



(11) **EP 2 712 958 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.04.2014 Patentblatt 2014/14

(51) Int Cl.:
D21F 9/00 (2006.01) D21F 3/02 (2006.01)
D21F 11/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13198087.2**

(22) Anmeldetag: **21.10.2011**

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **17.11.2010 DE 102010044079**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
11773254.5 / 2 640 890

(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH**
89520 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Feichtinger, Manfred**
3100 St. Pölten (AT)
• **Silva, Luiz Carlos**
13230-000 CAMPO LIMPO (BR)
• **Scherb, Thomas**
05707-001 SAO PAULO (BR)
• **Boechat, Joao Victor**
SAO Paulo (BR)

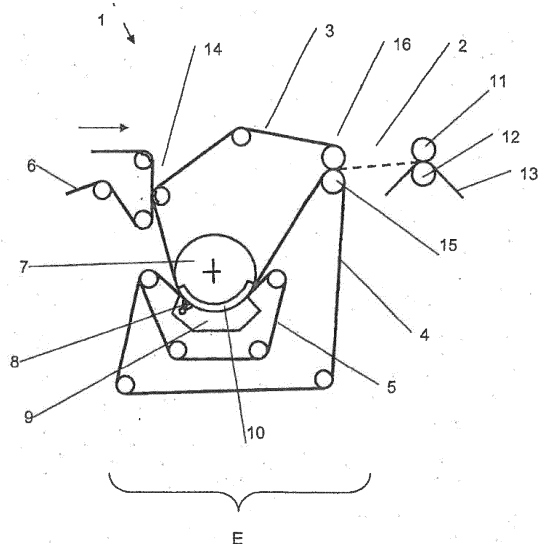
Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 18-12-2013 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Herstellung einer Materialbahn**

(57) Die Erfindung betrifft eine Maschine (1) zur Herstellung einer mehrlagigen Faserstoffbahn (2), insbesondere einer Kartonbahn, mit einem, mindestens zwei Lagenformierbereiche (I, II, III) zur Bildung der Faserstoffbahnlagen umfassenden Formierbereich (IV) zur Ausbildung der mehrlagigen Faserstoffbahn (2), sowie mit einem sich an den Formierbereich (IV) anschließenden Pressbereich. Zur Entwässerung ist eine Entwässerungseinheit (E) mit einer Presszone, durch die die Faserstoffbahn (2) und/oder eine Faserstoffbahnlage zwischen einem umlaufenden, permeablen Band (4, 4.1, 6.1) und einem umlaufenden, permeablen Stützband (3, 6, 6.1) liegend hindurchgeführt wird, vorgesehen, wobei die Presszone derart ausgebildet ist, dass das permeable Band (4, 4.1, 6.1), die Faserstoffbahn (2) und/oder eine Faserstoffbahnlage und das permeable Stützband (3, 6, 6.1) zumindest auf einem Teil der Länge der Presszone von einem Fluid durchströmt werden, und die Presszone durch ein permeables Presselement (5) und ein permeables Gegenelement (7) gebildet ist.

Fig.: 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Maschine zur Herstellung einer mehrlagigen Faserstoffbahn, insbesondere einer Kartonbahn, mit einem, mindestens zwei Lagenformierbereiche zur Bildung der Faserstoffbahnlagen umfassenden Formierbereich zur Ausbildung der mehrlagigen Faserstoffbahn, sowie mit einem sich an den Formierbereich anschließenden Pressbereich. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung einer mehrlagigen Faserstoffbahn, sowie die Verwendung der Maschine.

[0002] Maschinen dieser Art sind bekannt. Das Dokument EP1780332 A1 beschreibt eine Maschine zur Herstellung einer Kartonbahn. Dabei wird die Kartonbahn aus 4 Faserstoffbahnlagen, welche jeweils in Lagenformierbereichen gebildet werden, im Formierbereich hergestellt. Anschließend erfolgt die weitere Entwässerung durch Walzenpressen in einem Pressbereich. Die Trocknung erfolgt in einer darauffolgenden Trockenpartie. Zur Glättung einer Seite der Kartonbahn ist innerhalb der Trockenpartie ein Glättzylinder vorgesehen. Im Anschluss an die Trocknung ist ein Breithnippkalanders zur weiteren Verbesserung der Glätte der Kartonbahn installiert. Danach folgt eine Streicheinrichtung zum Auftragen eines Strichs auf eine Seite der Kartonbahn mit anschließender Fertigtrocknung und Aufrollung der Kartonbahn.

[0003] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, den bekannten Herstellungsprozess für eine Papier- und Kartonbahn hinsichtlich deren Qualität und dessen Wirtschaftlichkeit zu verbessern.

[0004] Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Erfindungswesentlich ist dabei, dass zur Entwässerung eine Entwässerungseinheit mit einer Presszone, durch die die Faserstoffbahn und/oder eine Faserstoffbahnlage zwischen einem umlaufenden, permeablen Band und einem umlaufenden, permeablen Stützband liegend, hindurchgeführt wird, vorgesehen ist und wobei die Presszone derart ausgebildet ist, dass das permeable Band, die Faserstoffbahn und/oder eine Faserstoffbahnlage und das permeable Stützband, zumindest auf einem Teil der Länge der Presszone, von einem Fluid durchströmt werden kann und die Presszone durch ein permeables Presselement und ein permeables Gegenelement gebildet ist.

[0005] Durch den Einsatz der erfindungsgemäßen Entwässerungseinheit wird die Faserstoffbahn sanft entwässert, wobei der angewandte mechanische Entwässerungsdruck nahezu unabhängig von der Intensität der Durchströmung der Faserstoffbahn mit dem Fluid eingestellt werden kann. Dadurch werden die Festigkeitswerte der mehrlagigen Faserstoffbahn, insbesondere die Spaltfestigkeit, verbessert. Gleichzeitig erfolgt die Entwässerung sehr volumenschonend, sodass die Dicke der Faserstoffbahn durch den Pressvorgang weniger abnimmt als bei den bekannten Herstellungsprozessen. Da die Dicke der Faserstoffbahn die mechanische Beanspruchbarkeit, wie beispielsweise bei einer Biegebean-

spruchung, wesentlich beeinflusst, kann durch die erfindungsgemäße Lösung die mechanische Beanspruchbarkeit der Faserstoffbahn gesteigert oder bei gleicher Beanspruchbarkeit Fasermaterial durch Reduzierung des Flächengewichts eingespart werden. Ebenso ermöglicht die erfindungsgemäße Lösung die Herstellung einer Papier- oder Kartonbahn, insbesondere einer Falt-schachtelkartonbahn mit hohem spezifischem Volumen und gleichzeitig guter Glätte.

[0006] Vorteilhafterweise wird die Durchströmrichtung des Fluids so gewählt, dass zuerst das permeable Presselement, danach das permeable Band, die Faserstoffbahn beziehungsweise die Faserstoffbahnlage und anschließend das permeable Stützband durchströmt werden.

[0007] Das permeable Presselement ist vorzugsweise ein mechanisches Presselement zur Ausbildung eines mechanischen Druckes auf das permeable Band und somit auf die Faserstoffbahn.

[0008] In praktischen Ausgestaltungsvarianten ist das Gegenelement als eine Walze oder einem Kasten mit gekrümmter oder ebener Kontaktfläche ausgeführt.

[0009] Die Walze ist vorzugsweise eine Saugwalze. Vorteilhafterweise weist sie einen innen liegenden Saugkasten mit einer, vorzugsweise zwei oder mehr Saugzonen auf. Diese erstrecken sich im Wesentlichen, in Laufrichtung der Maschine gesehen, auf die Länge der Presszone.

[0010] In weiteren Varianten kann die Saugwalze auch als gerillte oder als gerillte und gebohrte Walze ausgeführt sein. Für beide Varianten kann ein außen liegender Saugkasten zum Besaugen der Rillen vorgesehen sein. Dies ergibt eine effiziente Strömungsführung des Fluids durch die Presszone. Strömungsverluste können so minimiert werden.

