

(19)



(11)

EP 1 975 314 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.10.2008 Patentblatt 2008/40

(51) Int Cl.:
D21F 9/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08150745.1**

(22) Anmeldetag: **29.01.2008**

(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:
• **Sporer, Dietmar**
88287 Grünkraut (DE)
• **Schmid, Christian**
88069 Tettnang (DE)

(30) Priorität: **31.03.2007 DE 102007015638**

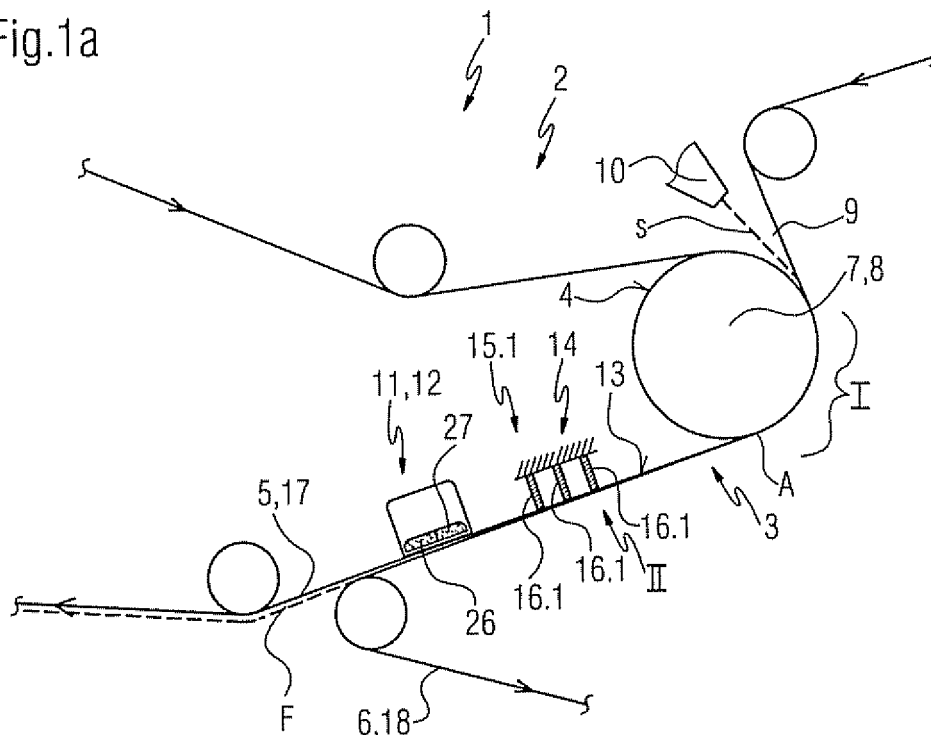
(54) **Maschine zur Herstellung einer Tissuebahn, insbesondere Tissuemaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Maschine (1) zur Herstellung einer Tissuebahn, umfassend einen Former (2), umfassend zwei umlaufende endlose Bänder (5,6), unter Ausbildung eines Formierbereiches und einer Abnahme- beziehungsweise Trenneinrichtung (12) für eines der endlosen Bänder (5,6) und die zwischen diesen geführte

Faserstoffbahn (F).

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass im von den beiden Bändern (5,6) gebildeten Formierbereich vor der Abnahme- beziehungsweise Trenneinrichtung (12) mindestens eine Entwässerungsleiste (16.1,16.2) angeordnet ist, die an einem der beiden Bänder (5,6) wirksam wird.

Fig.1a



EP 1 975 314 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Maschine zur Herstellung einer Tissuebahn, insbesondere Tissuemaschine im Einzelnen mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Maschinen zur Herstellung von Tissuebahnen sind in unterschiedlichen Ausführungen aus dem Stand der Technik vorbekannt. Diese umfassen im Nassteil einen Former, der je nach Formerkonzept als Doppelsiebformer oder sogenannter Crescent-Former ausgebildet ist. Im erst genannten Fall erfolgt die Blattbildung zwischen zwei, eine Doppelsiebzone bildenden Entwässerungssieben, während im zweiten Fall die Blattbildung in einer zwischen einem Filzband und einem Entwässerungssieb gebildeten Doppelbandzone erfolgt. Beide Former sind dabei vorzugsweise in Walzenbauweise ausgeführt, d.h. umfassen eine Formierwalze, deren Umfang teilweise von den beiden endlosen Bändern umschlungen wird. Die Trennung der beiden Bänder unter Weiterführung der Faserstoffbahn mit einem der Bänder erfolgt dabei entweder noch im Umschlingungsbereich mit der Formierwalze oder aber dieser nachgeordnet, indem beide Bänder nach Ablauf von der Formierwalze gemeinsam weitergeführt werden. Im Doppelbandbereich erfolgt in beiden Fällen die Formation, d.h. Faserausrichtung und Entwässerung. Die Faserstoffsuspension wird über einen Stoffauflauf in einen zwischen den Bändern gebildeten keilförmigen Einlaufspalt eingebracht. Erfolgt eine Trennung beider Bänder im Bereich der Formierwalze, wird die Faserstoffbahn an der Ablauflinie am Formierzylinder von dem Band mitgenommen, das die Formierwalze an ihrem Außenumfang direkt mit seiner Innenseite umschlingt. Eine derartige Ausführung ist beispielsweise in EP 1 120 492 A2 beschrieben. Die Faserstoffbahn wird dabei gemäß einer ersten Ausführung bis zur Übergabe an weitere Maschinenbereiche am Siebband geführt. Anstelle des im Umschlingungsbereich inneren Bandes kann gemäß einer zweiten Ausführungsform auch ein Filzband verwendet werden, so dass die Faserstoffsuspension zwischen einem Siebband und einem Filzband in den Formierbereich eingebracht wird und vom Siebband getrennt mit dem Filzband der nächsten Prozessstufe zugeführt wird.

[0003] Eine andere Möglichkeit besteht darin, wie in WO 03/06 2528 A1 beschrieben, die sich an der Formierwalze ausgebildete Formation nach der Formierwalze weiterhin zwischen den zwei Bändern, zwei Siebbändern oder einem Siebband und einem Filzband, über eine vordefinierte Strecke zu führen und die beiden Bänder mittels eines Trennelementes voneinander zu trennen. Das Trennelement ist dabei in Form einer Trennsaugeinrichtung ausgeführt. In beiden Ausführungen gemäß dem Stand der Technik weisen die Faserstoffbahnen am Ende des Formers bei Übergabe an den nächsten Verarbeitungsbereich einen geringen Trockengehalt und in Abhängigkeit der Führungsverläufe der Bänder und damit der Doppelbandzone mitunter eine sehr ungleichmä-

ßige Formation auf.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Former einer Maschine zur Herstellung einer Tissuebahn derart weiterzuentwickeln, dass die genannten Nachteile aus dem Stand der Technik vermieden werden, insbesondere eine gute Formation und ein hoher Trockengehalt der Faserstoffbahn am Ende der Formierstrecke erreicht wird.

