



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.03.2021 Patentblatt 2021/11

(51) Int Cl.:
D21F 3/02 (2006.01) **D21F 3/04 (2006.01)**
D21F 11/00 (2006.01) **D21F 11/14 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **20185892.5**

(22) Anmeldetag: **15.07.2020**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

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

(72) Erfinder:
• **Parucker, Ronaldo**
89081 Ulm-Lehr (DE)
• **Bergström, Jonas**
89077 Ulm (DE)

(30) Priorität: **13.09.2019 DE 102019124680**

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

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER FASERSTOFFBAHN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (10) zur Herstellung einer Faserstoffbahn (FB), insbesondere einer Tissuepapierbahn, umfassend eine Formierpartie (12) zum Formieren der Faserstoffbahn (FB), wobei die Formierpartie (12) einen Gapformer mit einem Stoffauflauf (18), einer ersten Bespannung (20) und einer zweiten Bespannung (22) umfasst; eine Pressenpartie (14) zum Pressen der formierten Faserstoffbahn (FB), wobei die Pressenpartie (14) ein erstes Presselement (26) und ein zweites Presselement (28) umfasst, die zusammen einen Pressspalt ausbilden, durch welchen im bestimmungsgemäßen Gebrauch der Vorrichtung (10) die erste Bespannung (20), eine dritte Bespannung (34) und dazwischen die Faserstoffbahn (FB) geführt werden; und eine Trockenpartie (16) zum weiteren Trocknen der gepressten Faserstoffbahn (FB), wobei die Trockenpartie

(16) einen Trockenzylinder (50) umfasst, an welchen die auf der dritten Bespannung (34) transportierte Faserstoffbahn (FB) übergeben wird, wobei hierzu eine Transfervorrichtung (48) zusammen mit dem Trockenzylinder (50) einen Transferspalt ausbildet, durch welchen im bestimmungsgemäßen Gebrauch der Vorrichtung (10) die Faserstoffbahn (FB) und die dritte Bespannung (34) geführt werden, wobei das erste Presselement (26) eine Saugwalze (26) mit einem besaugten Umfangsabschnitt (36) ist, über welchen die erste Bespannung (20) und die auf der ersten Bespannung (20) transportierte Faserstoffbahn (FB) vor Erreichen des Pressspalts geführt werden. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn (FB) unter Verwendung einer solchen Vorrichtung (10).

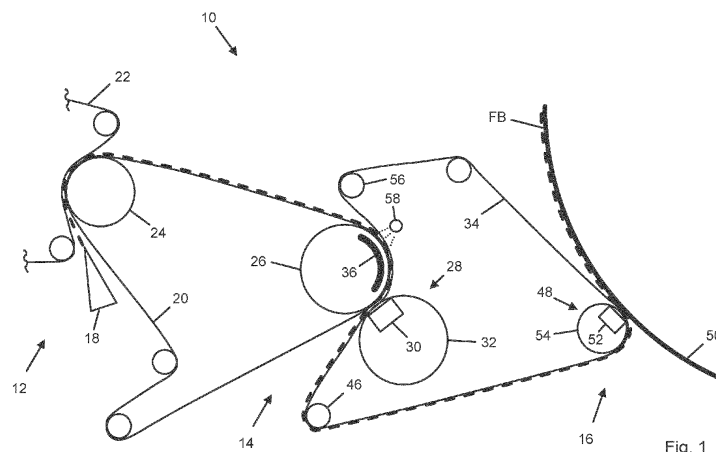


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Tissuepapierbahn, umfassend eine Formierpartie zum Formieren der Faserstoffbahn, wobei die Formierpartie einen Gapformer mit einem Stoffauflauf, einer ersten Bespannung und einer zweiten Bespannung umfasst; eine Pressenpartie zum Pressen der formierten Faserstoffbahn, wobei die Pressenpartie ein erstes Presselement und ein zweites Presselement umfasst, die zusammen einen Pressspalt ausbilden, durch welchen im bestimmungsgemäßen Gebrauch der Vorrichtung die erste Bespannung, eine dritte Bespannung und dazwischen die Faserstoffbahn geführt werden; und eine Trockenpartie zum weiteren Trocknen der gepressten Faserstoffbahn, wobei die Trockenpartie einen Trockenzyylinder umfasst, an welchen die auf der dritten Bespannung transportierte Faserstoffbahn übergeben wird, wobei hierzu eine Transfervorrichtung zusammen mit dem Trockenzyylinder einen Transferspalt ausbildet, durch welchen im bestimmungsgemäßen Gebrauch der Vorrichtung die Faserstoffbahn und die dritte Bespannung geführt werden. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Tissuepapierbahn, unter Verwendung einer solchen Vorrichtung.

