist dabei derart positioniert, dass dieser vorzugsweise am Beginn der Saugzone liegt. Durch die am Beginn der Saugzone verlegte mechanische Entwässerung und die dadurch erzielte Feuchtereduzierung an der Tissuebahn kann eine im Anschluss der mechanischen Entwässerung nachfolgende Durchströmungstrocknung besser wirksam werden. Eine zusätzliche Aufheizung der Bänder entfällt und die offene Durchströmfläche wird hier vergrößert, da der gesamte Umschlingungsbereich dem Pressspalt nachgeordnet an der Saugwalze zur Durchströmung genutzt werden kann.

[0009] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung ist eine Durchströmungstrocknungseinrichtung dem Pressspalt nachgeordnet. Diese umfasst vorzugsweise zumindest eine Heißluftblaseeinrichtung, die am Innenumfang des permeablen strukturierten Bandes im Umschlingungsbereich an der Saugwalze wirksam wird. Vorzugsweise ist der Umschlingungsbereich dabei zumindest mit der theoretisch möglichen Saugzone identisch beziehungsweise die Saugzone ist im gesamten Umschlingungsbereich wirksam.

[0010] Durch die vorgelagerte mechanische Entwässerung aufgrund der Anpresswalze kann der Bereich der Durchströmungstrocknung verkleinert werden bei gleichem Trockenergebnis.

[0011] Da gegenüber den Ausführungen aus dem Stand der Technik auf das hochbelastete Band verzichtet wurde, kann die mechanische Belastung der Saugwalze verringert werden. Diese ist nur noch vom permeablen Entwässerungsband umschlungen ist und es wird ferner lediglich über einen kurzen Bereich im Umschlingungsbereich ein Anpressdruck aufgebracht. Die Saugwalze kann dadurch hinsichtlich ihrer Dimensionierung erheblich kleiner ausgeführt werden. Dies führt zu einer Einsparung an Bauraum, ferner ist es möglich, die Saugwalze baugleich hinsichtlich Ausführung und Dimensionierung wie andere Saugwalzen im System auszubilden, so dass hier nur noch ein einziger Walzentyp zur Reserve vorgehalten werden muss, der in unterschiedlichen Bereichen in der Vorrichtung zum Einsatz gelangen kann.

[0012] Bezüglich der Ausgestaltung der Anpresswalze bestehen eine Vielzahl von Möglichkeiten. Vorzugsweise wird jedoch eine Walze gewählt, die einen weichen Pressspalt erzeugt, das heißt einen Pressspalt, der nicht nur durch eine Linienkraft charakterisiert ist, sondern in Durchlaufrichtung geringfügig verbreitert ist. Dabei kann es sich gemäß einer ersten Ausführung um eine konventionelle Walze mit einem starren Mantel handeln, der am Außenumfang mit einem entsprechend weichen Bezug bezogen ist, der sich bei Einwirkung beziehungsweise bei Ausbildung des Pressspaltes elastisch verhält.

[0013] Gemäß einer weiteren Ausführung ist es denkbar, eine Walze mit Durchbiegungsausgleich einzusetzen. Bei dieser ist ein zentrales Tragelement vorgesehen, das ortsfest gelagert ist und um das ein Mantel rotierbar geführt ist. Der Mantel ist vorzugsweise hochelastisch.

[0014] Gemäß einer weiteren dritten Ausführung kann die Anpresswalze auch als Schuhpresswalze ausgebildet werden. Diese ist durch einen flexiblen endlos umlaufenden Walzenmantel charakterisiert, an dessen Innenumfang ein ortsfester Schuh anpressbar ist.

[0015] Die Ausgestaltung des Anpresselementes gemäß einer der Möglichkeiten bietet den Vorteil, dass hier auf standardisierte Anpresswalzen zurückgegriffen werden kann. Der geringfügig verlängerte Pressspalt führt insgesamt zu einer geringeren Kräfte aufgrund der vergrößerten Anpressfläche.

[0016] Die Anpresskraft durch die Anpresswalze ist je nach Bautyp auf einfache Art und Weise steuerbar. Die Steuerbarkeit kann dabei sowohl quer zur Tissuebahnlaufrichtung über die Breite erfolgen, wobei die Steuerung vorzugsweise zumindest zonenweise erfolgt, ganz besonders bevorzugt stufenlos über die gesamte Breite. Dadurch ist es möglich, das Feuchtequersprofil über die Tissuebahnbreite zu beeinflussen.

[0017] Die erfindungsgemäße Lösung ist durch die intensivere mechanische Entwässerung am Beginn der Entwässerungszone durch eine Verringerung des Energieeintrages charakterisiert. Der Wassergehalt in der Bahn vor Beginn der Durchströmungstrocknung wird reduziert. Durch den Verzicht auf das hochbelastete Anpressband kann ein besserer Luftdurchlass zwischen den beiden im Entwässerungsabschnitt miteinander in Wirkverbindung stehenden Bändern erfolgen. Es ist bei gleicher Entwässerung eine geringere Vakuumhöhe sowie Abluftmenge für die Durchströmungstrocknung erforderlich.

[0018] Neben der Anordnung der Durchströmungstrocknungseinrichtung im Bereich der Saugzone der Saugwalze

der Einrichtung zum Aufbringen eines Anpressdruckes besteht auch die Möglichkeit, diese der Trocknungsvorrichtung vorgeordneten und der Einrichtung nachgeordneten Saugwalze zuzuordnen. Dadurch kühlt die Tissuebahn auf dem Weg zur Trockenvorrichtung nicht mehr aus, wodurch eine Energieeinsparung aufgrund des nicht mehr erforderlichen hohen Trockenleistungseintrages in die Tissuebahn erzielt wird.

[0019] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung wird die Vorrichtung zur Entwässerung in den Bereich der Trockenvorrichtung verlegt, wodurch sich eine besonders kompakte Bauform in Maschinenrichtung ergibt. Der Abstand zwischen der Lagerachse der vom permeablen Entwässerungsband umschlungenen Saugwalze und der Trockenvorrichtung, insbesondere dem Trockenzylinder oder einem Durchströmungstrockenzylinder in Maschinenrichtung beträgt $\leq 5\text{m}$, bevorzugt zwischen einschließlich 2 bis 3.