[0005] Die erfindungsgemäße Lösung wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 charakterisiert. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0006] Eine Maschine zur Herstellung einer Tissuebahn, insbesondere Tissuemaschine, umfassend einen Former mit zwei umlaufenden endlosen Bändern - einem ersten endlosen umlaufenden Band und einem zweiten endlosen umlaufenden Band -, die eine Doppelbandzone bilden, und eine Trennsaugeinrichtung zur Trennung der beiden Bänder unter Mitnahme der zwischen den Bändern gebildeten Faserstoffbahn an einem Band, ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass in der Doppelbandzone noch eine weitere Entwässerungseinrichtung, umfassend wenigstens eine, vorzugsweise eine Mehrzahl von Entwässerungsleisten, die jeweils an einem der beiden Bänder wirksam werden, angeordnet ist. Die Anordnung der Entwässerungseinrichtung erfolgt in Fasersuspensionslaufrichtung bzw. Faserstoffbahnrichtung betrachtet, der Trennsaugeinrichtung vorgeschaltet bzw. vorgeordnet.

[0007] Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht es, im Doppelbandbereich je nach Ausführung der die Entwässerungsleisten umfassenden Entwässerungseinrichtung einen Entwässerungsdruck in der Fasersuspension bzw. die bereits formierte Fasersuspension aufzubauen, wobei die Größe und der Verlauf des Entwässerungsdruckes in Bandlaufrichtung betrachtet in Abhängigkeit der Anordnung und Ausführung der Entwässerungseinrichtung bestimmbar ist. Je nach Vorliegen des Zustandes bzw. der Beschaffenheit der Faserstoffsuspension im Bereich dieser Entwässerungseinrichtung kann die Formierung bereits abgeschlossen sein, d.h. es liegt bereits eine Stoffdichte vor, bei welcher die Fasern fest miteinander verbunden sind, wobei in diesem Fall der Entwässerungseinrichtung lediglich die Funktion der zusätzlichen Entwässerung bzw. Erhöhung des Entwässerungsgrades im Bereich des Formers zukommt. Im anderen Fall, bei welchem die Formierung noch nicht abgeschlossen ist, d.h. noch keine Faserstoffbahn sondern noch Faserstoffsuspension mit nur teilweiser Verbindung der Fasern vorliegt, wird durch den zusätzlichen Entwässerungsdruck die Faserstoffsuspension formiert und entwässert. In beiden Fällen ist jedoch der Trockengehalt in der Faserstoffbahn im Endbereich des Formers bzw. bei Übergabe an weitere Prozesseinrichtungen, wie beispielsweise Kreppzylinder oder eine Presseinheit, insbesondere Schuhpress-einheit wesentlich höher, als bei den Ausführungen aus dem Stand der Technik.

[0008] Als Entwässerungsleisten finden sich über die

Bandbreite, d.h. quer zur Maschinenlaufrichtung erstreckende leistenförmige Elemente, die mit einer Druckfläche an einem der Bänder wirksam werden, Verwendung. Vorzugsweise sind die Entwässerungsleisten bzw. zumindest der die Druckfläche bildende Bereich aus Verschleißgründen aus Keramik ausgeführt. Der Aufbau entspricht vorzugsweise denen konventioneller Formierleisten bzw. Foils, wobei für die Ausbildung der Entwässerungseinrichtung auf Teile bekannter Leisteneinrichtungen anderer Former für die Blattbildung in Faserstoffbahnen zurückgegriffen werden kann.

[0009] Die Anordnung der Entwässerungseinrichtung kann unmittelbar vor der Trennsaugeinrichtung oder aber beabstandet zu dieser erfolgen. Dabei kann das gewünschte Entwässerungsverhalten durch die Wahl der Lage und Ausführung der Entwässerungseinrichtung beeinflusst werden.

[0010] Die Entwässerungseinrichtung kann dabei gemäß einer ersten Ausführung nur an einem, gemäß einer weiteren Ausführung an beiden Bändern wirksam werden. Im ersten Fall umfasst die Entwässerungseinrichtung eine, wenigstens eine Entwässerungsleiste, vorzugsweise eine Mehrzahl von in Bandlaufrichtung betrachtet zueinander beabstandet angeordneten Entwässerungsleisten aufweisende Entwässerungsleistenanordnung, die an der Innenseite eines der beiden Bänder wirksam ist. In diesem Fall wird die Entwässerung einseitig forciert, wodurch erhöhte Füllstoffgehalte an der Ober- oder Unterseite der Faserstoffbahn eingestellt werden können. Wird eine möglichst gleichmäßige Füllstoffverteilung und Homogenität in Dickenrichtung der Faserstoffbahn, insbesondere Tissuebahn angestrebt, wird vorzugsweise an beiden Bändern ein Entwässerungsdruck aufgebaut, der sich über diese auf die Faserstoffbahn fortpflanzt und zu einer gleichmäßigen Entwässerung an der Ober- und Unterseite führt. In diesem Fall umfasst die Entwässerungseinrichtung eine dem ersten Band zugeordnete erste Entwässerungsleistenanordnung mit wenigstens einer ersten Entwässerungsleiste, vorzugsweise mehreren Entwässerungsleisten und eine dem zweiten Band zugeordnete zweite Entwässerungsleistenanordnung mit wenigstens einer zweiten Entwässerungsleiste, vorzugsweise einer Mehrzahl von zweiten Entwässerungsleisten, wobei die ersten und zweiten Entwässerungsleisten in Bandlaufrichtung in axialer Richtung betrachtet jeweils zueinander versetzt, d.h. auf Lücke angeordnet sind.

[0011] Die Anordnung der Entwässerungseinrichtung einer Trennsaugeinrichtung in der Doppelbandzone vorgeordnet muss je nach Ausführung der Doppelbandzone und Bandführung keinen zusätzlichen Bauraum gegenüber konventionellen Lösungen bedingen, so dass erhöhte Trockengehalte in der Faserstoffbahn am Ende des Formers bei gleich bleibender oder nur geringfügig größerer Maschinenlänge erzielbar sind.

[0012] Zur Verringerung des Lageraufwandes für die einzelnen Leisten sind vorzugsweise mehrere Entwässerungsleisten einer Entwässerungsleistenanordnung

auf einer gemeinsamen Trageinrichtung gelagert, wobei die Leisten je nach Lagerungsart an der Trageinrichtung entweder miteinander mechanisch gekoppelt oder aber frei von einer derartigen Kopplung sind.

[0013] Um eine feste Lagebeziehung zwischen einer Entwässerungsleistenanordnung im Band, in welchem auch die Trennsaugeinrichtung wirksam wird, und der Trennsaugeinrichtung zu gewährleisten, wird die Entwässerungsleistenanordnung am Gehäuse des Trennsaugers gelagert. Dadurch kann auf separate Lagereinrichtungen verzichtet werden. Gemäß einer vorteilhaften Weiterentwicklung kann die wenigstens eine Entwässerungsleistenanordnung in der Trennsaugeinrichtung den Saugzonen vorgeordnet integriert sein.

[0014] Bezüglich der Lagerung der einzelnen Entwässerungsleisten bestehen je nach gewünschtem Entwässerungsverlauf mehrere Möglichkeiten. Diese können starr angeordnet, federnd bzw. elastisch gelagert sein oder aber gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung hinsichtlich ihrer am jeweiligen Band wirkenden Anpresskraft variabel einstellbar sein. Im letzt genannten Fall ist der Anpressdruck an der einzelnen Entwässerungsleiste vorzugsweise hydraulisch oder pneumatisch einstellbar, wobei hinsichtlich der Mittel zur Bereitstellung des Anpressdruckes, insbesondere der Druckquelle auf andere Prozesssysteme der Tissuemaschine zurückgegriffen werden kann und somit durch die dadurch vorgenommene Funktionskonzentration keine separate Druckquelle erforderlich ist. Den einzelnen Leisten sind dann ferner Mittel zur Einstellung der Größe des Anpressdruckes zugeordnet, so dass auch bei Dicken-schwankungen immer der gleiche Anpressdruck gewährleistet werden kann.