[0002] Eine derartige Vorrichtung und ein derartiges Verfahren sind zum Beispiel aus der Druckschrift US 8,414,741 B2 bekannt. Jedoch weist diese bekannte Vorrichtung einige Nachteile auf. So ist es beispielsweise notwendig, eine sehr hohe Druckkraft auf die Faserstoffbahn lokal zwischen den beiden Presselementen der Pressenpartie auszuüben, um den gewünschten Trockengehalt der Faserstoffbahn nach Durchlaufen der Pressenpartie zu erzielen. Eine hohe Druckkraft wirkt sich jedoch negativ auf den Bulk aus, d.h. auf die Dicke der Faserstoffbahn im Verhältnis zur Eingesetzten Faserstoffmenge. Zwar kann diesem unerwünschten Effekt entgegengewirkt werden, indem Presselemente eingesetzt werden, die gemeinsam einen verlängerten Pressspalt ausbilden, jedoch wird die Pressenpartie dadurch konstruktiv deutlich aufwändiger und somit teurer, insbesondere dann, wenn auf eine sehr ausgefeilte Technologie, zum Beispiel mit variablen Anpresszonen, zur Bereitstellung des verlängerten Pressspalts zurückgegriffen werden muss. Alternativ oder zusätzlich kann die Vorrichtung vor der Pressenpartie Mittel aufweisen, um die Faserstoffbahn vorzuentwässern, jedoch machen diese die Vorrichtung ebenfalls aufwändig in der Konstruktion und somit teurer.

[0003] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die eingangs beschriebene, aus dem Stand der Technik bekannte Vorrichtung und das entsprechende Verfahren derart weiterzubilden, dass die genannten Nachteile zumindest reduziert werden. Insbesondere soll eine Vorrichtung bereitgestellt werden, die ohne große konstruktive Mehraufwendungen einen hohen bzw. ge-

wünschten Trockengehalt nach Durchlaufen der Faserstoffbahn durch die Pressenpartie sicherstellt, wobei gleichzeitig der Bulk der Faserstoffbahn möglichst groß sein soll.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung bzw. ein Verfahren gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst. Die abhängigen Ansprüche stellen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung dar.

[0005] Gemäß Anspruch 1 wird dabei die eingangs beschriebene, gattungsgemäße Vorrichtung dahingehend weitergebildet, dass das erste Presselement eine Saugwalze mit einem besaugten Umfangsabschnitt ist, über welchen die erste Bespannung und die auf der ersten Bespannung transportierte Faserstoffbahn vor Erreichen des Pressspalts geführt werden. Durch die Ausbildung des ersten Presselements als Saugwalze wird die Faserstoffbahn bereits vor dem Durchlaufen des Pressspalts durch die Besaugung vorentwässert, so dass sie mit einem höheren Trockengehalt in den Pressspalt gelangt, gegenüber einer Variante, in der die Faserstoffbahn zuvor nicht besaugt worden ist. Hierdurch ist es möglich, eine geringere Presskraft auf die Faserstoffbahn in dem Pressspalt der Pressenpartie auszuüben, um den gewünschten Trockengehalt am Ende des Pressspalts zu erzielen. Auf diese Weise kann ein relativ großer Bulk der Faserstoffbahn erzielt werden, bei gleichzeitigem Einsatz von relativ kostengünstiger Technologie für die beiden Presselemente der Pressenpartie.

[0006] Zwar wird in der eingangs genannten Druckschrift US 8,414,741 B2 ebenfalls vorgeschlagen, die Faserstoffbahn vor dem Durchlaufen des Pressspalts mittels einer Saugwalze vorzuentwässern, jedoch ist diese Saugwalze separat und nicht als eines der beiden Presselemente ausgebildet, was zu zusätzlichen Kosten der Vorrichtung führt.