[0011] Zweckmäßigerweise besteht das permeable Presselement aus einem Pressband und/oder einem Pressschuh. Wird nur ein Pressband als Presselement verwendet, so ist es denkbar, innerhalb der Pressbandschleife ein weiteres Presselement, beispielsweise in Form einer Walze oder eines Pressschuhes, einzusetzen. So kann innerhalb der Presszone der mechanische Entwässerungsdruck lokal erhöht werden. Für den Fall dass der Pressschuh als Presselement dient, kann dieser permeabel oder gerillt und/oder gebohrt ausgeführt sein, um ein Durchströmen der Presszone mit dem Fluid zu ermöglichen.

[0012] Ferner ist es von Vorteil, wenn das Pressband aus einem Siebgewebe, einem Spiralsieb, Metallsieb, perforiertem Metallband oder einem Band aus Verbundmaterial, wie beispielsweise aus Kohlefaser verstärktem Kunststoff, besteht.

[0013] In einer praktischen Ausführung weist das Pressband eine Luftdurchlässigkeit von mehr als 100 cfm, insbesondere mehr als 200 cfm auf, wobei "cfm" das Luftvolumen in cubic feet angibt, das bei einem Differenzdruck von 125 Pa pro Fläche des Pressbandes in square foot und pro Minute durch das Pressband strömt.

Das Messverfahren ist in der Norm TAPPI T251 beschrieben. Der Bereich der Luftdurchlässigkeit hat den Vorteil, dass bei einem gegebenen Differenzdruck zwischen der von der Faserstoffbahn abgewandten Seite des permeablen Stützbandes und der von dem permeablen Band abgewandten Seite des Pressbandes, ein möglichst hoher Volumenstrom des Fluids durch die Faserstoffbahn strömen kann. Ein weiterer Vorteil ist, dass dadurch der durch die Strömung erzeugte mechanische Druck klein bleibt.

[0014] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Pressband so gestaltet, dass eine Zugspannung von mehr als 30 kN/m, insbesondere von mehr als 40 kN/m, insbesondere von mehr als 45 kN/m im Betrieb der Maschine möglich ist.

[0015] Die Entwässerungseinheit ist vorzugsweise so konfiguriert, dass der Pressdruck auf die Faserstoffbahn geringer als 0,9 bar insbesondere geringer als 0,5 bar, vorzugsweise geringer als 0,2 bar ist.

[0016] Der Durchmesser des Gegenelements ist vorteilhafterweise größer als 1m, beziehungsweise der Krümmungsradius des Gegenelements ist größer als 0,5m.

[0017] Für bestimmte Anwendungen kann das permeable Band eine strukturierte Oberfläche zur Strukturierung der Faserstoffbahn und/oder mindestens einer Faserstoffbahnlage aufweisen. Dies trifft insbesondere für Faserstoffbahnen zu, die nur einseitig glatt sein müssen oder für Faserstoffbahnlagen, welche eine innere Faserstoffbahnlage der mehrlagigen Faserstoffbahn bilden. Dies ermöglicht ein hohes spezifisches Volumen, ohne die Qualität der Faserstoffbahn hinsichtlich der erforderlichen Glätte zu beeinträchtigen.

[0018] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird das permeable Band durch ein Formiersieb gebildet. Formiersiebe sind dabei markierungsarm gestaltet. Dies wird durch bekannte Webarten erreicht. Die Webstruktur weist Stützpunkte in Bezug zur Faserstoffbahn auf. Vorzugsweise werden Webarten eingesetzt, welche mehr als 1300 Stützpunkte pro cm², insbesondere mehr als 1400 Stützpunkte pro cm², vorzugsweise mehr als 1500 Stützpunkte pro cm² aufweisen. Dies hat den Vorteil, dass eine gute Glätte erreichbar ist.

[0019] Es ist auch möglich, dass das permeable Band durch einen Filz gebildet ist.

[0020] In einer Weiterentwicklung kann das permeable Band durch ein nicht gewobenes, permeables Band gebildet sein, welches zumindest auf der die Faserstoffbahn berührenden Seite beschichtet ist. Es ist auch denkbar, dass das permeable Band durch ein Kunststoffband, welches vorzugsweise eine innere Verstärkung aus einem Gewebeband oder einem Fadengelege aufweist, besteht.

[0021] Das permeable Stützband ist vorzugsweise durch einen Filz gebildet. Dieser kann zumindest einen Teil des aus der Faserstoffbahn stammenden Wassers aufnehmen.

[0022] In praktischen Anordnungen kann das permea-

ble Stützband auch durch ein Formiersieb gebildet sein.

[0023] In einer praktischen Ausführung ist die Entwässerungseinheit in mindestens einem Lagenformierbereich angeordnet.

5 **[0024]** Zweckmäßigerweise sind in der Maschine drei oder mehr Lagenformierbereiche vorgesehen.

[0025] Ferner ist es möglich, dass die Entwässerungseinheit in mindestens einem Lagenformierbereich für eine innere Lage angeordnet ist, wobei das Stützband durch ein Formiersieb des Lagenformierbereichs gebildet ist. Diese Variante bietet die Möglichkeit einen Karton mit einem hohen spezifischen Volumen zu erzeugen. Das permeable Band kann ein grobes, strukturiertes Sieb sein. Da die Faserstoffbahn in einer inneren Lage angeordnet ist und somit von einer äußeren Lage abgedeckt wird, ermöglicht diese Anordnung ebenfalls eine gute Glätte.

[0026] Zur Verbesserung der Entwässerungsleistung der Entwässerungseinheit kann innerhalb der Schlaufe des Pressbandes oder des permeablen Bandes eine Haube vorgesehen sein. Der Haube wird das vorzugsweise heiße Fluid zugeführt. Vorteilhafterweise wird als heißes Fluid Luft und/oder Dampf eingesetzt. Die heiße Luft kann vorteilhafterweise aus der Abluft eines Trocknungsaggregates der Papiermaschine, wie beispielsweise der Haubenabluft eines Glättzylinders, stammen.

[0027] Versuche haben gezeigt, dass durch die Entwässerungseinheit der Trockengehalt der Faserstoffbahn von beispielsweise 18% auf 40% gesteigert werden kann, während der Trockengehalt durch zwei Walzenpressen mit höherem Pressdruck auf lediglich 39% gesteigert werden konnte. Die Erfindung bringt neben der Steigerung der Qualität der Faserstoffbahn somit auch wirtschaftliche Vorteile.

30 **[0028]** Innerhalb der Haube kann ein Dampfblasrohr, vorzugsweise am Beginn der Presszone vorgesehen sein.

[0029] In einer weiteren Ausführungsform ist die Entwässerungseinheit im Pressbereich angeordnet.

40 **[0030]** Ferner ist es möglich, dass die Entwässerungseinheit so angeordnet ist, dass die Faserstoffbahn von einer vorangehenden Oberfläche durch das permeable Band übernommen und durch die Presszone geführt wird.

45 **[0031]** In einer weiteren Ausgestaltung ist es auch möglich, dass die Entwässerungseinheit so angeordnet ist, dass die Faserstoffbahn von einer vorangehenden Oberfläche durch das permeable Stützband übernommen und durch die Presszone geführt wird.

50 **[0032]** Die vorangehende Oberfläche wird vorzugsweise durch ein Formiersieb eines Lagenformierbereichs gebildet.

[0033] In einer praktischen Ausführungsform ist der Entwässerungseinheit ein Pressspalt vorgelagert.

55 **[0034]** In einer weiteren praktischen Ausführungsform ist der Entwässerungseinheit ein, insbesondere doppelt befILTERter, separat stehender Pressspalt vorgelagert.

[0035] In einer vorteilhaften Weiterentwicklung ist der

Presszone der Entwässerungseinheit mindestens ein Pressspalt nachgeordnet.

[0036] Zweckmäßigerweise ist die Faserstoffbahn beim Durchlaufen des mindestens einen, der Presszone der Entwässerungseinheit nachgeordneten Pressspaltes, zwischen dem permeablen Stützband und dem permeablen Band angeordnet.

[0037] Vorzugsweise ist der der Presszone der Entwässerungseinheit nachgeordnete Pressspalt durch eine separat stehende Walzenpresse gebildet. Es ist möglich, dass dabei die Faserstoffbahn zwischen dem permeablen Stützband und dem permeablen Band angeordnet ist.