[0015] Die Anordnung und Ausführung der Entwässerungsleisteneinrichtung erfolgt vorzugsweise gegenüber einer durch die Bandführung beschriebenen ebenen Bandfläche, d.h. die Bandführung im Bereich der Entwässerungseinrichtung ist frei von einer Krümmung. Denkbar ist jedoch auch eine Anpassung der von mehreren in Bandrichtung beabstandeten Entwässerungsleisten aufgespannten Fläche an die Bandführung, insbesondere bei Vorsehen einer Entwässerungsanordnung in nur einem Band. In diesem Fall kann die Entwässerungsleistenanordnung eine gekrümmte Wirkfläche in Bandlaufrichtung betrachtet aufweisen. Die Wirkung der Entwässerungsleisten überlagert dabei die Entwässerungswirkung aufgrund der durch die Krümmung zusätzlich bedingten Zug- und Druckbeanspruchungen an den einzelnen Bändern.

[0016] Gemäß einer Weiterentwicklung kann zur Erhöhung des Entwässerungsgrades die einzelne Entwässerungsleistenanordnung mit Saugeinrichtungen kombiniert werden.

[0017] Die erfindungsgemäße Lösung ist sowohl für Ausführungen von Formern für Tissuemaschinen mit einer Doppelsiebzone, d.h. das erste endlose umlaufende Band und das zweite endlose umlaufende Band sind als Entwässerungssiebbänder ausgebildet, als auch Aus-

fürungen als Crescent-Former, bei welchem die Blattbildung zwischen einem Filz- und einem Siebband erfolgt, einsetzbar. Im letztgenannten Fall ist eines der beiden endlosen umlaufenden Bänder als Entwässerungssiebband und das andere endlose umlaufende Band als Filzband ausgeführt, wobei die Abnahme- beziehungsweise Trenneinrichtung dem Filzband zugeordnet ist und an der Innenseite des Filzbandes wirksam wird.

[0018] Die verwendeten Entwässerungssiebbänder können mit einheitlicher oder zur Erzielung unterschiedlicher Entwässerungsgeschwindigkeiten und damit der Blattoberflächenbereiche zonal unterschiedlicher Siebdurchlässigkeit ausgebildet werden.

[0019] Die Trennsaugeinrichtung umfasst wenigstens eine Saugzone, vorzugsweise sind wenigstens zwei hintereinandergeschaltete und einzeln ansteuerbare Saugzonen zur Einstellung der Druckverhältnisse im Trennbereich der Bänder vorgesehen. Die wirksame Fläche der Trennsaugeinrichtung kann eben oder gekrümmt ausgeführt werden, wobei im letztgenannten Fall die Trennsaugeinrichtung in die Richtungsänderung der Bandführung mit einbezogen werden kann.

[0020] Die Führung der einzelnen Bänder erfolgt ferner über Leitwalzen. Der Former der Maschine zur Herstellung einer Tissuebahn, insbesondere Tissueformer ist in Walzenbauweise aufgebaut, d.h. dieser umfasst eine Formierwalze, die über einen Teil ihres Umganges in Umfangsrichtung von den beiden Bändern umschlungen wird, wobei der Doppelbandbereich auch nach dem Ablauf der Bänder von der Formierwalze vorliegt und die Trennung der Bänder beabstandet zu dieser erfolgt. Die beiden Bänder bilden einen keilförmigen Spalt an der Formierwalze, in welchen die Faserstoffsuspension über einen Stoffauflauf, der ein- oder mehrschichtig aufgebaut sein kann, eingebracht wird.

[0021] Der erfindungsgemäß gestaltete Former ist unabhängig vom weiteren Aufbau der Maschine zur Herstellung einer Tissuebahn.

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

Figur 1a verdeutlicht eine erste Ausführung eines erfindungsgemäß ausgeführten Formers mit zwei endlosen umlaufenden Bändern in Form von Entwässerungssiebbändern und Anordnung einer Entwässerungsleistenanordnung im ersten Band;

Figur 1b verdeutlicht eine weitere Ausführung eines erfindungsgemäß ausgeführten Formers mit zwei endlosen umlaufenden Bändern in Form von Entwässerungssiebbändern und Anordnung einer Entwässerungsleistenanordnung im zweiten Band;

Figur 2a verdeutlicht eine weitere Ausführung eines erfindungsgemäß ausgeführten Formers mit einem ersten endlosen umlaufenden Siebband und einem Filzband und Anordnung von Entwässerungsleistenanordnungen in beiden Bändern;

Figur 2b verdeutlicht anhand eines Ausschnittes aus Figur 2a eine alternative Ausführung eines Trennsaugers;

Fig. 3a und 3b verdeutlichen beispielhaft mögliche Ausgestaltungen der Entwässerungseinrichtung;

Figur 4 verdeutlicht anhand einer konstruktiven Ausführung eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung einer Entwässerungsanordnung im Formierbereich.

[0023] Die Figur 1a verdeutlicht in schematisiert vereinfachter Darstellung anhand eines Ausschnittes aus einer Maschine 1 zur Herstellung einer Tissuebahn den Grundaufbau einen erfindungsgemäß ausgeführten Formers 2, der Bestandteil eines Nassteils ist, zur Formation und Entwässerung gemäß einer ersten Ausführungsform. Der Former 2 umfasst dazu eine, einen Formierbereich und eine Entwässerungsstrecke beschreibende Doppelbandzone 3, in welchem die Faserstoffsuspension S zwischen zwei endlosen umlaufenden Bändern, einem ersten endlosen umlaufenden Band 5 und einem zweiten endlosen umlaufenden Band 6, unter Ausbildung des Formier- und Entwässerungsbereiches geführt wird. Der Former 2 ist als Walzenformer ausgeführt. Die beiden endlosen Bänder 5 und 6 laufen dazu in einem ersten Entwässerungsteilabschnitt über ein Entwässerungselement 7, welches vorzugsweise in Form einer Formierwalze 8 ausgeführt ist. Dabei bilden die beiden umlaufenden endlosen Bänder 5 und 6 miteinander einen keilförmigen Einlaufspalt 9, der die Faserstoffsuspension S unmittelbar von einem Stoffauflauf 10 aufnimmt. Die Trennung der beiden endlosen Bänder 5 und 6 unter Weiterführung der aus der Faserstoffsuspension gebildeten Faserstoffbahn F an einem der beiden umlaufenden endlosen Bänder, hier dem ersten umlaufenden endlosen Band 5, erfolgt der Formierwalze 8 und damit dem ersten Entwässerungsteilabschnitt I nachgeordnet. Dazu ist dem die Faserstoffbahn F weiterführenden umlaufenden Band, hier dem ersten endlosen umlaufenden Band 5, eine Abnahme- beziehungsweise Trenneinrichtung 11 zugeordnet, die als Trennsaugeinrichtung 12 ausgeführt ist. Diese wird an der Innenseite 13 des ersten endlos umlaufenden Bandes 5 wirksam, mit welcher das Band 5 direkt am Außenumfang 4 der Formierwalze 8 geführt wird. Der Bereich zwischen dem Ablauf A des ersten endlosen Bandes 5 von der Formier-

walze 8 bzw. der beiden Bänder 5, 6 vom Außenumfang 4 der Formierwalze 8 und der Trennung der beiden endlosen Bänder 5 im Bereich der Trennsaugeinrichtung 12 voneinander wird als zweiter Entwässerungsbereich II bezeichnet. Dabei erstreckt sich der Formierbereich zumindest über den ersten Entwässerungsbereich I, vorzugsweise des weiteren noch über einen großen Teil des zweiten Entwässerungsbereiches II, insbesondere bis zur Trennsaugeinrichtung 12. Erfindungsgemäß ist im Bereich der gemeinsamen Bandführung, d.h. Doppelbandzone 3 eine Entwässerungseinrichtung 14 vorgesehen, die zumindest eine Entwässerungsleiste 16, vorzugsweise eine Mehrzahl von diesen umfasst. Diese ist bzw. sind im zweiten Entwässerungsbereich 11 angeordnet, das heißt zwischen dem Ablauf A der endlosen Bänder 5, 6 an der Formierwalze 8 und der Trennsaugeinrichtung 12.