[0007] Der Trockengehalt der Faserstoffbahn kann vor dem Durchlaufen des Pressspalts der Pressenpartie auf technisch relativ einfache Weise noch weiter merklich erhöht werden, wenn die Vorrichtung ausgebildet ist, in einem ersten Betriebsmodus betrieben zu werden, bei welchem die dritte Bespannung ebenfalls über den besaugten Umfangsabschnitt der Saugwalze geführt wird, und zwar derart, dass radial innen die erste Bespannung, radial außen die dritte Bespannung und dazwischen die Faserstoffbahn über den besaugten Umfangsabschnitt der Saugwalze geführt werden, wobei die dritte Bespannung vorzugsweise mit einer Spannung von wenigstens 10kN/m über den besaugten Umfangsabschnitt der Saugwalze geführt wird. Auf diese Weise wird die Faserstoffbahn, anders als wie in der eingangs genannten Druckschrift US 8,414,741 B2 beschrieben, nicht nur durch den auf die Faserstoffbahn wirkenden Unterdruck der Saugwalze entwässert, sondern auch noch durch die Bandspannung der dritten Bespannung. Die Faserstoffbahn wird bereits vor dem Erreichen des Pressspalts der Pressenpartie zwischen der ersten Bespannung und der dritten Bespannung gepresst, wobei das ausgepresste Wasser von der Saugwalze abgesaugt wird. Vorzugs-

weise werden die erste Bespannung, die dritte Bespannung und die dazwischen angeordnete Faserstoffbahn über einen besaugten Umfangsabschnitt der Saugwalze geführt, welcher wenigstens 45° beträgt, weiter bevorzugt zwischen 60° und 100° beträgt.

[0008] In Weiterbildung der Erfindung wird zudem vorgeschlagen, dass die Vorrichtung ausgebildet ist, in einem zweiten Betriebsmodus betrieben zu werden, bei welchem die dritte Bespannung nicht oder nur geringfügig über den besaugten Umfangsabschnitt der Saugwalze geführt wird. "Geringfügig" bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die dritte Bespannung über einen besaugten Umfangsabschnitt der Saugwalze geführt wird, welcher kleiner als 30° ist, vorzugsweise kleiner als 15° ist. Vorteile, die Vorrichtung zwischen dem ersten Betriebsmodus und den zweiten Betriebsmodus hin- und herschalten zu können, ergeben sich insbesondere dann, wenn als dritte Bespannung unterschiedliche Ausprägungen für den ersten Betriebsmodus und den zweiten Betriebsmodus verwendet werden, wie später noch näher ausgeführt wird. Das Umschalten zwischen den beiden Betriebsmodi kann zum Beispiel dadurch erreicht werden, dass eine in der Siebschlaufe der dritten Bespannung angeordnete Leitwalze, vorzugsweise die dem Pressspalt der Pressenpartie unmittelbar vorgelagerte Leitwalze in der Siebschlaufe, verlagerbar, insbesondere schwenkbar, angeordnet ist.

[0009] Hinsichtlich der ersten Bespannung wird vorgeschlagen, dass diese ein Filz ist. Als "Filz" kann dabei eine Bespannung verstanden werden, welche wenigstens eine Lage an Stapelfasern aufweist. Die Stapelfasern verhalten sich in der Pressenpartie wie ein Schwamm, welcher zunächst im Presspalt ausgedrückt wird und sich unmittelbar nach dem Presspalt wieder entspannt, wobei während des Entspannens durch Kapillarkräfte der Faserstoffbahn Wasser entzogen und im Filz aufgenommen wird.

[0010] Im Gegensatz dazu wird es bevorzugt, wenn die dritte Bespannung, welche zusammen mit der ersten Bespannung und der dazwischen angeordneten Faserstoffbahn durch den Presspalt der Pressenpartie geführt wird, möglichst wenig Wasser in sich aufnehmen kann. Insbesondere wird in Weiterbildung der Erfindung vorgeschlagen, dass die dritte Bespannung im Wesentlichen aus einer extrudierten Kunststoffolie besteht, welche eine oder mehrere Schichten aufweisen kann. Beispielsweise kann die dritte Bespannung aus vier einzeln extrudierten, verstreckten und anschließend laminierten Kunststoffschichten bestehen, wobei jede einzelne Schicht zum Beispiel eine Dicke von 250 µm aufweisen kann. Die dritte Bespannung kann über die gesamte Breite aus der Kunststoffolie bestehen und zum Endlosmachen der Bespannung nur eine einzige Naht, insbesondere Quernaht aufweisen. Alternativ kann die dritte Bespannung auch aus mehreren Teilen der Kunststoffolie bestehen, wobei die Teile an entsprechenden Nahtstellen miteinander verbunden sind, oder die dritte Bespannung kann durch einen helixartig aufgewickelten Folienstreifen

gebildet sein, wobei die fertige Bespannung dann in der Regel nur eine einzige Naht, insbesondere Längsnaht aufweist.