[0020] Zur sicheren Bahnübernahme ist der Vorrichtung zur Entwässerung eine Saugeinrichtung nachgeordnet.

[0021] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung sind die Leitwalzen derart angeordnet, dass ohne weiteres die Presseinrichtung aus dem Bahndurchlauf herausgenommen werden kann und ein einfaches Umrüsten und Umschwenken unter Ausbildung eines normalen Crescentformers möglich ist.

[0022] Die erfindungsgemäße Lösung wird nachfolgend anhand von Figuren erläutert. Darin ist im Einzelnen Folgendes dargestellt:

Figur 1a	verdeutlicht in schematisiert vereinfachter Darstellung eine erste Ausführung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung einer Tissuebahn;
Figur 1b	verdeutlicht eine Detailansicht gemäß Figur 1a;
Figuren 2a und 2b	verdeutlichen mögliche Ausführungen der Anpresswalze;
Figur 3	verdeutlicht eine Weiterentwicklung gemäß Figur 1 a;
Figur 4	verdeutlicht anhand eines Ausschnittes gemäß Figur 1b eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Anpresswalze als Saugpresswalze;
Figur 5	verdeutlicht beispielhaft eine mögliche Ausführung der Saugwalze mit zwei hintereinander geschalteten Saugzonen;
Figur 6	verdeutlicht eine besonders vorteilhafte Weiterentwicklung einer Ausführung gemäß Figur 3;
Figur 7	verdeutlicht eine vorteilhafte Weiterentwicklung einer Ausführung gemäß Figur 6.

[0023] Die Figur 1a verdeutlicht in schematisiert vereinfachter Darstellung den Grundaufbau einer erfindungsgemäß ausgeführten Vorrichtung 101 zur Entwässerung von Faserstoffbahnen, insbesondere Tissuebahnen T in einer Maschine 100 zur Herstellung einer derartigen Faserstoffbahn, insbesondere Tissuebahn T. Die Maschine 100 umfasst dazu einen Stoffauflauf 1, der einer Formiereinheit 15 vorgeordnet ist. Die Formiereinheit 15 umfasst zwei endlos umlaufende Bänder, insbesondere Siebbänder. Ein erstes Siebband ist mit 2 bezeichnet und fungiert als Formiersieb. Das zweite Band ist als permeables strukturiertes Band 4 ausgeführt. Dieses wird über Leitwalzen 12 geführt. Beide Bänder werden über einen Teilbereich ihres Umlaufweges über eine Formierwalze 3 gemeinsam unter Ausbildung eines Einlaufspaltes 14 für die über den Stoffauflauf 1 einzutragende Faserstoffsuspension S geführt und bilden im Umschlingungsbereich 16 mit der Formierwalze 3 einen ersten Entwässerungsabschnitt, in welchem die Faserstoffsuspension S aufgrund der Spannung zwischen den beiden Bändern 2, 4 um die Formierwalze 3 an dieser entwässert wird. Die Formierwalze 3 kann zu diesem Zweck vorzugsweise auch besaugt ausgeführt sein. Die Siebbänder 2 und 4 werden im Anschluss an den Umschlingungsbereich 16 voneinander getrennt, wobei die aus der Faserstoffsuspension S entstehende Faserstoffbahn, insbesondere Tissuebahn T, mit dem permeablen strukturierten Band 4 weiter über die Vorrichtung 101 zu einer Trockenvorrichtung 18, insbesondere einen beheizbaren Trockenzylinder 8 in Form eines so genannten Yankee-zylinders oder einer Durchströmrocknung geführt wird. Die Vorrichtung 101 umfasst dazu eine Einrichtung 36 zum Aufbringen eines in Durchlaufrichtung örtlich begrenzten Druckes, insbesondere eine Presseneinrichtung 17, durch welche die Tissuebahn T mit dem permeablen strukturierten Band 4 geführt wird. Die Tissuebahn T wird der Presseneinrichtung 17 nachgeordnet vom permeablen strukturierten Band 4 an den Trockenzylinder 8 übergeben. Die mechanische Presseneinrichtung 17 wird von einer Saugwalze 6, die innerhalb eines endlosen permeablen Entwässerungsbandes 5 angeordnet ist und von diesem in einem Teilbereich ihres Außenumfanges umschlungen ist, sowie einer Anpresswalze 9 gebildet. Der Umschlingungsbereich ist mit 37 bezeichnet. Das permeable strukturierte Band 4 wird mit dem permeablen Entwässerungsband 5 gemeinsam über einen Teilbereich seines Umlaufweges geführt, wobei dieser Teilbereich den Umschlingungsbereich 37 der Saugwalze 6 zumindest teilweise mit umfasst. Dieser Abschnitt der gemeinsamen Führung beschreibt einen Entwässerungsabschnitt 38. Die Ausführung ist frei von einem Pressband. Das aus dem Stand der Technik bekannte Pressband wird hier durch eine Gegenwalze in Form der Anpresswalze 9 ersetzt, welche einen Pressspalt 19 mit der Saugwalze 6 bildet. Die Saugwalze 6 ist entweder antreibbar oder wird indirekt über den Antrieb des permeablen Entwässerungsbandes 5 mit angetrieben. Die Saugwalze 6 umfasst dazu einen drehbar gelagerten Walzenmantel 20, der um zumindest eine ortsfeste stationäre Saugzone 21 rotierbar ist. Der Pressspalt 19 ist derart positioniert, dass dieser in Durchlaufrichtung der Tissuebahn T betrachtet im Einlaufbereich des Entwässerungsabschnittes 38 und damit der gemeinsamen Führung der Bänder 4, 5 angeordnet ist, vorzugsweise in