[0024] Die Figur 1a verdeutlicht eine Ausführung mit zwei endlosen Bändern 5 und 6, die beispielsweise in Form von Entwässerungssiebzbändern 17 und 18 ausgeführt sind und eine Doppelsiebzone bilden. Diese können je nach Ausführung unterschiedlich hinsichtlich ihrer Entwässerungsleistung ausgebildet sein und ferner auch innerhalb eines Entwässerungsbandes 17 und/oder 18 Zonen unterschiedlicher Entwässerungsleistung aufweisen. Die Führung der Fasersuspension S erfolgt damit zwischen den beiden Entwässerungsbändern 17 und 18 auch noch nach der Formierwalze 8, wobei die Trennung im Bereich der Trennsaugeinrichtung 12 erfolgt. Die Trennsaugeinrichtung 12 ist hier dem ersten endlosen umlaufenden Band 5 zugeordnet. Die Anordnung erfolgt dazu innerhalb der vom ersten endlosen Band 5 gebildeten Schlaufe. Das erste Band 5 führt die entstehende Faserstoffbahn F weiter zum nächsten Prozessschritt, beispielsweise durch Übergabe an ein Filzband. Gemäß der ersten Ausführung sind die Entwässerungsleisten 16 lediglich einem Band, hier beispielhaft dem ersten endlosen umlaufenden Siebband 5 zugeordnet. Vorzugsweise sind mehrere, eine Entwässerungsleistenanordnung 15.1 bildende Entwässerungsleisten 16.1 vorgesehen. Diese wird an der Innenseite 13 des ersten endlosen umlaufenden Bandes 5 wirksam. Die einzelne Entwässerungsleiste 16.1 bewirkt einen zusätzlichen Druckimpuls auf das erste endlos umlaufende Band 5 und damit die zwischen beiden endlosen Bändern, insbesondere den Entwässerungsbändern 17 und 18 geführte Fasersuspension S. Die einzelne Entwässerungsleiste 16.1 kann dabei als starre Leiste ausgeführt sein, wie beispielhaft dargestellt, oder aber federnd gelagert oder aber hinsichtlich ihres Anpressdruckes an die Innenseite 13 des ersten endlosen umlaufenden Bandes 5 variabel einstellbar sein. Diese Möglichkeiten werden noch einmal beispielhaft in Figur 3 erläutert. Die Anordnung der Entwässerungsleistenanordnung 15.1 erfolgt dabei vor der Trennsaugeinrichtung 12 in Laufrichtung der Entwässerungssiebzbänder 17 und 18 betrachtet.

[0025] Ferner ist es denkbar, die Anordnung der zumindest einen Entwässerungsleiste 16 alternativ im an-

deren zweiten endlosen Band 6 vorzunehmen. Dies ist in Figur 1b beispielhaft anhand eines Ausschnittes aus einer Maschine 1 zur Herstellung von Tissuebahnen, insbesondere dem Former 2 dargestellt. Die Figur 1b verdeutlicht dabei eine Ausführung gemäß Figur 1a mit Anordnung zumindest einer Entwässerungsleiste 16.2, vorzugsweise einer Entwässerungsleistenanordnung 15.2, umfassend eine Mehrzahl von in Bandlaufrichtung zueinander beabstandet angeordneter und sich vorzugsweise über die gesamte Bandbreite erstreckender Entwässerungsleisten 16.2 im zweiten endlosen umlaufenden Band 6. Der Grundaufbau entspricht dem in Figur 1a beschriebenen, weshalb für gleiche Elemente die gleichen Bezugszeichen verwendet werden. Auch hier sind die beiden endlosen Bänder 5 und 6 beispielhaft als Entwässerungssiebzbänder 17 und 18 ausgebildet. Die Entwässerungsleiste 16.2 wird dabei an der Innenseite 19 des zweiten endlosen umlaufenden Bandes 5, insbesondere Entwässerungssiebbandes 18, wirksam. Auch diese kann entweder als starre Leiste, federnd gelagerte Leiste oder hinsichtlich ihres Anpressdruckes variabel an das Band 6 anpressbare Entwässerungsleiste 16.2 ausgebildet sein. Bezüglich der möglichen Ausführungen wird auch auf die Ausführungsbeispiele in Figur 3 verwiesen.

[0026] Durch die erfindungsgemäße Anordnung von zusätzlichen Entwässerungsleisten 16.1 bzw. 16.2 vor der Trennsaugeinrichtung 12 im Bereich der Doppelbandzone 3, bei Ausführungen mit zwei Siebzbändern 17, 18 der Doppelsiebzone kann zusätzlich ein Druck aufgebaut werden und damit die Faserstoffsuspension oder -bahn formiert und/oder entwässert werden. Die Anordnung der Bänder 5, 6 und die Zuordnung sowie Lage der Entwässerungsleisten zu diesen bestimmt dabei die Entwässerungsrichtung.

[0027] Verdeutlichen die Figuren 1a und 1b beispielhaft eine Ausbildung eines Doppelbandbereiches 3 aus zwei endlosen umlaufenden Bändern 5 und 6, die als Entwässerungssiebzbänder 17 und 18 ausgebildet sind, verdeutlicht Figur 2a eine mögliche Ausführung mit einem ersten endlosen umlaufenden Band in Form eines Filzbandes 20 und einem zweiten endlosen umlaufenden Band 6 in Form eines Entwässerungssiebbandes 18. Der übrige Aufbau entspricht im Wesentlichen dem in den Figuren 1a und 1b beschriebenen, für gleiche Elemente werden daher die gleichen Bezugszeichen verwendet. Auch hier ist eine Trennsaugeinrichtung 12 vorgesehen, wobei im zweiten Entwässerungsbereich II ebenfalls eine Entwässerungseinrichtung 14, umfassend wenigstens eine Entwässerungsleiste angeordnet ist. Im dargestellten Fall umfasst die Entwässerungseinrichtung 14 zwei Entwässerungsleistenanordnungen 15.1 und 15.2, wobei die erste Entwässerungsleistenanordnung 15.1 dem Filzband 20 zugeordnet ist und an dessen Innenseite 13 wirksam wird und beispielhaft lediglich eine Entwässerungsleiste 16.1 umfasst. Die zweite Entwässerungsleistenanordnung 15.2 ist dem zweiten endlosen umlaufenden Band 6 in Form des Entwässerungssieb-