[0038] In einer praktischen Ausgestaltung ist der der Presszone der Entwässerungseinheit nach geordnete Pressspalt durch eine in der Schlaufe des permeablen Bandes angeordneten Presswalze und dem Gegenelement der Entwässerungseinheit gebildet. Das Gegenelement ist vorzugsweise als Saugwalze ausgebildet. Es ist möglich, dass dabei die Faserstoffbahn zwischen dem permeablen Stützband und dem permeablen Band angeordnet ist.

[0039] In einer weiteren Ausgestaltung ist der nachgeordnete Pressspalt als Saugpresse ausgeführt, bei der eine Presswalze als eine Saugpresswalze ausgeführt ist.

[0040] In einer weiteren möglichen Ausführung ist mindestens ein der Presszone der Entwässerungseinheit nachgeordneter Pressspalt durch eine Presswalze und eine Glättwalze gebildet und einfach befilzt, wobei eine Seite der Faserstoffbahn mit der glatten Oberfläche der Glättwalze in Kontakt ist.

[0041] Es ist auch möglich, dass mindestens ein der Presszone der Entwässerungseinheit nachgeordneter Pressspalt durch zwei Glättwalzen gebildet ist, wobei beide Seiten der Faserstoffbahn mit der glatten Oberfläche der zugeordneten Glättwalze in Kontakt kommen.

[0042] Vorteilhafterweise folgen nach dem Pressbereich Trocknungsvorrichtungen und eine Aufwickereinheit. Zwischen den Trocknungsvorrichtungen und/oder nach den Trocknungsvorrichtungen ist mindestens ein Streichaggregat zum zumindest einseitigen Auftragen von Streichmedium auf die Faserstoffbahn vorgesehen. Das Streichmedium kann aus pigmentierter Streichfarbe, Stärke und/oder aus Leim bestehen.

[0043] Vorzugsweise wird die Seite der Faserstoffbahn mit der höheren Glätte gestrichen.

[0044] In einer praktischen Weiterentwicklung können zwei oder mehr Faserstoffbahnlagen in einem Lagenformierbereich gebildet sein. Hierfür wird ein Mehrschichtstoffauflauf eingesetzt, der mit unterschiedlichen Stoffsuspensionen gespeist wird. Diese werden bis zum Verlassen des Stoffauflaufes getrennt geführt und in einem Lagenformierbereich entwässert. Die Trennung erfolgt durch Lamellen in der Stoffauflaufdüse.

[0045] Die Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zur Herstellung einer mehrlagigen Faserstoffbahn, insbesondere einer Kartonbahn, in dem die Faserstoffbahn aus mindestens zwei Faserstoffbahnlagen gebildet wird,

wobei die Faserstoffbahnlagen in einem Lagenformierbereiche umfassenden Formierbereich hergestellt werden und in einem sich an den Formierbereich anschließenden Pressbereich weiter entwässert wird, gelöst. Dabei ist erfindungswesentlich, dass im Formierbereich und/oder im Pressbereich eine Entwässerungseinheit nach Anspruch 1 verwendet wird, wobei in der Presszone die Faserstoffbahn und/oder mindestens eine Faserstoffbahnlage mechanisch gepresst und gleichzeitig von einem Fluid durchströmt wird.

[0046] Die Maschine zur Herstellung von Karton findet vorzugsweise Verwendung für die Herstellung von Faltschachtelkarton.

[0047] Die erfindungsgemäße Maschine ist besonders für die Herstellung von Faserstoffbahnen mit einem Flächengewicht von mehr als 40 g/m², insbesondere von mehr als 60 g/m² geeignet.

[0048] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

[0049] Es zeigen

Figur 1 einen Ausschnitt einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Maschine, wobei die Entwässerungseinheit im Pressbereich angeordnet ist.

Figur 2 einen Ausschnitt einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Maschine, wobei die Entwässerungseinheit im Pressbereich angeordnet ist.

Figur 3 einen Ausschnitt einer dritten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Maschine, wobei die Entwässerungseinheit im Pressbereich angeordnet ist.

Figur 4 einen Ausschnitt einer vierten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Maschine, wobei die Entwässerungseinheit im Pressbereich angeordnet ist.

Figur 5 einen Ausschnitt einer fünften Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Maschine, wobei die Entwässerungseinheit im Pressbereich angeordnet ist.

Figur 6 einen Ausschnitt einer sechsten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Maschine, wobei die Entwässerungseinheit im Pressbereich angeordnet ist.

Figur 7 einen Ausschnitt einer siebten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Maschine, wobei die Entwässerungseinheit im Pressbereich angeordnet ist.

Figur 8 einen Ausschnitt einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Maschine, wobei die Entwässerungseinheit im Pressbereich angeordnet ist.

Figur 9 einen Ausschnitt einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Maschine, wobei die Entwässerungseinheit im

- Formierbereich angeordnet ist.
- Figur 10 einen Ausschnitt einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Maschine, wobei die Entwässerungseinheit im Formierbereich angeordnet ist.
- Figur 11 einen Ausschnitt einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Maschine, wobei die Entwässerungseinheit im Formierbereich angeordnet ist.

[0050] Die Figur 1 zeigt einen Ausschnitt einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Maschine 1. Die Entwässerungseinheit E ist im Pressbereich der Maschine 1 angeordnet. Der Pressbereich ist durch ein permeables Pressband 5 und einer Saugwalze 7 gebildet. Die Faserstoffbahn 2 wird durch das permeable Stützband 3, welches in diesem Beispiel als Filz ausgeführt ist, mittels einer Saugwalze von der Oberfläche der vorausgehenden Bespannung, das heißt des Formiersiebes 6 abgenommen und durch die Presszone zwischen dem Filz 3 und dem permeablen Band 4 liegend, geführt. In der Presszone wird die Faserstoffbahn 2 infolge der Spannung des permeablen Pressbandes 5 mechanisch gepresst und gleichzeitig von heißer Luft durchströmt. Die heiße Luft stammt aus der Abluft eines Trocknungsaggregates der Papiermaschine, wie beispielsweise der Haubenabluft eines Glättzylinders und gelangt über die Haube 9 über die Faserstoffbahn 2 in die Saugzone 10 der Saugwalze 7. Dadurch werden Wärmeverluste im Herstellungsprozess reduziert. In diesem Beispiel wird die Faserstoffbahn 2 in Laufrichtung auf der gesamten Länge der Presszone von heißer Luft durchströmt. Am Beginn der Presszone ist ein Dampfblasrohr 8 installiert. Der Dampf strömt infolge der Druckdifferenz zwischen der Saugzone 10 und der Haube 9 nacheinander zusätzlich durch das permeable Pressband 5, das permeable Band 4, die Faserstoffbahn 2 und durch den Filz in die Saugzone 10 der Saugwalze 7. Dadurch wird die Faserstoffbahn 2 erwärmt und die Entwässerung begünstigt. Das permeable Band 4 ist als Filz oder Sieb ausgeführt. Nach Durchlaufen der Presszone wird die Faserstoffbahn 2 durch einen der Entwässerungseinheit E nachgeordneten Pressspalt geführt, welcher durch die Presswalze 15 und die Presswalze 16 gebildet ist. Die Presswalze 15 liegt dabei in der Schlaufe des permeablen Bandes 4 und die Presswalze 16 liegt in der Schlaufe des permeablen Stützbandes 3. Diese Anordnung zeichnet sich durch die Wirtschaftlichkeit aus, da für den Pressspalt keine zusätzlichen Bespannungen benötigt werden. Anschließend wird die Faserstoffbahn 2 über einen freien Zug durch einen weiteren Pressspalt geführt. Dieser wird durch eine Glättwalze 11 und einer Presswalze 12 gebildet. Die Glättwalze 11 ist der Oberseite der Faserstoffbahn 2 zugeordnet. Die Oberseite der Faserstoffbahn 2 wird somit geglättet. Im weiteren Verlauf des Herstellungsprozesses folgt eine Streichaufrags-einrichtung, welche auf die geglättete Seite der Faserstoffbahn 2 einen Pigmentstrich aufträgt. Diese Anord-

nung verbessert die Oberflächenqualität der Faserstoffbahn 2 hinsichtlich der weiteren Verarbeitungseigenschaft, wie beispielsweise Bedruckbarkeit. Bei der Produktion von Faltschachtelkarton bildet bei dieser Anordnung die obere Lage der Faserstoffbahn die sogenannte Deckenlage.