Durchlaufrichtung der Tissuebahn T betrachtet im Einlaufbereich 22 in die Saugzone 21. Dadurch wird die mechanische Entwässerung in den Anfangsbereich, insbesondere Einlaufbereich 22 der Saugzone 21 verlagert. Aufgrund der dadurch bedingten Reduzierung des Feuchtegehaltes kann eine nachgeordnete Durchströmungstrocknungseinrichtung 23 besser wirksam werden. Eine starke Aufheizung des permeablen strukturierten Bandes 4 entfällt und die offene Durchströmfläche für die Durchströmungstrocknungseinrichtung 23 wird vergrößert, insbesondere am permeabel strukturierten Band 4. Gegenüber der konventionellen Lösung mit Erzeugung des Pressdruckes über ein endlos umlaufendes Band ist diese Anordnung frei von einem, einen Anpressdruck erzeugenden endlos umlaufenden Band, so dass die mechanische Presseinrichtung 17 allein in üblicher Weise durch zwei miteinander in Wirkverbindung bringbare rotierbare Oberflächen gebildet wird, zwischen denen die zu entwässernde Tissuebahn T vorzugsweise zwischen zwei endlos umlaufenden Bändern, hier dem permeablen strukturierten Band 4 und einem permeablen Entwässerungsband 5 hindurchgeführt wird.

[0024] Im Anschluss an die Anpresswalze 9 ist eine Durchströmungstrocknungseinrichtung 23 vorgesehen, vorzugsweise in Form eines Heißluftblaskastens 10. Diese ist vorzugsweise dem Pressspalt 19 in Durchlaufrichtung unmittelbar nachgeordnet und noch im Erstreckungsbereich der Saugzone 21 gegenüber der Saugwalze 6 wirksam. Der Wirkungsbereich der Durchströmungstrocknungseinrichtung 23 in Durchlaufrichtung der Bahn betrachtet kann aufgrund der Verlagerung und Intensivierung der mechanischen Entwässerung an den Anfang, insbesondere Einlaufbereich 22 der Saugzone 21 der Saugwalze 6 erheblich verringert werden. Durch den Wegfall des hochbelasteten Pressbandes werden zudem die mechanische Belastung an der Saugwalze 6 und die erforderliche Vakuumlufthmenge sehr stark reduziert, so dass die Saugwalze 6 bei gleicher Entwässerungsleistung verkleinert werden kann und somit baugleich mit anderen Saugwalzen, beispielsweise einer die Tissuebahn T führende und übergebenden Saugwalze 7 an den heizbaren Trockenzyylinder 8 ausgeführt werden. Ferner ist die örtliche Pressspaltbelastung durch die Anpresswalze 9 weitaus geringer als die resultierende Kraft aus der Umschlingung bei Ausbildung des Anpressdruckes über ein Pressband.

[0025] Gemäß einer vorteilhaften Ausführung wird nach Durchlaufen der Presseinrichtung 17 die Tissuebahn T mit dem permeabel strukturierten Band 4 weitergeführt und an einen beheizbaren Trockenzyylinder 8 übergeben. Dies erfolgt im Bereich eines mit diesem ausgebildeten Pressspaltes 30, welcher im dargestellten Fall von einer Saugwalze 7 und dem Außenumfang 31 des Trockenzyinders 8 gebildet wird. Die Saugwalze 7 weist dazu ebenfalls zumindest eine Saugzone 32 auf, die in Führungsrichtung der Tissuebahn T dem Pressspalt 30 vorgeordnet ist und somit vor dem Einlauf in diesen eine sichere Führung der Faserstoffbahn, insbesondere Tissuebahn T an der Saugwalze 7 und damit eine ordnungsgemäße Übergabe an den Trockenzyylinder 8 gewährleistet.

[0026] Die Figur 1b verdeutlicht noch einmal in vergrößerter Darstellung anhand einer Detailansicht aus der Figur 1a die Ausführung der erfindungsgemäßen mechanischen Presseinrichtung 17 mit nachgeordneter Durchströmungstrocknungseinrichtung 23 der Saugwalze 6 ist in vorteilhafter Weise unterhalb einer Wasserauffangwanne 39 angeordnet.

[0027] Die Ausgestaltung der Anpresswalze 9 kann vielgestaltig erfolgen. Vorzugsweise ist diese derart ausgebildet und ausgeführt, dass diese geeignet ist, einen so genannten weichen Pressspalt 19 auszubilden. Im einfachsten Fall kann dazu die Anpresswalze 9 gemäß Figur 2a von einer Walze mit einem starren Walzenmantel 25, der mit einem elastischen Bezug 26 versehen ist, ausgeführt werden.

[0028] Gemäß einer weiteren Ausführung in Figur 2b ist es denkbar, die Anpresswalze 9 als Durchbiegungsausgleichswalze 13 zum Beispiel mit einem drehbar gelagerten und antreibbaren elastischen Mantel 28 auszubilden, der über Mittel zum Durchbiegungsausgleich, insbesondere Anpresselemente 41 an einem zentralen Trägerelement 40 abgestützt wird. Zur Steuerung der Anpresskraft ist eine entsprechende Stalleinrichtung 42 vorgesehen.

[0029] Figur 2c verdeutlicht eine Ausführung der Anpresswalze 9 als Schuhpresswalze 27 ausgeführt. Die Schuhpresswalze 27 ist durch einen flexiblen rotierbaren Walzenmantel 43 charakterisiert, der über einen am Innenumfang wirksam werdenden Pressschuh 24 an die Saugwalze 6 anpressbar ist.

[0030] Gegenüber der Ausführung in Figur 1a verdeutlicht die Figur 3 beispielhaft eine weitere besonders vorteilhafte Ausführung der Anpresswalze am Trockenzyylinder 8 als Schuhpresswalze 33. Vorzugsweise ist der Schuhpresswalze 33 die Saugwalze 7 vorgeordnet, um eine optimale Führung und ein Haften am strukturierten permeablen Band 4 bis zum Übergabebereich am Trockenzyylinder 8 zu gewährleisten.