bandes 18 zugeordnet und umfasst eine Mehrzahl von Entwässerungsleisten 16.2. Die ersten und zweiten Entwässerungsleisten 16.1, 16.2 sind dabei in axialer Richtung bezogen auf die Bandlaufrichtung betrachtet zueinander versetzt angeordnet, das heißt, dass eine erste Entwässerungsleiste 16.1 oder die ersten Entwässerungsleisten 16.1 beispielsweise innerhalb des axialen Abstandes zwischen den beiden einander benachbarten Entwässerungsleisten 16.2 der zweiten Entwässerungsleistenanordnung 15.2 im zweiten endlosen umlaufenden Band 6 angeordnet sind. Vorzugsweise sind dabei die zweiten Entwässerungsleisten 16.2 an einer gemeinsamen Trageinrichtung 21.2 gelagert. Dabei kann es sich bei diesem um eine Wanne handeln. Ferner denkbar ist ein Saugkasten 22 in Form eines Untersieb-saugkastens. Die einzelnen Entwässerungsleisten 16.2 sind dabei in dem Tragelement 21.2 beziehungsweise dem Saugkasten 22 gelagert. Die Lagerung kann dabei entweder starr, vorzugsweise jedoch elastisch, insbesondere federnd erfolgen oder aber über Mittel zur variablen Einstellung eines Anpressdruckes an der einzelnen oder der Mehrzahl der Entwässerungsleisten erfolgen, wobei diese vorzugsweise einzeln ansteuerbar ausgeführt werden. Vorzugsweise werden zumindest elastisch gelagerte, ganz besonders bevorzugt hinsichtlich des Anpressdruckes variabel steuerbare Entwässerungsleisten verwendet. Diese können sich dabei bei unterschiedlichen Entwässerungsbedingungen bei variablen Schichthöhen anpassen, wobei der Anpressdruck der Leisten konstant gehalten werden kann. Je nach Anordnung der Leisten zueinander und der Ausgestaltung dieser kann der Füllstoffgehalt an den einzelnen Seiten - Oberseite und Unterseite - der Formation beeinflusst werden.

[0028] Bezüglich der Ausführung der Trennsaugereinrichtung 12 bestehen eine Mehrzahl von Möglichkeiten. Diese kann mit ebener Fläche wie in den Figuren 1a, 1b und 2a dargestellt ausgeführt sein oder aber wie gemäß Figur 2b eine gekrümmte Wirkfläche aufweisen. Bei diesem handelt es sich um ein feststehendes Element, das heißt die entsprechend am ersten endlosen Band 5, insbesondere der Innenseite 13, wirksame Fläche 26 ist in ihrer Lage nicht veränderbar. Bei Ausführungen mit gekrümmter Fläche 26 bietet diese den Vorteil, dass hier auch gleich eine Trennung mit Ablenkung des ersten endlosen Bandes 5 erfolgen kann, ohne dass dies an der Innenseite 13 beschädigt wird, da hier keine Kanten oder Ecken vorgesehen sind, sondern die Abnahme im Bereich einer Krümmung erfolgt. Ferner kann die Trennsaugereinrichtung 12 durch eine Saugzone 27 charakterisiert sein, die sich über die gesamte Bandlaufbreite erstreckt, wie in Figur 1a dargestellt, oder aber wie in den Figuren 1b, 2a und 2b beispielhaft dargestellt über wenigstens zwei in Bandlaufrichtung hintereinander angeordnete Saugzonen 27 und 28 charakterisiert sein, wobei die einzelnen Zonen vorzugsweise hinsichtlich ihrer Saugwirkung einzeln und variabel einstellbar sind.

[0029] Die Ausführungen der Entwässerungsleistenanordnungen 15.1, 15.2 für die Doppelsiebzone sind

auch auf eine Filzband/Sieb-Kombination übertragbar und umgekehrt.

[0030] Die Figuren 3a und 3b verdeutlichen dabei beispielhaft mögliche Kombinationen der Anordnung und Lagerung der ersten und zweiten Entwässerungsleisten 16.1 und 16.2 der ersten und zweiten Entwässerungsleistenanordnung 15.1, 15.2, wobei hier gemäß Figur 3a die erste Entwässerungsleistenanordnung 15.1 zwei Entwässerungsleisten 16.1 aufweist, während die zweite Entwässerungsleistenanordnung 15.2 drei Entwässerungsleisten 16.2 aufweist. Gemäß Figur 3b ist beispielhaft dem ersten endlosen umlaufenden Band 5 zumindest eine derartige Entwässerungsleiste 16.1 zugeordnet, während im zweiten endlosen umlaufenden Band 6 zumindest zwei derartige Entwässerungsleisten 16.2 vorgesehen sind. Gemäß Figur 3a sind beispielhaft zwei Entwässerungsleisten 16.1 vorgesehen, die als starre Leisten ausgeführt sind, während die Entwässerungsleisten 16.2 als elastisch bzw. federnd gelagerte Leisten ausgebildet sind, die beispielsweise an einem auch als Formationskasten bezeichneten Untersiebsaugkasten 22 über Federeinrichtungen gelagert sind, wobei durch die Saugwirkung die Entwässerungsleistung zusätzlich beeinflusst werden kann. Anstelle des Untersiebsaugkastens 22 kann auch eine Wanne zum Auffangen von Wasser vorgesehen sein. Die Möglichkeit der Lagerung kann dabei auch zwischen der ersten und der zweiten Entwässerungsleiste umgekehrt werden, das heißt, hier nicht dargestellt, können die zweiten Entwässerungsleisten 16.2 starr und die ersten Entwässerungsleisten 16.1 elastisch gelagert sein. Vorzugsweise wird jedoch eine Ausführung gemäß Figur 3b erfolgen, bei welcher zumindest eine der Entwässerungsleisten - erste Entwässerungsleiste 16.1 und/oder zweite Entwässerungsleiste 16.2 - hinsichtlich ihres Anpressdruckes variabel einstellbar sind. Die Figur 3b verdeutlicht dabei eine Ausführung mit einer starr gelagerten Entwässerungsleiste 16.1 im ersten endlosen umlaufenden Band 5 und wenigstens zwei zweiten Entwässerungsleisten 16.2, die hinsichtlich ihres Anpressdruckes variabel einstellbar sind. Diesen sind dazu Mittel 23 zugeordnet, über welche die Ansteuerbarkeit erfolgt. Vorzugsweise erfolgt die Ansteuerbarkeit 1 der einzelnen Leiste einzeln, so dass auch in Bandlaufrichtung ein unterschiedliches Entwässerungsverhalten einstellbar ist. Die Mittel umfassen dazu eine Druckmittelquelle 29 und Mittel 24 zur Einstellung des Druckes an der einzelnen Entwässerungsleiste 16.2. Denkbar ist es auch, die starre Entwässerungsleiste 16.1 als federnd gelagerte Entwässerungsleiste 16.1 auszuführen oder die ersten Entwässerungsleisten 16.1 mit variablem Anpressdruck auszuführen und die zweiten Entwässerungsleisten 16.2 starr oder federnd zu lagern, oder aber die Entwässerungsleisten beider Entwässerungsleistenanordnungen 15.1 und 15.2 hinsichtlich ihres Anpressdruckes variabel ansteuerbar auszuführen. Im letzten Fall kann die Ansteuerbarkeit beider Entwässerungsleistenanordnungen 15.1, 15.2 unter Ausnutzung des gleichen Systems erfolgen. Als Druckmittel-

quelle kann eine separate Druckmittelquelle vorgesehen werden oder aber beispielsweise auf Druckmittelquellen anderer Systeme in der Maschine zurückgegriffen werden.

[0031] Die Figur 3b verdeutlicht dabei eine besonders vorteilhafte Ausführung, bei der die Entwässerungsintensität und die Führungsrichtung der Faserstoffbahn aktiv beeinflusst werden kann.