[0011] In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die dritte Bespannung in einer ersten Ausprägung eine der Faserstoffbahn zugewandte Oberseite, eine der Faserstoffbahn abgewandte Unterseite und zur Konturierung der Faserstoffbahn eine Vielzahl von Durchgangsöffnungen, welche sich von der Oberseite zu der Unterseite erstrecken, aufweist. Die Durchgangsöffnungen können auf jede bekannte Art und Weise in die dritte Bespannung eingebracht werden. Insbesondere wenn die dritte Bespannung im Wesentlichen aus einer extrudierten Kunststoffolie besteht, wie zuvor beschrieben, können die Durchgangsöffnungen zum Beispiel durch Laserbohren oder Ätzen eingebracht werden. Da die Durchgangsbohrungen jedoch hinsichtlich ihrer Dimensionierung die Eigenschaft aufweisen sollen, die Faserstoffbahn bei bestimmungsgemäßer Verwendung in der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu konturieren, wird es bevorzugt, wenn die Durchgangsöffnungen durch Stanzen in die dritte Bespannung eingebracht werden. Versuche haben ergeben, dass sich sehr zufriedenstellende Ergebnisse erzielen lassen, wenn die offene Fläche auf der Oberseite und/oder Unterseite (bei Durchgangsöffnungen in Form von geraden Kreiszylindern entspricht die offene Fläche der Oberseite der offenen Fläche der Unterseite) kleiner als 20% ist, vorzugsweise zwischen 5% und 15%. Andere Versuche mit Bespannungen, die eine größere offene Fläche aufweisen, zum Beispiel eine offene Fläche von 40%, waren im Ergebnis deutlich schlechter.

[0012] Es hat sich ferner als günstig erwiesen, wenn einige oder alle Durchgangsöffnungen eine lichte Öffnung von einer Fläche aufweisen, die einem Kreis mit einem Durchmesser zwischen 1 mm und 5 mm entspricht, wobei einige oder alle Durchgangsöffnungen vorzugsweise im Wesentlichen die Form eines Zylinders, weiter bevorzugt die Form eines geraden Kreiszylinders, aufweisen. Die Form der Öffnungen muss jedoch nicht zwingend die eines geraden Kreiszylinders sein. Von Bedeutung ist in erster Linie die Größe der Fläche der Durchgangsöffnung, um eine gute Konturierung der Faserstoffbahn zu erzielen. Die Fläche eines Kreises zwischen 1 mm und 5 mm lässt sich einfach über die Formel $A = \pi \cdot D^2 / 4$ berechnen.

[0013] Unter dem Begriff "Konturierung" versteht der Fachmann in diesem Zusammenhang, dass die fertige Faserstoffbahn eine mit bloßem Auge auch aus einiger Entfernung deutlich zu erkennende Musterung bzw. Prägung aufweist. Durch die hier vorgeschlagenen Durchgangsöffnungen, die die Faserstoffbahn im bestimmungsgemäßen Gebrauch der erfindungsgemäßen Vorrichtung konturiert, unterscheidet sich die dritte Bespannung merklich von der entsprechenden Bespannung in der eingangs genannten Druckschrift US 8,414,741 B2, bei welcher diese Bespannung glatt und bevorzugt impermeable ausgebildet ist.

[0014] In einer ersten Variante kann dabei die geschlossene Fläche auf der Oberseite und/oder Unterseite der dritten Bespannung im Wesentlichen glatt ausgebildet sein. Mit "geschlossener Fläche" ist dabei die zwischen den Durchgangsöffnungen verbleibende Fläche der dritten Bespannung gemeint. Alternativ ist es jedoch gemäß einer zweiten Variante möglich, dass die geschlossene Fläche auf der Oberseite der dritten Bespannung strukturiert ist. Somit ist es möglich, die Faserstoffbahn nicht nur durch die Durchgangsöffnungen zu konturieren, sondern zusätzlich auch noch, zumindest zu einem gewissen Grad, in dem Bereich dazwischen zu strukturieren. Die Strukturierung der geschlossenen Fläche kann zum Beispiel durch Einätzen von Formen erzielt werden.