[0031] Die Figur 4 verdeutlicht eine Weiterentwicklung der Detailansicht gemäß Figur 1 b. Bei dieser ist die, die Anpresskraft aufbringende Anpresswalze 9 als Saugpresswalze 34 ausgeführt. Diese umfasst einen rotierbaren Walzenmantel 44, der um eine ortsfeste Saugzone 35 drehbar ist. Die ortsfeste Saugzone 35 ist derart angeordnet, dass diese vorzugsweise dem Pressspalt 19 vorgeordnet ist und keinerlei Überschneidung mit der Saugzone 21 an der Saugwalze 6 bildet. Der Bereich der Saugzone 35 ist dabei vom strukturierten permeablen Band 4 umschlungen. Dadurch wird der Pressspalt 19 über die Anpresswalze 9 quasi hinterlüftet. Die Bespannung, insbesondere das die Tissuebahn T abstützende weitere zweite Band 5 in Form des permeablen Entwässerungsbandes wird jedoch hier bereits vor dem Einlauf in den Pressspalt 19 im Bereich der Saugzone 35 an der Anpresswalze 9 mitgeführt.

[0032] Bei den Ausführungen gemäß der Figuren 1 bis 4 ist ferner mittels unterbrochener Linie der Verlauf eines Crescentfilzbandes 11 dargestellt. Die Vorrichtung 101 kann frei von der Presseinrichtung 17 als konventionelle Crescentmaschine für glatte Tissuesorten eingesetzt werden.

[0033] Die erfindungsgemäße Lösung ist nicht auf die in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Ausführungen beschränkt. Insbesondere können die einzelnen Komponenten, insbesondere die Saugwalzen 6, 7 beziehungsweise auch die als Anpresswalze ausgebildete Saugpresswalze 9 verschiedenartig ausgeführt sein. Denkbar sind Ausführungen mit lediglich einer Saugzone, die sich in Umlaufrichtung des Walzenmantels betrachtet über einen Teilbereich des Umfanges erstreckt oder aber mit mehreren hintereinander geschalteten Zonen.

[0034] Eine Ausführung mit lediglich einer Zone ist in den Figuren 1 bis 4 dargestellt. Eine Ausführung mit mehr als einer Zone, vorzugsweise zwei Saugzonen 21I, 21II, ist beispielhaft in der Figur 5 am Beispiel der Saugwalze 6 wiedergegeben. Dabei ist vorzugsweise das Vakuum in der ersten Zone 21I größer als in der zweiten Zone 21II. Die Anpresswalze 9 wird gegenüber der ersten Zone 21I angeordnet, während die zweite Zone 21II von einem heißen Fluid, zum Beispiel Heißluft oder ungesättigtem Dampf durch die Durchströmungstrocknungseinrichtung 23 durchströmbar ist.

[0035] Die Figur 6 verdeutlicht eine besonders vorteilhafte Weiterentwicklung einer Ausführung gemäß Figur 3 mit Ausführung der Anpresswalze am Trockenzylinder 8 als konventionelle Presswalze, Durchbiegungsausgleichswalze oder Schuhpresswalze 33. Vorzugsweise ist der Schuhpresswalze 33 die Saugwalze 7 vorgeordnet, um eine optimale Führung und ein Haften am strukturierten permeablen Band 4 bis zum Übergabebereich, insbesondere den zwischen Anpresswalze und Trockenzylinder 8 gebildeten Übergabespalt am Trockenzylinder 8 zu gewährleisten. Für gleiche Elemente werden dabei gleiche Bezugsziffern verwendet. Bei dieser Ausführung erfolgt jedoch die Anordnung der Vorrichtung 101 zur Entwässerung, insbesondere der Mittel zum Aufbringen eines Druckes auf die beiden Bänder 4, 5 in Form der Einrichtung 36 unmittelbar vor der innerhalb der vom permeablen strukturierten Band 4 gebildeten Schlaufe angeordneten Saugwalze 7. Der Aufbau der Einrichtung 36 erfolgt in Analogie zur Figur 1a und 3 aus einer als Saugpresswalze fungierenden Saugwalze 6 und einer Anpresswalze 9, die vorzugsweise im Bereich des Einlaufes 22 in die Saugzone 21 oder innerhalb dieser mit der Saugwalze 6 einen Pressspalt 19 bildet. Die Durchströmungstrocknungseinrichtung 23 ist hier nicht der Saugwalze 6 zugeordnet und damit dem Pressspalt 19 unmittelbar nachgeordnet, sondern der der Einrichtung 36 nachgeordneten und innerhalb der vom permeablen strukturierten Band 4 gebildeten Schlaufe angeordneten Saugwalze 7, insbesondere deren Saugzone 32. Der Abstand X zwischen Trockenvorrichtung 18, insbesondere der Lagerachse L8 des beheizbaren Trockenzylinders 8 oder eines Durchströmungszylinders und der mit der Rotationsachse des Walzenmantels der Saugwalze 6 zusammenfallenden Lagerachse L6 in Maschinenrichtung MD beträgt $\leq 5\text{m}$, vorzugsweise zwischen einschließlich 2 und einschließlich 3m. Vorzugsweise ist dem Pressspalt 19 zur sicheren Übernahme der Tissuebahn T durch das permeable strukturierte Band 4 jedoch eine Saugeinrichtung 45 nachgeordnet.

[0036] Demgegenüber verdeutlicht Figur 7 eine besonders vorteilhafte Weiterentwicklung gemäß Figur 6 mit Ausbildung der Saugwalze 7 als Anpresswalze am Trockenzylinder 8. Diese Ausführung ist durch eine geringe Bauteilanzahl sowie geringen Bauraumbedarf charakterisiert. Auch hier ist die Durchströmungstrocknungseinrichtung 23 nicht dem Pressspalt 19 unmittelbar nachgeordnet, sondern der Saugzone der Saugwalze 7 und damit im Bereich des Trockenzylinders 8.