[0051] Die in der Figur 2 dargestellte Ausführung unterscheidet sich von der Figur 1 durch die Gestaltung des der Entwässerungseinheit E nachgeordneten Pressspaltes. Die obere Presswalze 16 ist wiederum in der Schlaufe des Stützbandes 3 angeordnet, während die untere Presswalze 15 außerhalb der Schlaufe des permeablen Bandes 4 angeordnet ist und in direktem Kontakt mit der Unterseite der Faserstoffbahn 2 steht. Diese Ausführung glättet auch die Unterseite.

[0052] Die Ausführung in der Figur 3 zeigt eine weitere Variante des der Entwässerungseinheit E nachgeordneten Pressspaltes. Der Pressspalt wird durch eine in der Schlaufe des permeablen Bandes 4 liegenden Presswalze 17 und der Saugwalze 7 der Entwässerungseinheit E gebildet. Die Saugwalze 7 weist im Bereich des Pressspaltes zur Steigerung des Trockengehaltes der Faserstoffbahn 2 eine weitere Saugzone 10.1 auf. Diese Saugzone 10.1 ist vorzugsweise unabhängig von der Saugzone 10 besaugt. Die Presswalze 17 wird vom permeablen Band und vom permeablen Stützband teilweise gemeinsam umschlungen. Danach wird das permeable Stützband 3 von der Faserstoffbahn 2 getrennt, welche auf dem permeablen Band liegend über ein Saugelement 18 geführt wird. Der Pressfilz 13.1 nimmt die Faserstoffbahn 2 vom permeablen Band 4 mittels einer Saugwalze ab und führt sie durch einen nachgeordneten Glättspalt, der durch die Presswalze 12 und der Glättwalze 11 gebildet wird. Dabei berührt die Glättwalze 11 die Unterseite der Faserstoffbahn 2 so, dass sie geglättet wird. Diese Ausführung weist eine günstige Bahnführung zur horizontalen Weiterführung der Faserstoffbahn auf.

[0053] In der Anordnung der Figur 4 wird die Faserstoffbahn 2, im Gegensatz zu den bisherigen Ausführungsvarianten, durch das permeable Band 4 mittels einer Saugwalze von der Oberfläche der vorausgehenden Bespannung 6 abgenommen und durch die Presszone geführt.

[0054] Die Figur 5 zeigt die gespiegelte Entwässerungseinheit E der Figur 3. Die Anordnungen unterscheiden sich lediglich dadurch, dass die Faserstoffbahn 2 durch das permeable Band 4 mittels einer Saugwalze von der Oberfläche der vorausgehenden Bespannung 6 abgenommen und durch die Presszone geführt wird. In dem nachfolgenden Glättspalt wird die Unterseite der Faserstoffbahn 2 geglättet. Das permeable Band 4 kann als Filz oder Sieb ausgeführt sein. Das permeable Stützband 3 wird durch einen Filz gebildet. Der nach geordnete Pressspalt und Glättspalt ist entsprechend bei der Figur 3 beschrieben.

[0055] In der Variante der Figur 6 unterscheidet sich von der in der Figur 5 beschriebenen Anordnung dadurch, dass der nach geordnete Pressspalt ein separa-

ter, d.h. einzeln stehender Pressspalt ist, der durch die Presswalzen 15 und 16 gebildet ist.

[0056] Die in den Figuren 7 und 8 dargestellten Anordnungen der Entwässerungseinheit E entsprechen den Anordnungen der Figuren 3 und 5. Die Beschreibung gilt daher entsprechend für die Figuren 7 und 8. Der Unterschied besteht darin, dass der Entwässerungseinheit E ein separater, d.h. ein einzeln stehender Pressspalt, der jeweils durch die Presswalzen 20 und 21 gebildet wird, vorgeschaltet ist. Dabei ist jeweils die untere Presswalze 21 als Saugpresswalze ausgeführt. Die Bespannungen 19 und 19.1 sind als Filze ausgebildet. Durch diese Anordnungen können große Wassermengen entwässert werden. Die Faserstoffbahn 2 wird im Falle der Figur 7 durch das permeable Stützband 3, welches in diesem Beispiel als Filz ausgeführt ist, und im Falle der Figur 8 durch das permeable Band 4, welches in diesem Beispiel als Sieb ausgeführt ist, mittels einer Saugwalze von der Oberfläche der vorausgehenden Bespannung 19.1 abgenommen und durch die Presszone zwischen dem Filz 3 und dem permeablen Band 4 liegend, geführt.

[0057] In den folgenden Figuren 9, 10, 11 ist die Entwässerungseinheit E im Formierbereich der Maschine 1 angeordnet. In der Anordnung der Figur 9 bildet das Formiersieb 6 das permeable Stützband der Entwässerungseinheit E. Das permeable Band kann bei dieser Variante als Filz oder als Sieb ausgeführt sein. Die mehrlagige Faserstoffbahn 2 wird direkt durch den Filz einer nachfolgenden Maschinensektion vom Formiersieb 6 abgenommen. Die Funktionsweise der Entwässerungseinheit E ist analog den vorangegangenen Beschreibungen.

[0058] Die in der Figur 10 dargestellten Variante ist die Entwässerungseinheit in einen Lagenformierbereich so integriert, dass das Formiersieb 6.1 das permeable Band bildet. Der Stoffauflauf 22 kann mehrschichtig ausgeführt sein, sodass mehrere Faserstoffbahnlagen auf einem Formiersieb 6.1 gebildet werden. Die so gebildete Faserstoffbahn 2 kann, wie dargestellt direkt zum nachgeordneten Glättspalt geführt werden, oder mit einer Faserstoffbahnlage eines anderen Lagenformierbereichs zusammengegautscht werden und danach zum nachgeordneten Glättspalt geführt werden. Die Presswalze 15.1 ist als Schuhpresswalze ausgeführt. Die Presswalzen 16 und 15.1 bilden somit einen Langspalt aus. In einer speziellen Ausgestaltung ist das Formiersieb 6.1 als Filz ausgeführt. Dies ist besonders für leichtere Flächengewichte von Vorteil.

[0059] Die Figur 11 zeigt einen Formierbereich IV mit drei Lagenformierbereiche I, II, III. Die Entwässerungseinheit E ist im Lagenformierbereich I angeordnet, der die mittlere, d.h. eine innere Lage der Faserstoffbahn 2 bildet. Die Funktionsweise der Entwässerungseinheit E ist entsprechend der Beschreibung der Variante der Figur 9. Allerdings wird die gebildete Faserstoffbahnlage nicht an eine nachgeordnete Maschinensektion übergeben, sondern zuerst mit der auf dem Lagenformierbereich II gebildeten Faserstoffbahnlage und anschließend mit der auf dem Lagenformierbereich III gebildeten Fa-

serstoffbahnlage zusammengegautscht. Der Lagenformierbereich I wird aus einem Langsieb 6.1 mit aufgesetztem Doppelsiebformierteil 23 und einem Stoffauflauf 22.1 gebildet. Die Lagenformierbereiche II und III sind als Langsiebe 6.2 und 6.3 mit den Stoffaufläufen 22.2 und 22.3 ausgeführt.

[0060] Die allgemeinen Beschreibungen der Funktionsweise der Entwässerungseinheit E und der sich wiederholenden Elemente für die unterschiedlichen Ausführungen sind zwischen den entsprechenden Ausführungen übertragbar.