[0032] Die einzelnen Entwässerungsleisten 16.1, 16.2 können ferner auch mit einer Saugeinrichtung kombiniert werden. Ferner ist es auch denkbar, die Entwässerungsleiste im ersten endlosen Band in der Trennsaugeinrichtung zu integrieren. Vorzugsweise wird jedoch zumindest immer eine Ausführung gewählt, bei welcher die Entwässerungsleisten 16.1 im ersten endlosen umlaufenden Band hinsichtlich ihrer Lage gegenüber den Trennsauger 12 fest sind. Dies wird gemäß Figur 4 in einer konstruktiven Ausführung dadurch realisiert, dass die erste Entwässerungsleiste 16.1 oder die ersten Entwässerungsleisten 16.1 am Trennsauger 12, hier insbesondere dem Gehäuse 25, gelagert sind.

[0033] Bezüglich der Ausführung der Entwässerungsleisten 16.1, 16.2 selbst bestehen eine Vielzahl von Möglichkeiten. Diese sind in der Regel als Keramikleisten ausgeführt, die eine geneigte Oberfläche aufweisen, so dass diese bei Einwirkung auf die Innenseite des jeweiligen Bandes 5 oder 6 mit diesem einen Keil bilden.

[0034] Die Länge des zweiten Entwässerungsabschnittes bei allen Ausführungen kann variieren. Dies ist abhängig vom gewünschten Entwässerungsverhalten und der dazu erforderlichen bereitzustellenden Entwässerungseinrichtungen in Form von Entwässerungsleisten, insbesondere ersten Entwässerungsleisten 16.1 und zweiten Entwässerungsleisten 16.2 und deren Wirkung auf die zwischen den beiden endlosen Bändern 5 und 6 sich ausbildende Faserstoffbahn.

[0035] Die in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Ausführungen verdeutlichen besonders vorteilhafte Ausgestaltungen. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese Ausführungen beschränkt, insbesondere im Hinblick auf die Wahl der Anzahl, Anordnung und Lagerungsart für die einzelnen Entwässerungsleisten 16.1 beziehungsweise 16.2 in den beiden endlosen Bändern 5 und 6. Dabei ist je nach gewünschtem Entwässerungsverhalten eine entsprechende Kombination der einzelnen dargestellten Möglichkeiten denkbar.

[0036] Ferner ist die erfindungsgemäße Lösung für jegliche Former für Tissuemaschinen einsetzbar, die durch einen Doppelbandbereich, insbesondere Doppelsieb- oder Sieb-Filzbereich, charakterisiert sind. Die erfindungsgemäße Lösung ist auch unabhängig von der weiteren Verarbeitung beziehungsweise den Prozessschritten, die die Faserstoffbahn durchläuft. Dabei ist es unerheblich, ob die Führung danach um Kreppzylinder oder durch eine Presseinrichtung erfolgt. Das Formerkonzept soll somit als Modul von nachfolgenden Prozessschritten und damit erforderlichen Vorrichtungen vorangestellt werden. Die einzelnen Bänder - erstes end-

loses umlaufendes Band 5 und zweites endloses umlaufendes Band 6 - werden dabei über eine Mehrzahl von Leiteinrichtungen, insbesondere Leitwalzen, geführt, wobei in Walzenbauweise des Formers in einem der Bänder, vorzugsweise im ersten endlosen umlaufenden Band 5, eine entsprechende Formierwalze angeordnet ist, für die alle gängigen Formierwalzenarten in Betracht kommen.

10 Bezugszeichenliste

[0037]

1	Maschine zur Herstellung einer Tissuebahn
2	Former
3	Doppelbandzone
4	Außenumfang
5	erstes endloses umlaufendes Band
6	zweites endloses umlaufendes Band
7	Entwässerungselement
8	Formierwalze
9	Einlaufspalt
10	Stoffauflauf
11	Abnahme- beziehungsweise Trenneinrichtung
12	Trennsaugeinrichtung
13	Innenseite
14	Entwässerungseinrichtung
15.1	erste Entwässerungsleistenanordnung
15.2	zweite Entwässerungsleistenanordnung
16.1	erste Entwässerungsleiste
16.2	zweite Entwässerungsleiste
17	Entwässerungssiebband
18	Entwässerungssiebband
19	Innenseite
20	Filzband
21.1	Tragelement
21.2	Tragelement
22	Untersiebsaugkasten
23	Mittel zur variablen Einstellung der Anpresskraft
24	Mittel zur Ansteuerung
25	Gehäuse
26	Fläche
27	erste Saugzone
28	zweite Saugzone
29	Druckmittelquelle
I	erster Entwässerungsabschnitt
II	zweiter Entwässerungsabschnitt

50 Patentansprüche

1. Maschine (1) zur Herstellung einer Tissuebahn, insbesondere Tissuemaschine, umfassend einen Former (2) mit zwei umlaufenden endlosen Bändern (5, 6) - einem ersten endlosen umlaufenden Band (5) und einem zweiten endlosen umlaufenden Band (6)-, die eine Doppelbandzone (3) bilden, und eine Trennsaugeinrichtung (12) für eines der endlosen

- Bänder (5, 6) und die zwischen diesen gebildete Faserstoffbahn (F), **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Doppelbandzone (3) eine Entwässerungseinrichtung (14), umfassend wenigstens eine Entwässerungsleiste (16.1, 16.2), die an einem der beiden Bänder (5, 6) wirksam wird, angeordnet ist.
2. Maschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entwässerungseinrichtung (14) der Trennsaugeinrichtung (12) vorgeschaltet ist.
 3. Maschine (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entwässerungseinrichtung (14) eine, wenigstens eine Entwässerungsleiste (16.1, 16.2) aufweisende Entwässerungsleistenordnung (15.1, 15.2) umfasst, die an der Innenseite (13, 19) eines der beiden Bänder (5, 6) wirksam ist.
 4. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entwässerungseinrichtung (14) eine dem ersten Band (5) zugeordnete erste Entwässerungsleistenordnung (15.1) mit wenigstens einer ersten Entwässerungsleiste (16.1) und eine dem zweiten Band (6) zugeordnete zweite Entwässerungsleistenordnung (15.2) mit wenigstens einer zweiten Entwässerungsleiste (16.2) umfasst, wobei die ersten und zweiten Entwässerungsleisten (16.1, 16.2) in Bandlaufrichtung in axialer Richtung betrachtet jeweils zueinander versetzt angeordnet sind.
 5. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Entwässerungsleisten (16.1, 16.2) einer Entwässerungsleistenordnung (15.1, 15.2) auf einem gemeinsamen Tragelement (21.1, 21.2) gelagert sind.
 6. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem die Faserstoffbahn (F) weiterführenden Band (5) zugeordnete Entwässerungsleistenordnung (15.1) am Gehäuse (25) der Trennsaugeinrichtung (12) gelagert ist.
 7. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem die Faserstoffbahn (F) weiterführenden Band (5) zugeordnete Entwässerungsleistenordnung (15.1) in der Trennsaugeinrichtung (12) integriert ist.
 8. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelne Entwässerungsleiste (16.1, 16.2) einer Entwässerungsleistenordnung (15.1, 15.2) starr gelagert ist.
 9. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelne Entwässerungsleiste (16.1, 16.2) einer Entwässerungsleistenordnung (15.1, 15.2) federnd gelagert ist.
 10. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anpressdruck einer einzelnen Entwässerungsleiste (16.1, 16.2) einer Entwässerungsleistenordnung (15.1, 15.2) variabel einstellbar ist.
 11. Maschine (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entwässerungsleiste (16, 16.1, 16.2) hydraulisch oder pneumatisch oder mechanisch anpressbar ist.
 12. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste endlose umlaufende Band (5) und das zweite endlose umlaufende Band (6) als Entwässerungssiebblätter (17, 18) ausgebildet sind.
 13. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eines der beiden endlosen umlaufenden Bänder (5, 6) als Entwässerungssiebband (17, 18) und das andere endlose umlaufende Band als Filzband (20) ausgeführt ist, wobei die Abnahme- beziehungsweise Trenneinrichtung (12) dem Filzband (20) zugeordnet ist und an der Innenseite (13) des Filzbandes (20) wirksam wird.
 14. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das einzelne Entwässerungssiebband (17, 18) mit unterschiedlicher Siebdurchlässigkeit ausgebildet ist.
 15. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wirkflächen der einzelnen Entwässerungsleisten (16.1, 16.2) einer einzelnen Entwässerungsleistenordnung (15.1, 15.2) derart angeordnet sind, dass diese eine ebene Fläche beschreiben.
 16. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wirkflächen der einzelnen Entwässerungsleisten (16.1, 16.2) einer einzelnen Entwässerungsleistenordnung (15.1, 15.2) derart angeordnet sind, dass diese eine gekrümmte Fläche beschreiben.
 17. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelne Entwässerungsleiste (16.1, 16.2) mit einer Saugeinrichtung kombinierbar ist.
 18. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennsaugeinrichtung (12) wenigstens eine Saugzone (27) umfasst.
 19. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennsaugein-