Bezugszeichenliste

[0037]

- | | |
|----|--|
| 1 | Stoffauflauf |
| 2 | Band, insbesondere Siebband |
| 3 | Formierwalze |
| 4 | permeables strukturiertes Band |
| 5 | permeables Entwässerungsband, Filz oder Sieb |
| 6 | Saugwalze |
| 7 | Saugwalze |
| 8 | beheizbarer Trockenzylinder |
| 9 | Anpresswalze |
| 10 | Heißluftblaskasten, Heizelement |
| 11 | Crescentfilz |
| 12 | Leitwalze |
| 13 | Durchbiegungsausgleichswalze |
| 14 | Einlaufspalt |
| 15 | Formiereinheit |
| 16 | Umschlingungsbereich |
| 17 | mechanische Siebpresseeinrichtung |
| 18 | Trockenvorrichtung |
| 19 | Pressspalt |

20	Mantel
21	Saugzone
22	Einlaufbereich
23	Durchströmungstrocknungseinrichtung
5 24	Pressschuh
25	Walzenmantel
26	Bezug
27	Schuhpresswalze
28	Walzenmantel
10 30	Pressspalt
31	Außenumfang
32	Saugzone
33	Schuhpresseinrichtung
34	Saugpresswalze
15 35	Saugzone
36	Einrichtung zum Aufbringen eines Anpressdruckes
37	Umschlingungsbereich
38	Entwässerungsabschnitt
39	Wasserauffangwanne
20 40	Tragkörper
41	Mittel zum Durchbiegungsausgleich
42	Stelleinrichtung
43	Walzenmantel
44	Walzenmantel
25 45	Saugeinrichtung
S	Faserstoffsuspension
T	Tissuebahn
F	Faserstoffbahn
L6	Lagerachse
30 L8	Lagerachse
X	Abstand
100	Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere Tissuebahn
101	Vorrichtung zur Entwässerung von Faserstoffbahnen

35

Patentansprüche

1. Vorrichtung (100) zur Herstellung von Tissuebahnen (T), umfassend eine Vorrichtung (101) zur Entwässerung mit einem endlosen, permeablen strukturierten Band (4) und ein, eine Saugwalze (6) teilweise in Umfangsrichtung umschlingendes endloses permeables Entwässerungsband (5), wobei das permeable strukturierte Band (4) über einen Teilbereich seines Umlaufweges gemeinsam mit dem permeablen Entwässerungsband (5) über zumindest einen Teilbereich des Umschlingungsbereiches (37) des permeablen Entwässerungsbandes (5) mit der Saugwalze (6) unter Ausbildung eines Entwässerungsabschnittes (38) geführt wird und mit Mitteln zum Aufbringen eines Druckes auf die beiden Bänder (4, 5) und die zwischen diesen geführte Tissuebahn (T) in diesem Entwässerungsabschnitt (38),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mittel eine in Durchlaufrichtung der Tissuebahn (T) betrachtet nur im Einlaufbereich (22) der Bänder (4, 5) in den Entwässerungsabschnitt (38) an der Saugwalze (6) in Umfangsrichtung dieser örtlich begrenzt einen Druck aufbringende Einrichtung (36) umfassen.
2. Vorrichtung (100) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Einrichtung (36) eine am Innenumfang des permeablen strukturierten Bandes (4) angeordnete Anpresswalze (9) umfasst, die in Durchlaufrichtung der Tissuebahn (T) im Einlaufbereich (22) in den Entwässerungsabschnitt (38) an der Saugwalze (6) unter Ausbildung eines Pressspaltes (19) angeordnet ist.
3. Vorrichtung (100) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Einrichtung (36) eine am Innenumfang des permeablen strukturierten Bandes (4) angeordnete Anpresswalze (9) umfasst, die in Durchlaufrichtung der Tissuebahn (T) im Anfangsbereich der Saugzone (21) im Entwässerungsabschnitt (38) an der Saugwalze (6) unter Ausbildung eines Pressspaltes (19) angeordnet ist.

- 5 **4.** Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass dem Pressspalt (19) in Durchlaufrichtung der Tissuebahn (T) eine Durchströmungstrocknungseinrichtung (23) nachgeordnet sind.

- 10 **5.** Vorrichtung (100) nach Anspruch 4,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Durchströmungstrocknungseinrichtung (23) zumindest eine Heißluftblaseeinrichtung (10) umfasst, die am Innenumfang des permeablen strukturierten Bandes (4) im Entwässerungsabschnitt (38) der beiden Bänder (4,5) an der Saugwalze (6) auf diese gerichtet angeordnet ist.

- 15 **6.** Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 2 bis 5,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass der zwischen der Anpresswalze (9) und der Saugwalze (6) ausgebildete Pressspalt (19) als weicher Pressspalt ausgeführt ist.

- 20 **7.** Vorrichtung (100) nach Anspruch 6,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Anpresswalze (9) einen starren Walzenmantel (25) oder Walzenkörper umfasst, der am Außenumfang (24) mit einem elastischen Bezug (26) versehen ist.

- 25 **8.** Vorrichtung (100) nach Anspruch 6,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Anpresswalze (9) als Durchbiegungsausgleichswalze (13) ausgebildet ist, umfassend einen ortsfesten Tragkörper (40) und einen um diesen rotierbaren elastischen Walzenmantel (28), der sich über zwischen Tragkörper (40) und Walzenmantel (28) angeordnete und mittels zumindest einer Stelleinrichtung (42) ansteuerbarer Mittel (41) zum Durchbiegungsausgleich am Tragkörper (40) abstützt.

- 30 **9.** Vorrichtung (100) nach Anspruch 6,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Anpresswalze (9) als Schuhpresswalze (27) ausgebildet ist, umfassend einen flexiblen rotierbaren Walzenmantel (43) und einen ortsfesten stationären Schuh (24), der am Innenumfang des flexiblen, rotierbaren Walzenmantels (43) anpressbar ist.

- 35 **10.** Vorrichtung (100) nach Anspruch 6,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Anpresswalze (9) als Saugpresswalze (34) ausgebildet ist, umfassend zumindest eine Saugzone (35), die in Durchlaufrichtung der Tissuebahn (T) der Saugzone (21) an der Saugwalze (6) vorgeordnet ist.

- 40 **11.** Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 2 bis 10,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Anpresskraft der Anpresswalze (9) über die Breite des Pressspaltes (19) senkrecht zur Durchlaufrichtung der Tissuebahn (T) betrachtet steuerbar ist.

- 45 **12.** Vorrichtung (100) nach Anspruch 11,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Anpresskraft zonenweise steuerbar ist.