[0015] Alternativ zu der zuvor beschriebenen Bespannung gemäß der ersten Ausprägung, d.h. mit Durchgangsöffnungen, ist es aber auch möglich, dass die dritte Bespannung in einer zweiten Ausprägung eine der Faserstoffbahn zugewandte Oberseite und eine der Faserstoffbahn abgewandte Unterseite aufweist, wobei die Oberseite im Wesentlichen glatt ist, um die Faserstoffbahn nicht zu konturieren. Insbesondere, wenn in der erfindungsgemäßen Vorrichtung wahlweise die dritte Bespannung gemäß der ersten Ausprägung und die dritte Bespannung gemäß der zweiten Ausprägung eingesetzt werden, können ganz unterschiedliche Faserstoffbahnen, insbesondere Tissueprodukte, auf derselben Vorrichtung hergestellt werden, nämlich insbesondere konturierte und nicht-konturierte Faserstoffbahnen. Konturierte Faserstoffbahnen weisen in der Regel mehr Bulk auf, was sich vorteilhaft auf ihr Absorptionsvermögen und gefühlte Weichheit auswirkt. Gerade für Hygieneprodukte, die zur Anwendung auf der Haut bestimmt sind, ist dies von großer Bedeutung. Hier handelt es sich häufig um so genannte Prämiumprodukte. Nicht-konturierte Faserstoffbahnen weisen diese hohe Qualität in der Regel nicht auf. Dafür sind sie jedoch mit weniger Energieaufwand und somit kostengünstiger herzustellen. Eine Maschine, die ohne große Umrüstaufwendungen beide Arten von Faserstoffbahnen herzustellen vermag, kann einen deutlich größeren Markt bedienen.

[0016] In der Pressenpartie kann das zweite Presselement vorteilhafter Weise eine dem Pressspalt zugewandte Oberfläche aufweisen, die glatt ausgebildet ist. "Glatt" bedeutet in diesem Zusammenhang insbesondere, dass diese Oberfläche keine Rillen, Bohrungen oder dergleichen aufweist. Durch die glatte Oberfläche folgt die Faserstoffbahn leichter der dritten Bespannung und wird nach dem Pressspalt nicht weiter mit der ersten Bespannung geführt. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn die dritte Bespannung gemäß der ersten Ausprägung eingesetzt wird, weil sich dann ein durch die Durchgangsbohrungen der dritten Bespannung hindurch auf die Faserstoffbahn wirkender Unterdruck ausbilden kann, zumindest solange das zweite Presselement in Kontakt mit der dritten Bespannung ist.

[0017] Ferner ist es von Vorteil, wenn das zweite Pres-

selement dazu ausgebildet ist, gemeinsam mit dem ersten Presselement einen verlängerten Pressspalt auszubilden. Beispielsweise können das erste und das zweite Presselement gemeinsam eine Schuhpresseneinheit bilden, wobei das zweite Presselement den so genannten Pressschuh und einen darüber rotierenden Pressmantel umfasst, während das erste Presselement erfindungsgemäß als Saugwalze ausgebildet ist. Der Pressschuh kann dabei eine konkave Form haben, die der Form der ihm gegenüberliegenden Walze angepasst ist. Durch die Verlängerung des Pressspalts ist es möglich, eine gute Entwässerungsleistung auch bei relativ niedrigen Presskräften zu erzielen, was sich positiv auf den Bulk der Faserstoffbahn auswirkt.

[0018] An dieser Stelle sei angemerkt, dass vorzugsweise der besaugte Umfangsabschnitt der Saugwalze entweder vor dem verlängerten Pressspalt oder aber, was weiter bevorzugt ist, im verlängerten Pressspalt endet, aber auf jeden Fall nicht über das Ende des Pressspalts hinausgeht, damit die Faserstoffbahn nach Verlassen des Pressspalts mit der dritten Bespannung weitergeführt wird und nicht an der ersten Bespannung haften bleibt, welche sich nach dem Pressspalt von der Faserstoffbahn trennen soll.