richtung (12) wenigstens zwei hintereinander in Bandlaufrichtung betrachtet geschaltete Saugzonen (27, 28) aufweist, die einzeln ansteuerbar sind.

20. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennsaugeinrichtung (12) als ebener Trennsauger ausgeführt ist. 5
21. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennsaugeinrichtung (12) als Trennsauger mit gekrümmter Oberfläche (26) ausgeführt ist. 10
22. Maschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Former (2) als Walzenformer ausgeführt ist, umfassend eine Formierwalze (8), die teilweise von beiden Bändern (5, 6) umschlungen wird unter Ausbildung eines Einlaufspaltes (9) für die von einem Stoffauflauf (10) einbringbare Faserstoffsuspension (S). 15 20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1a

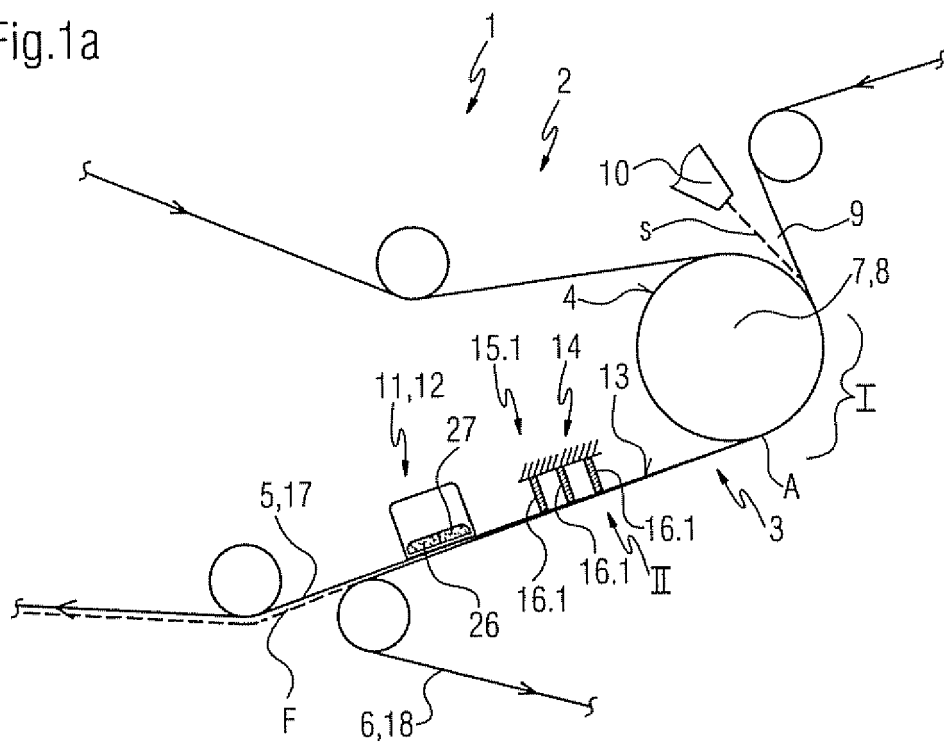


Fig.1b

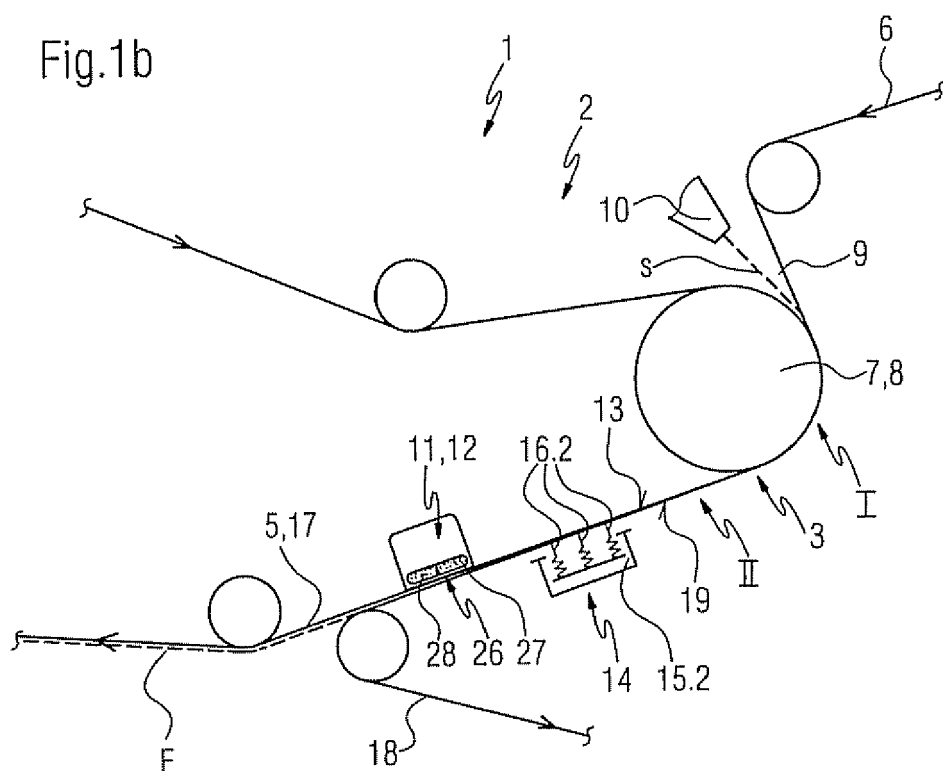


Fig.2a

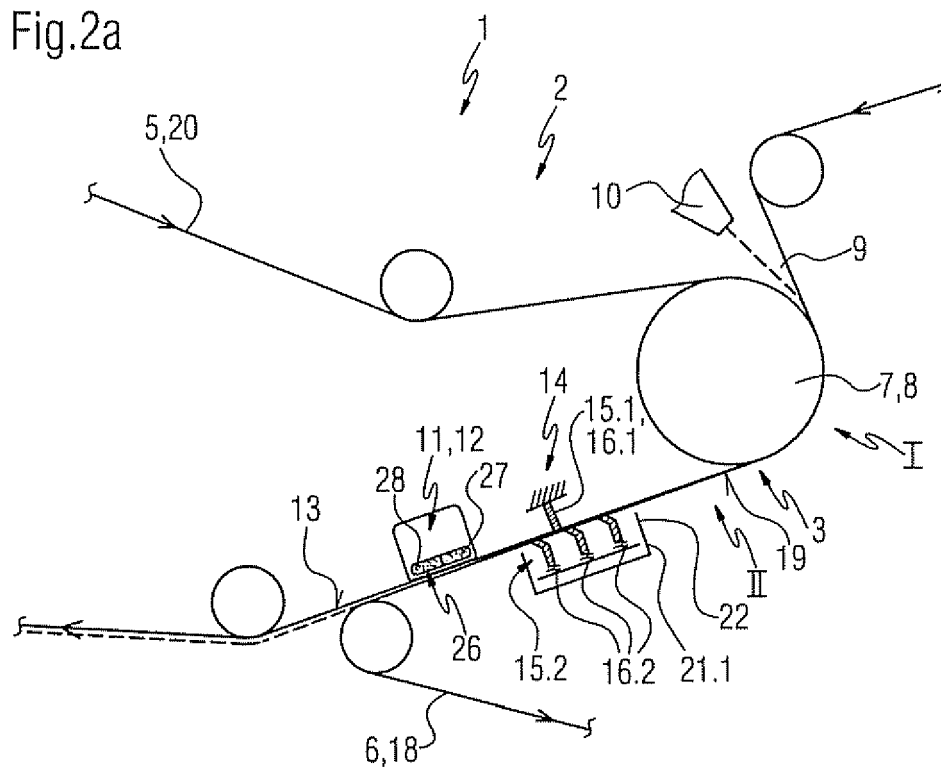


Fig.2b

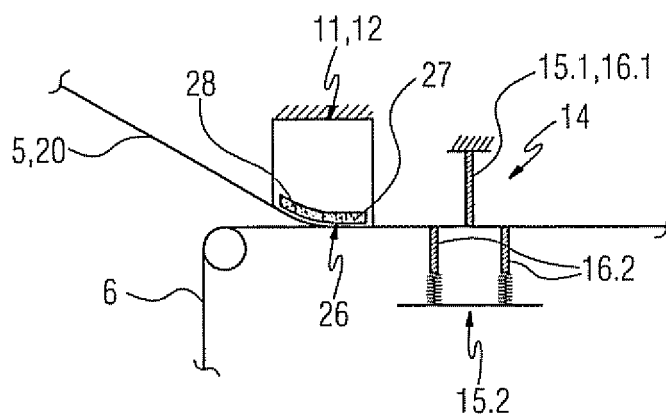


Fig.3a

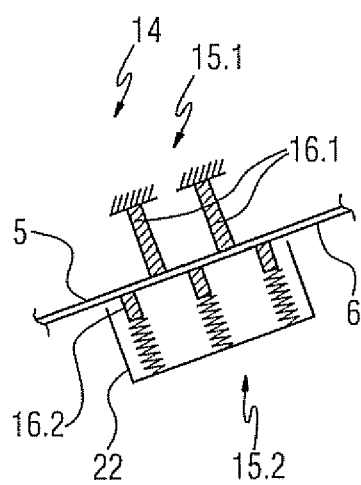


Fig.3b

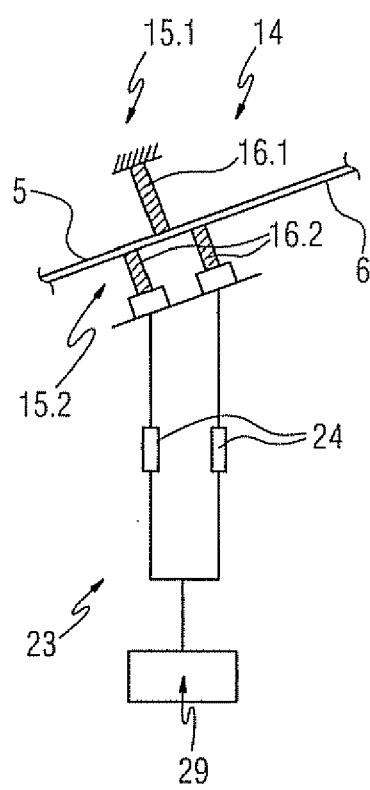
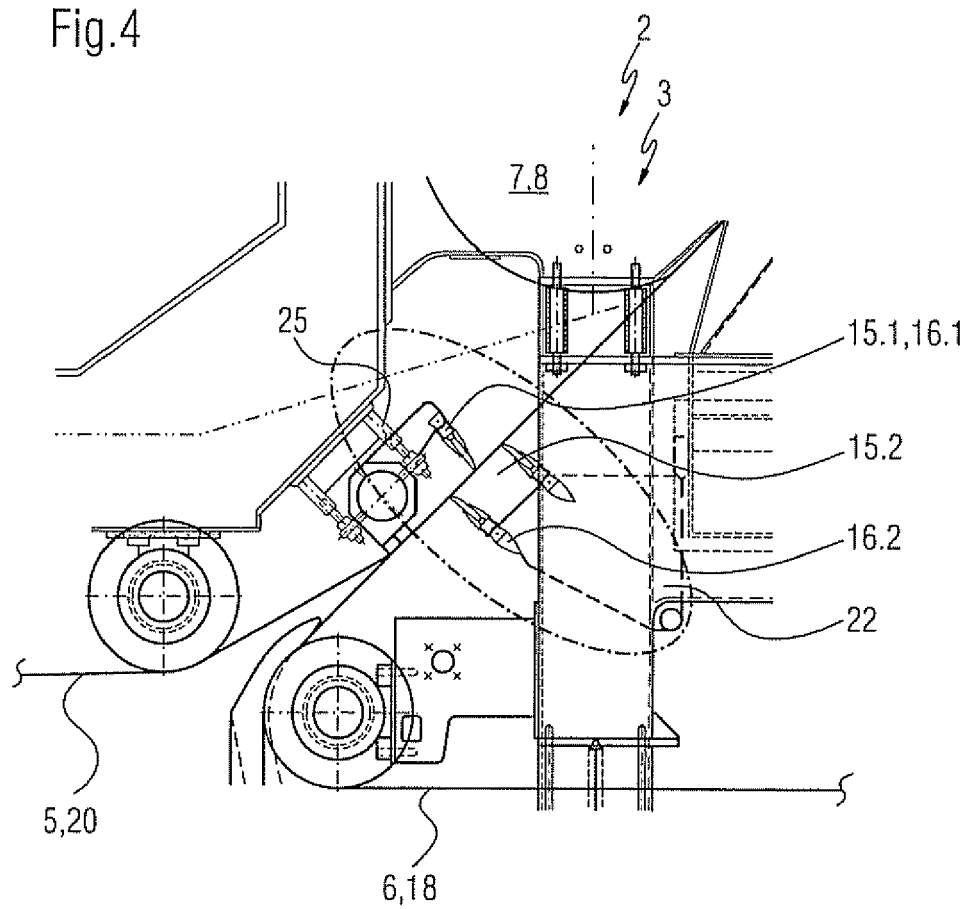


Fig.4



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 1120492 A2 [0002]
- WO 03062528 A1 [0003]