- 50 **13.** Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die vom permeablen Entwässerungsband (5) umschlungene Saugwalze (6) zumindest eine Saugzone (21) umfasst und die Saugzone (21) wenigstens teilweise im Umschlingungsbereich (37) angeordnet ist.

- 55 **14.** Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 13,

dadurch gekennzeichnet,

dass die vom permeablen Entwässerungsband (5) umschlungene Saugwalze (6) mehrere in Durchlaufrichtung der Tissuebahn (T) betrachtet hintereinander angeordnete unterschiedlich beaufschlagbare Saugzonen (21I, 21II) umfasst.

5

15. Vorrichtung (100) nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Pressspalt (19) zwischen Anpresswalze (9) und Saugwalze (6) im Bereich der ersten Saugzone (21I) im Bereich des Einlaufes der Tissuebahn in den Entwässerungsabschnitt (38) angeordnet ist.

10

16. Vorrichtung (100) nach Anspruch 15,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Durchströmungstrocknungseinrichtung (23) der zweiten Zone (21II) zugeordnet ist und diese von einem flüssigen oder gasförmigen Medium durchströmbar ist.

15

17. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 2 bis 16,

dadurch gekennzeichnet,

dass diese einen, dem Pressspalt (19) und der Durchströmungstrocknungseinrichtung (23) nachgeordneten beheizbaren Trocknungseinheit (18) umfasst, zur Ausbildung eines Pressspaltes (30) mit einer im permeabel strukturierten Band (4) angeordneten Anpresswalze (33) oder Saugwalze (7).

20

18. Vorrichtung (100) nach Anspruch 17,

dadurch gekennzeichnet,

dass die den zweiten Pressspalt (30) bildende Saugwalze (7) hinsichtlich ihrer Ausgestaltung und Dimensionierung baugleich zur Saugwalze (6) im permeablen Entwässerungsband (5) ausgebildet ist.

25

19. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 17 oder 18,

dadurch gekennzeichnet,

dass die zweite Saugwalze (7) eine oder mehrere Saugzonen umfasst.

30

20. Vorrichtung (100) nach Anspruch 17,

dadurch gekennzeichnet,

dass die zweite Anpresswalze (33) als Schuhpresswalze ausgebildet ist.

35

21. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 20,

dadurch gekennzeichnet,

dass diese einen Stoffauflauf umfasst (1) und ein Formiersieb (2), das gemeinsam unter Ausbildung eines Spaltes (14) über einen Teilbereich des Umlaufweges mit dem permeablen strukturierten Band (5) geführt ist.

40

22. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 21,

dadurch gekennzeichnet,

dass das permeable Entwässerungsband (5) als Siebband ausgebildet ist.

45

23. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 21,

dadurch gekennzeichnet,

dass das permeable Entwässerungsband (5) als Filzband ausgebildet ist.

50

24. Vorrichtung (100) nach Anspruch 23,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Filzband mehrlagig ausgebildet ist.

25. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 24,

dadurch gekennzeichnet,

dass das permeable strukturierte Band als Spiralgliederband ausgebildet ist.

55

26. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 25,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Anordnung der Leitwalzen (12) für das permeable strukturierte Band (4) und/oder das permeable Entwäs-

serungsband (5) derart ausgebildet erfolgt, um geeignet zu sein, anstelle dieses Bandes oder dieser Bänder einen Crescentfilz unter Umgehung der Einrichtung (36) zu führen.

27. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 4 bis 26,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Durchströmungstrocknungseinrichtung (23) der Saugwalze (7) zugeordnet ist.

28. Vorrichtung (100) nach Anspruch 27,

dadurch gekennzeichnet,

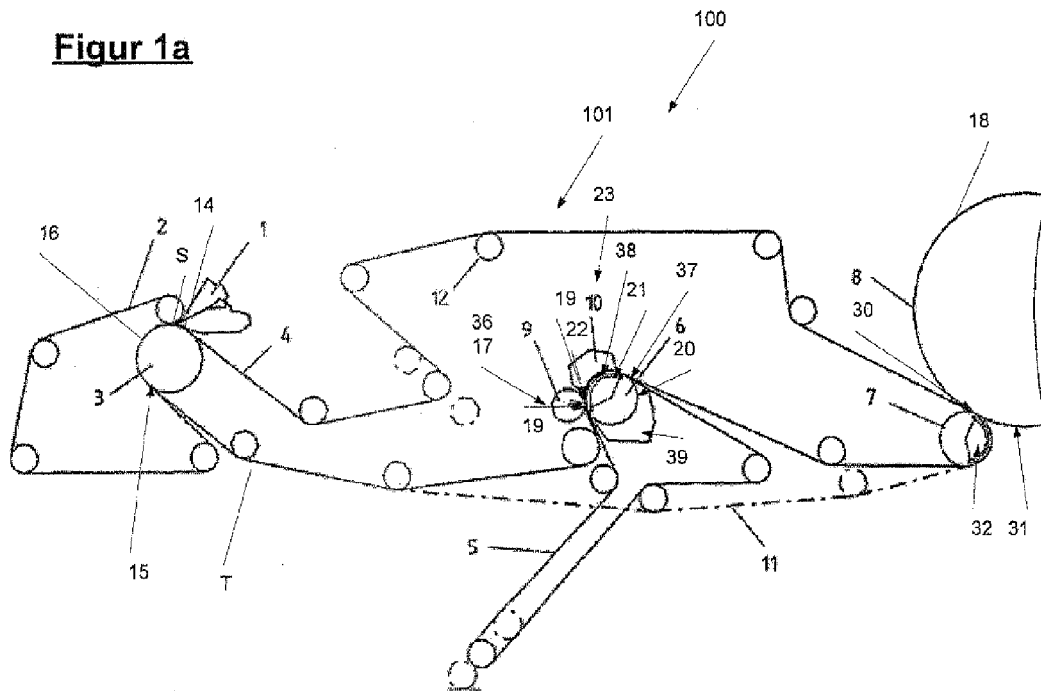
dass der Abstand (X) zwischen der Lagerachse (L6) der vom permeablen Entwässerungsband (5) umschlungenen Saugwalze (6) und (L8) der Trockenvorrichtung (18), insbesondere dem Trockenzylinder (8) oder einem Durchströmungstrockenzylinder in Maschinenrichtung (MD) $\leq 5\text{m}$, bevorzugt zwischen einschließlich 2 bis 3 m beträgt.

29. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 27 oder 28,

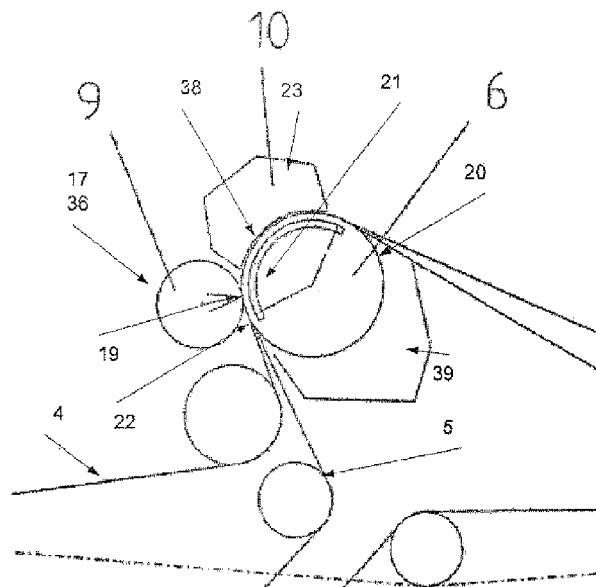
dadurch gekennzeichnet,

dass der Vorrichtung (101) eine Saugeinrichtung (45) zur sicheren Bahnübernahme an das permeable strukturierte Band (4) nachgeordnet ist.