Bezugszeichenliste

15	[0061]	
1	Maschine	
2	Faserstoffbahn	
3	permeables Stützband	
20	4 permeables Band	
4.1	permeables Band	
5	Presselement, Pressband	
6	Formiersieb	
6.1	Formiersieb einer Faserstoffbahnlage	
25	6.2 Formiersieb einer Faserstoffbahnlage	
6.3	Formiersieb einer Faserstoffbahnlage	
7	Gegenelement, Saugwalze	
8	Dampfblasrohr	
9	Haube	
30	10 Saugzone	
10.1	Saugzone	
11	Glättwalze	
12	Presswalze	
13	Pressfilz, Band	
35	13.1 Pressfilz, Band	
14	pick up-Stelle	
14.1	pick up-Stelle	
15	Presswalze	
15.1	Schuhpresswalze	
40	16 Presswalze	
17	Presswalze	
18	Saugelement	
19	Pressfilz	
19.1	Pressfilz	
45	20 Presswalze	
21	Presswalze	
22	Stoffauflauf	
22.1	Stoffauflauf	
22.2	Stoffauflauf	
50	22.3 Stoffauflauf	
23	Doppelsiebformierteil	
I	Lagenformierbereich	
II	Lagenformierbereich	
III	Lagenformierbereich	
55	IV Formierbereich	
E	Entwässerungseinheit	

Patentansprüche

1. Maschine (1) zur Herstellung einer mehrlagigen Faserstoffbahn (2), insbesondere einer Kartonbahn, mit einem, mindestens zwei Lagenformierbereiche (I, II, III) zur Bildung der Faserstoffbahnlagen umfassenden Formierbereich (IV) zur Ausbildung der mehrlagigen Faserstoffbahn (2), sowie mit einem sich an den Formierbereich (IV) anschließenden Pressbereich,

5

10

dadurch gekennzeichnet,
dass zur Entwässerung eine Entwässerungseinheit (E) mit einer Presszone, durch die eine Faserstoffbahnlage zwischen einem umlaufenden, permeablen Band (4, 4.1, 6.1) und einem umlaufenden, permeablen Stützband (3, 6, 6.1) liegend, hindurchgeführt wird, vorgesehen ist und wobei die Presszone derart ausgebildet ist, dass das permeable Band (4, 4.1, 6.1), eine Faserstoffbahnlage und das permeable Stützband (3, 6, 6.1), zumindest auf einem Teil der Länge der Presszone, von einem Fluid durchströmt werden kann und die Presszone durch ein permeables Presselement (5) und ein permeables Gegenelement (7) gebildet ist.
2. Maschine nach Anspruch 1,

15

dadurch gekennzeichnet,
dass das Gegenelement (7) aus einer Walze oder einem Kasten mit gekrümmter oder ebener Kontaktfläche besteht.
3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2,

20

dadurch gekennzeichnet,
dass das permeable Presselement (5) aus einem Pressband und/oder einem Pressschuh besteht.
4. Maschine nach Anspruch 3,

25

dadurch gekennzeichnet,
dass das Pressband (5) aus einem Siebgewebe, Spiralsieb, Metallsieb, perforiertem Metallband oder einem Band aus Verbundmaterial besteht.
5. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

30

dadurch gekennzeichnet,
dass das permeable Band (4, 4.1, 6.1) eine strukturierte Oberfläche zur Strukturierung mindestens einer Faserstoffbahnlage aufweist.
6. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

35

dadurch gekennzeichnet,
dass das permeable Band durch ein Formiersieb (6.1) gebildet ist.
7. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

40

dadurch gekennzeichnet,
dass die Entwässerungseinheit (E) in mindestens einem Lagenformierbereich (I, II, III) angeordnet ist.
8. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

45

dadurch gekennzeichnet,
dass drei oder mehr Lagenformierbereiche (I, II, III) vorgesehen sind.
9. Maschine nach Anspruch 8

50

dadurch gekennzeichnet,
dass die Entwässerungseinheit (E) in mindestens einem Lagenformierbereich (II) für eine innere Lage angeordnet ist, wobei das Stützband durch ein Formiersieb (6, 6.1) des Lagenformierbereichs (II) gebildet ist.
10. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

55

dadurch gekennzeichnet,
dass nach dem Pressbereich Trocknungsvorrichtungen folgen und dass zwischen den Trocknungsvorrichtungen und/oder nach den Trocknungsvorrichtungen mindestens ein Streichaggregat zum zumindest einseitigen Auftragen von Streichmedium auf die Faserstoffbahn (2) vorgesehen ist.
11. Verfahren zur Herstellung einer mehrlagigen Faserstoffbahn (2), insbesondere einer Kartonbahn, in dem die Faserstoffbahn (2) aus mindestens zwei Faserstoffbahnlagen gebildet wird, wobei die Faserstoffbahnlagen in einem Lagenformierbereiche (I, II, III) umfassenden Formierbereich (IV) hergestellt werden und in einem sich an den Formierbereich (IV) anschließenden Pressbereich weiter entwässert wird,

5

10

dadurch gekennzeichnet,
dass im Formierbereich (IV) und/oder im Pressbereich eine Entwässerungseinheit (E) nach Anspruch 1 verwendet wird, wobei in der Presszone mindestens eine Faserstoffbahnlage mechanisch gepresst und gleichzeitig von einem Fluid durchströmt wird.
12. Verwendung der Maschine 1 nach Anspruch 1 zur Herstellung von Karton, insbesondere von Falt-schachtelkarton.