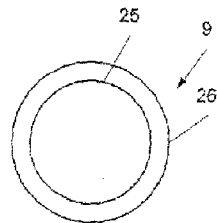
Figur 1a



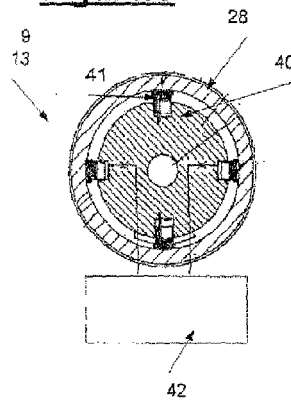
Figur 1b



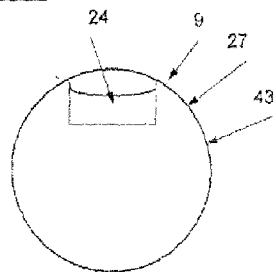
Figur 2a



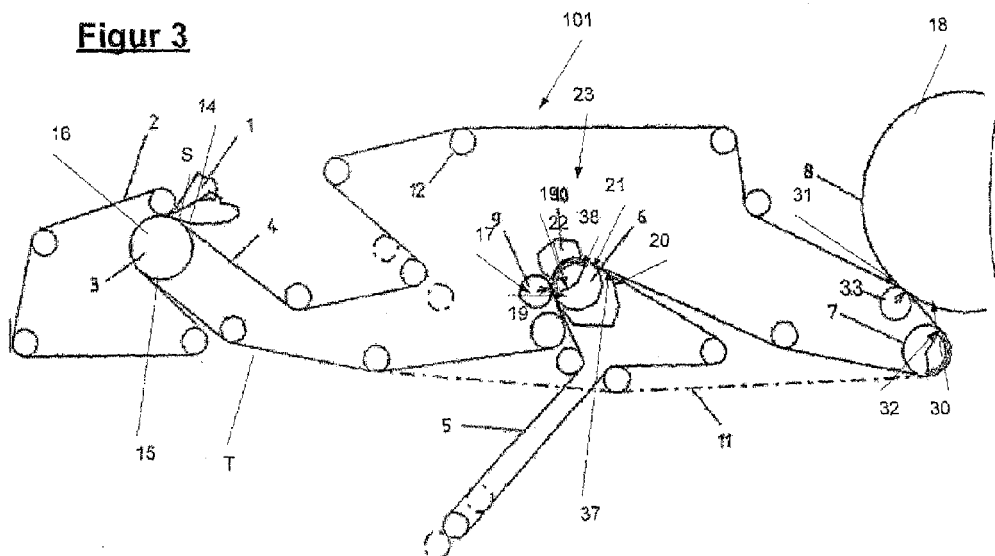
Figur 2b



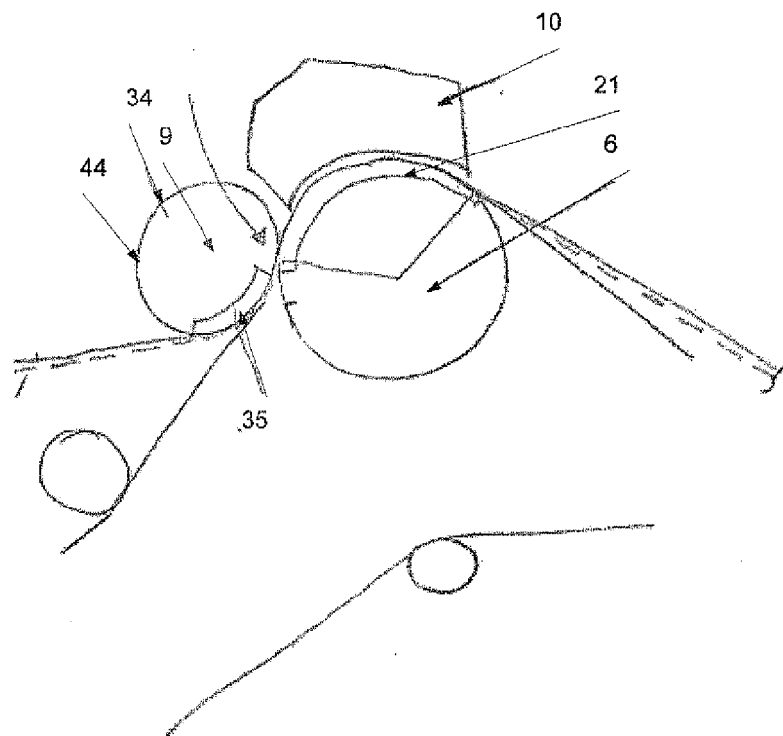
Figur 2c



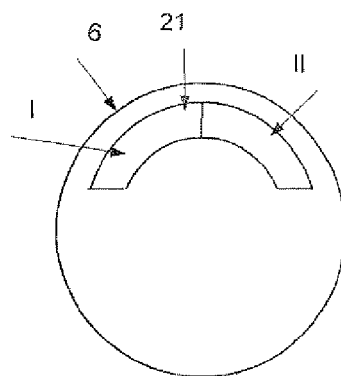
Figur 3



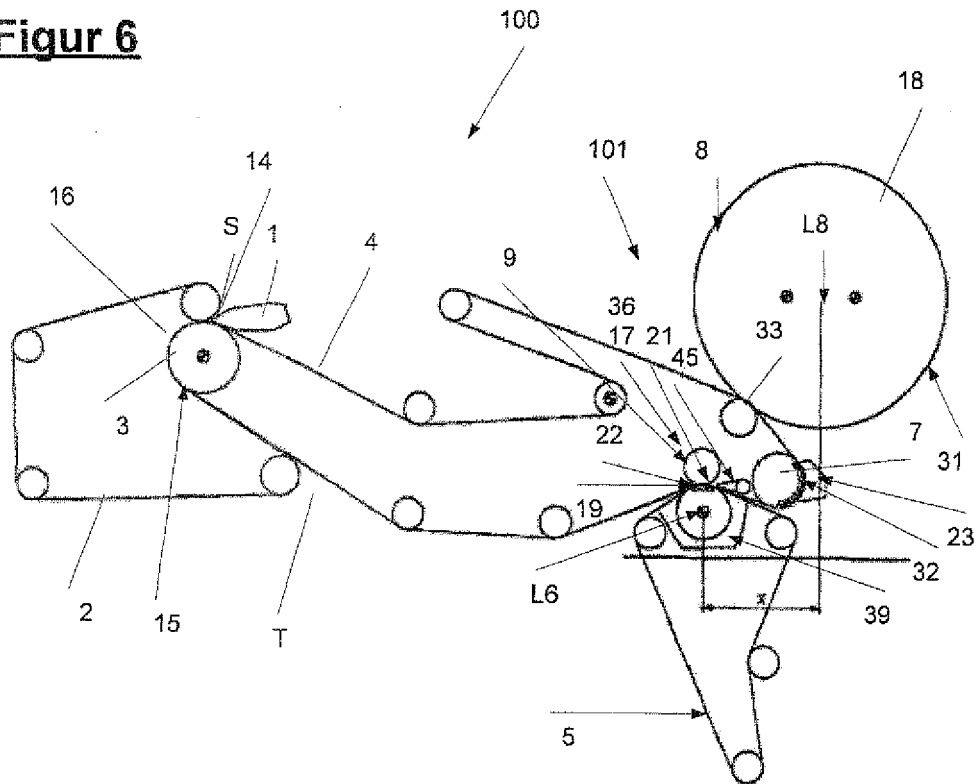
Figur 4



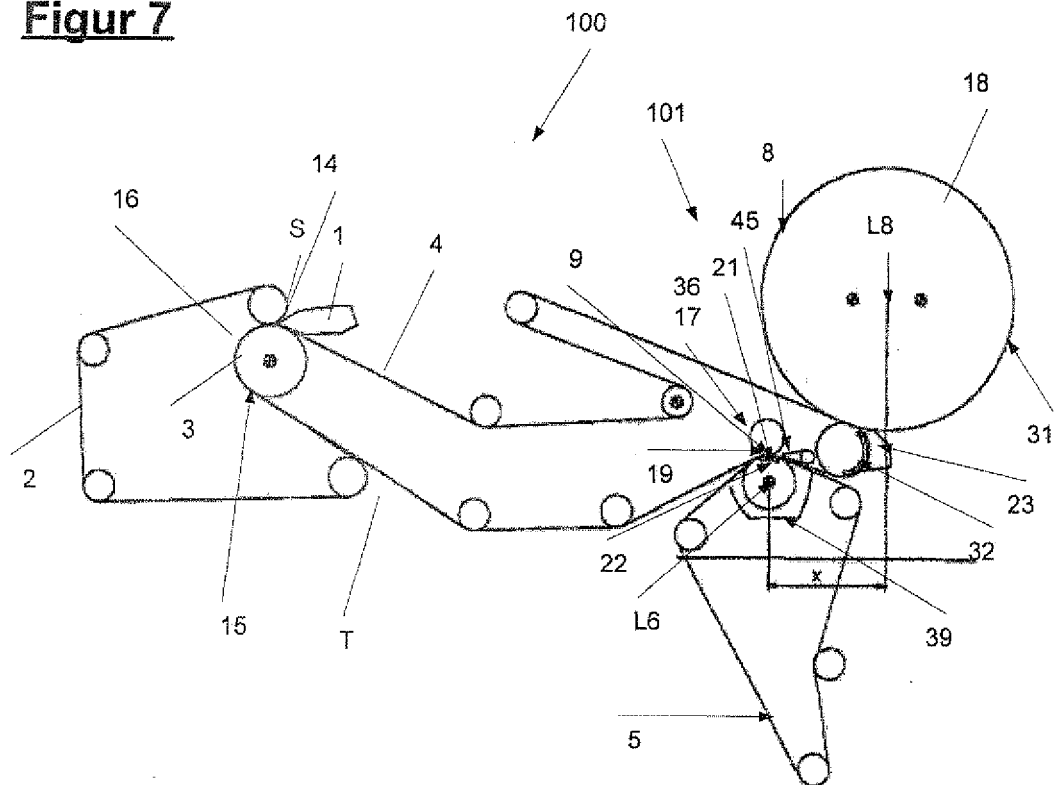
Figur 5



Figur 6



Figur 7



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

- WO 2005075736 A [0004]