Fig.: 1

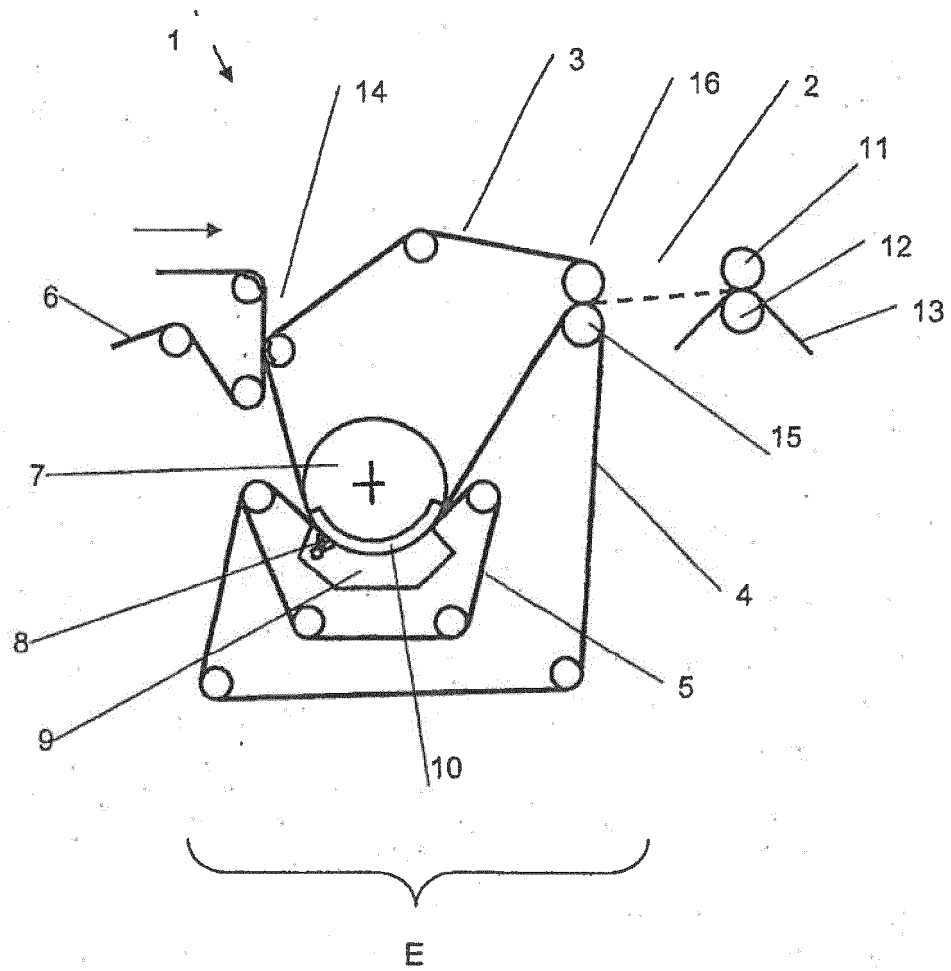


Fig.: 2

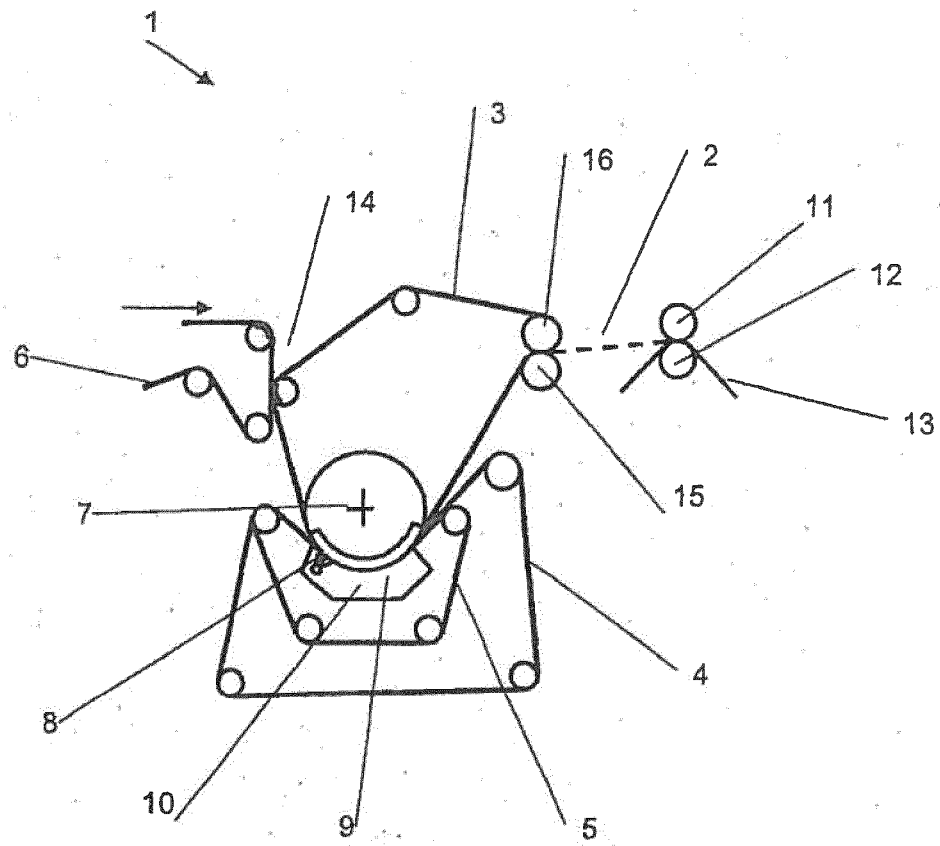


Fig.: 3

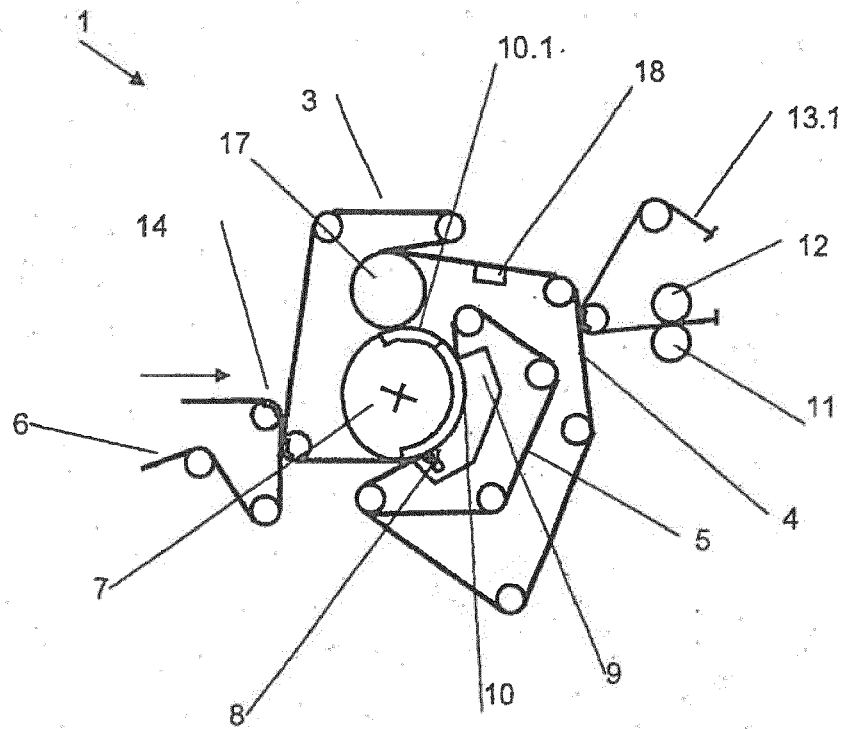


Fig.: 4

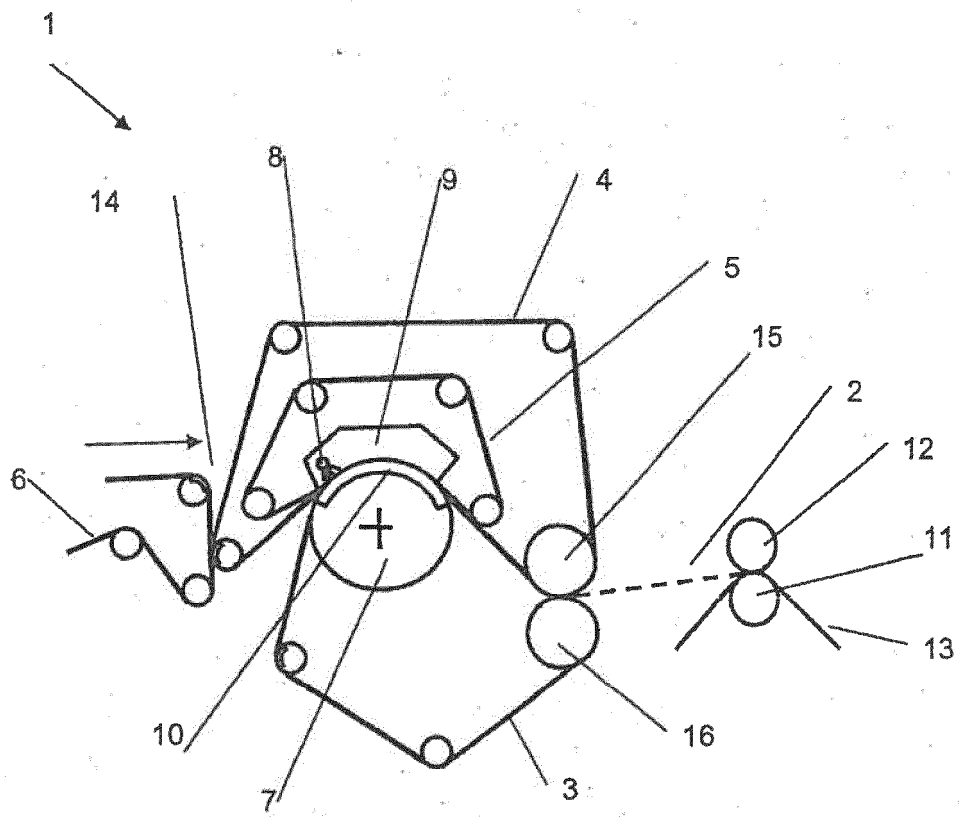


Fig.: 5

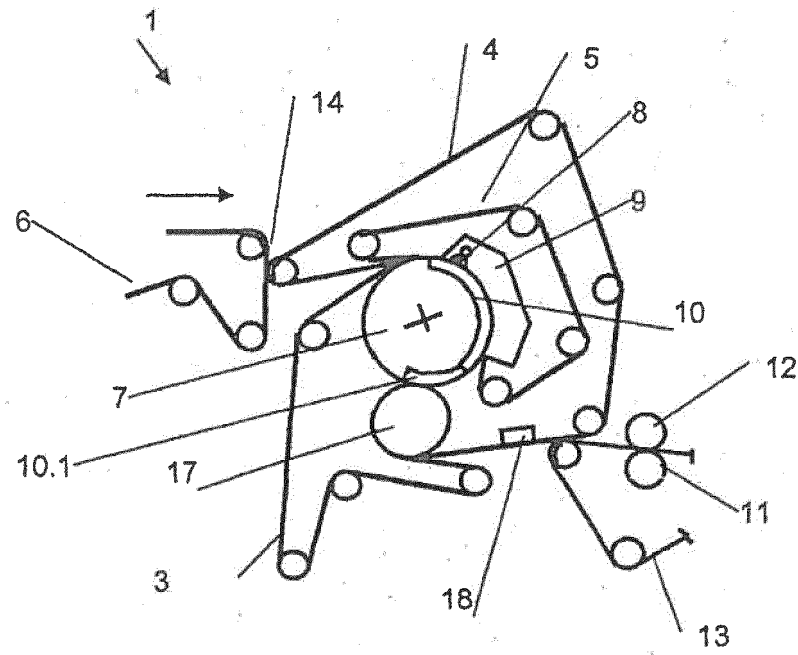


Fig.: 6

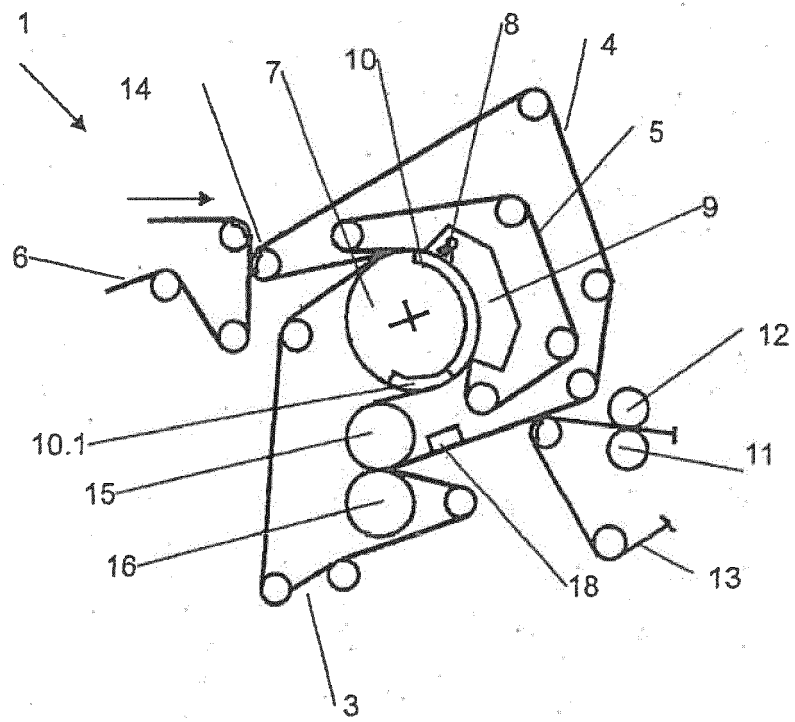


Fig.: 7

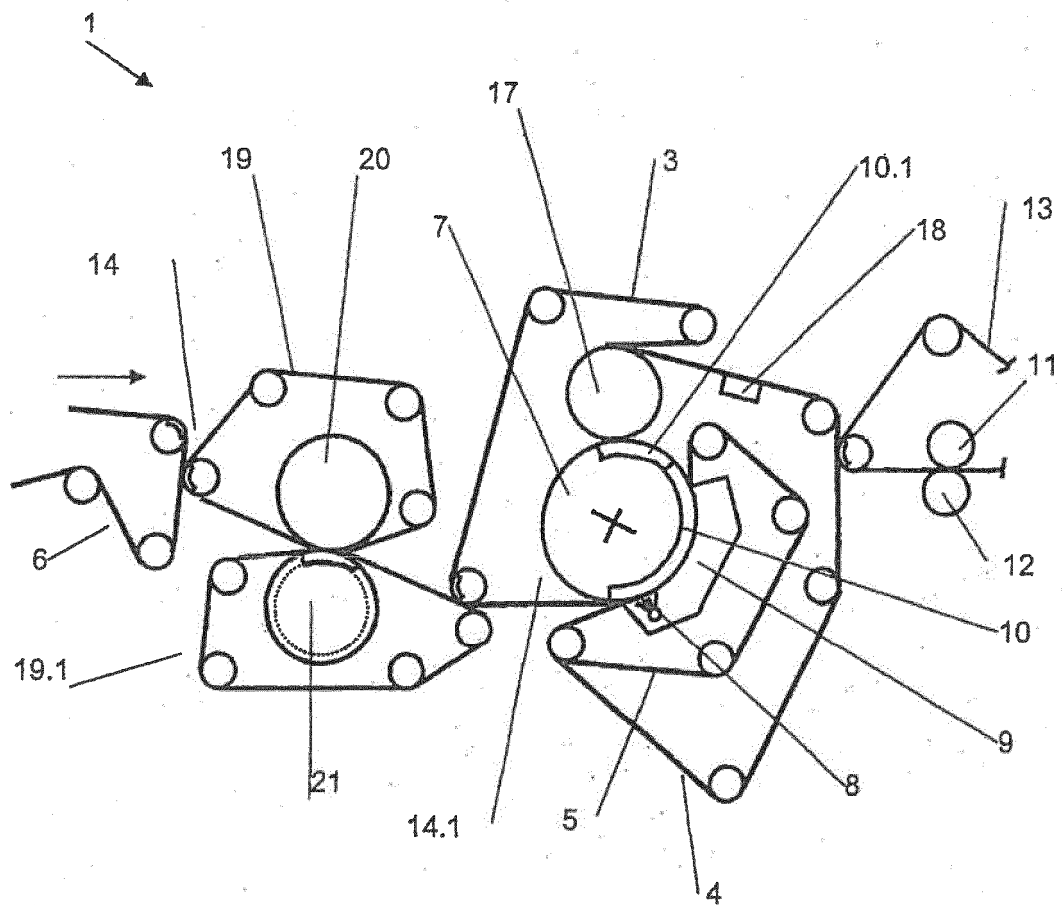


Fig.: 8

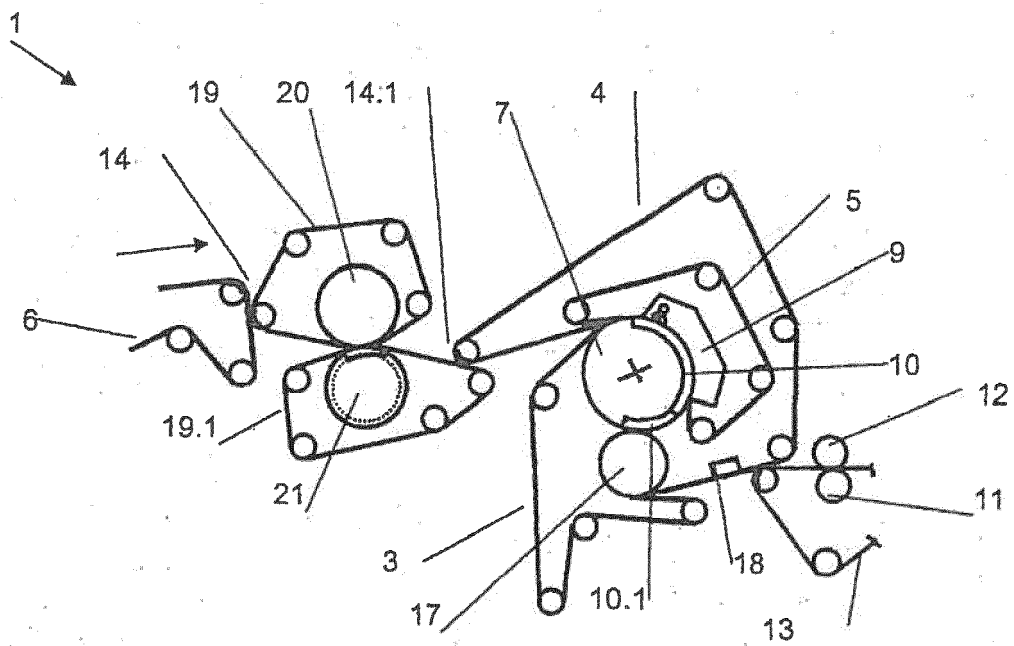


Fig.: 9

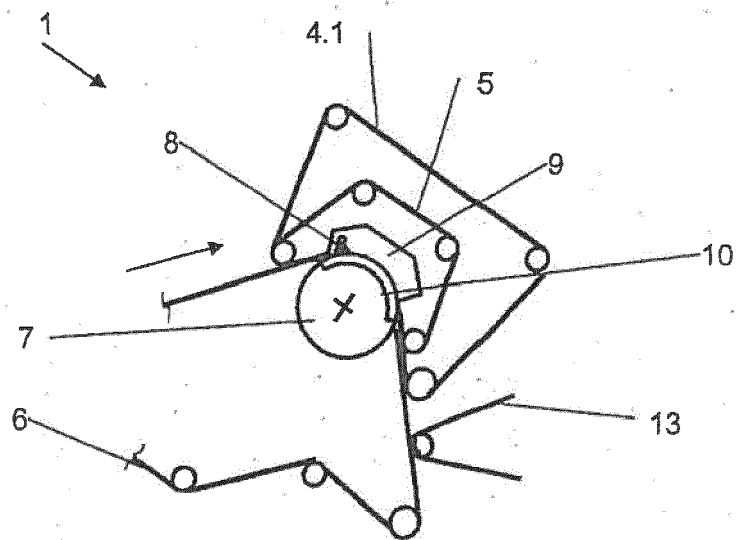


Fig.: 10

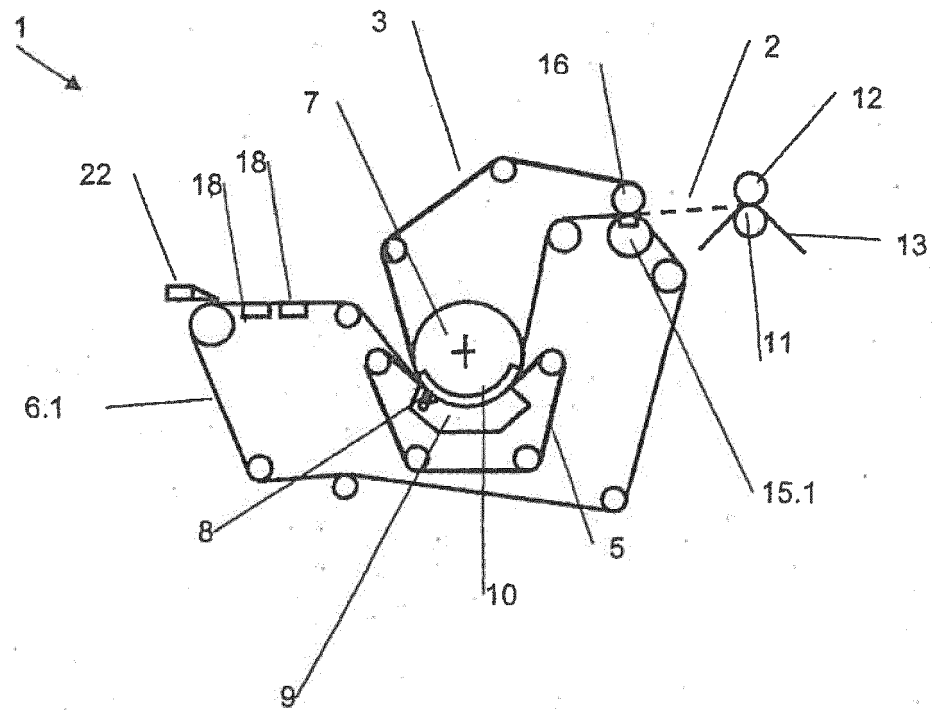
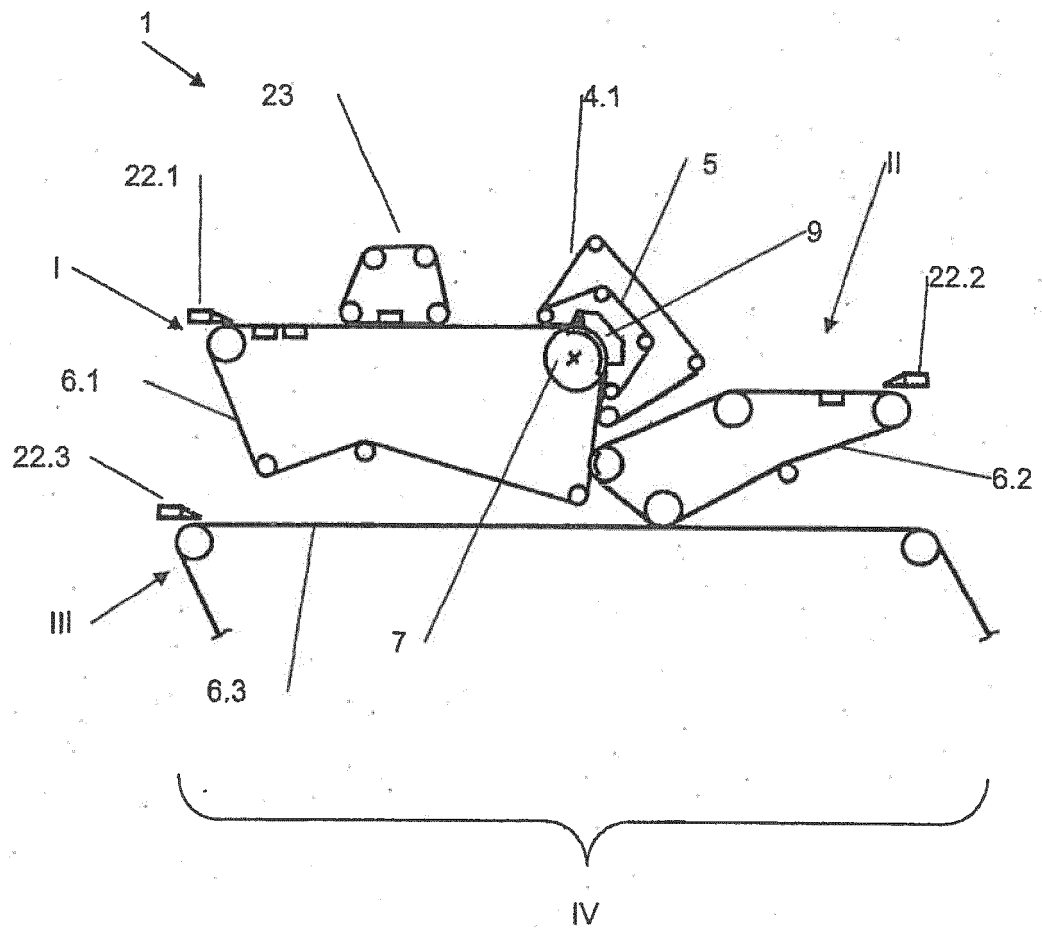


Fig.: 11





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 19 8087

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2009 027143 A1 (METSO PAPER INC [FI]) 31. Dezember 2009 (2009-12-31) * Absatz [0043] - Absatz [0047]; Abbildung 6 *	1-3,5-7, 11,12	INV. D21F9/00 D21F3/02 D21F11/04
Y,D	EP 1 780 332 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 2. Mai 2007 (2007-05-02) * Absatz [0021] - Absatz [0026]; Abbildung 1 *	1-6,8, 10-12	
Y	DE 10 2008 054990 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 24. Juni 2010 (2010-06-24) * Absatz [0068] - Absatz [0080]; Abbildung 1 *	1-6,8, 10-12	
A	EP 2 085 515 A2 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 5. August 2009 (2009-08-05) * Absatz [0023] - Absatz [0029]; Abbildungen 1,2 *	1-3,5,6, 11	
E	WO 2011/151201 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]; KLAUNZER GUIDO [AT]; NOUAZE JEAN YVES [AT]) 8. Dezember 2011 (2011-12-08) * Seite 15, Zeile 4 - Seite 16, Zeile 8; Abbildungen 2,4 *	1-3,5-8, 11,12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) D21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Februar 2014	Prüfer Beckman, Anja
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	

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04003)

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

EP 13 19 8087

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

21-02-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009027143 A1	31-12-2009	AT 506985 A2	15-01-2010
		DE 102009027143 A1	31-12-2009
		FI 20085654 A	28-12-2009
-----	-----	-----	-----
EP 1780332 A1	02-05-2007	DE 102005052092 A1	03-05-2007
		EP 1780332 A1	02-05-2007
-----	-----	-----	-----
DE 102008054990 A1	24-06-2010	CA 2746488 A1	24-06-2010
		CN 102257215 A	23-11-2011
		DE 102008054990 A1	24-06-2010
		EP 2379804 A1	26-10-2011
		JP 2012512968 A	07-06-2012
		RU 2011129792 A	27-01-2013
		US 2011303379 A1	15-12-2011
		US 2013133851 A1	30-05-2013
		US 2014041822 A1	13-02-2014
		WO 2010069695 A1	24-06-2010
-----	-----	-----	-----
EP 2085515 A2	05-08-2009	DE 102008000226 A1	06-08-2009
		EP 2085515 A2	05-08-2009
-----	-----	-----	-----
WO 2011151201 A1	08-12-2011	DE 102010029582 A1	01-12-2011
		WO 2011151201 A1	08-12-2011
-----	-----	-----	-----

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 1780332 A1 [0002]