[0019] Ähnlich wie das zweite Presselement der Pressenpartie kann auch die Transfervorrichtung eine dem Transferspalt zugewandte Oberfläche aufweisen, die vorzugsweise dazu ausgebildet ist, einen verlängerten Transferspalt bereitzustellen. Hier ist es jedoch von Vorteil, wenn diese Oberfläche uneben, vorzugsweise gerillt, ausgebildet ist, um keinen Sogeffekt durch die Durchgangsöffnungen der dritten Bespannung auf die Faserstoffbahn im Transferspalt auszuüben, so dass die Faserstoffbahn nach dem Transferspalt einfach der Oberfläche des Trockenzylinders folgt.

[0020] Um den Trockengehalt der Faserstoffbahn bereits vor dem Erreichen des Pressspalts noch weiter zu erhöhen, können zudem Mittel zum Erhitzen der Faserstoffbahn vor Erreichen des Pressspalts vorgesehen sein, wobei die Mittel vorzugsweise in dem besaugten Umfangsabschnitt der Saugwalze auf die Faserstoffbahn wirken. Bei den Mitteln zum Erhitzen der Faserstoffbahn kann es sich beispielsweise um eine Vorrichtung handeln, die Dampf auf die Faserstoffbahn appliziert. Der Dampf kann von einem Reboiler stammen, der mit dem Trockenzylinder und/oder einer über dem Trockenzylinder angeordneten Dampfhaube verbunden ist. Alternativ können als Mittel zum Erhitzen der Faserstoffbahn jedoch auch eine herkömmliche Dampfhaube oder Heißluft eingesetzt werden.

[0021] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Tissuepapierbahn, unter Verwendung einer zuvor beschriebenen Vorrichtung.

[0022] Es ist vorteilhaft, wenn die Vorrichtung in dem oben beschriebenen ersten Betriebsmodus mit der ebenfalls oben beschriebenen dritten Bespannung in der ersten Ausprägung betrieben wird, und in dem oben be-

schriebenen zweiten Betriebsmodus mit der ebenfalls oben beschriebenen dritten Bespannung in der zweiten Ausprägung betrieben wird, wobei die Vorrichtung zwischen dem ersten Betriebsmodus und dem zweiten Betriebsmodus hin und her umgestellt werden kann bzw. wird. Auf diese Weise kann ohne großen Umrüstaufwand die Vorrichtung unterschiedliche Qualitäten von Faserstoffbahnen erzeugen, nämlich insbesondere eine konturierte Faserstoffbahn und eine nicht-konturierte Faserstoffbahn. Da die dritte Bespannung in der zweiten Ausprägung keine Durchgangsöffnungen aufweist und somit im Wesentlichen impermeabel ausgebildet ist, ist es von Vorteil, die dritte Bespannung gemäß dem zweiten Betriebsmodus nicht oder nur geringfügig über den besaugten Umfangsabschnitt der Saugwalze zu führen, damit die Faserstoffbahn während des Besaugens durch die Saugwalze von Luft durchströmt werden kann. Bei der Verwendung der dritten Bespannung gemäß der ersten Ausprägung kann die Luft hingegen durch die Durchgangsöffnungen der Bespannung strömen. Die erste Bespannung, welche vorzugsweise als Filz ausgebildet ist, ist grundsätzlich permeabel, um den Saugeffekt von der Saugwalze auf die Faserstoffbahn wirken zu lassen.

[0023] Es sei an dieser Stelle noch angemerkt, dass die vorzugsweise als Filz ausgebildete erste Bespannung wahlweise eine der Faserstoffbahn zugewandte glatte, d.h. die Faserstoffbahn nicht-konturierende Oberfläche aufweisen kann, oder eine Oberfläche, die geeignet ist, die Faserstoffbahn zu konturieren. Im letzteren Fall könnte man auch von einem Moulding Fabric sprechen. Da bei einem Moulding Fabric Konturen bereits während des Formierens in die Faserstoffbahn eingebracht werden, sind diese sehr stabil in der fertigen Faserstoffbahn verankert. Man spricht in diesem Zusammenhang auch davon, dass die Faserstoffbahn einen intrinsischen Erinnerungseffekt aufweist. Die Verwendung eines Moulding Fabrics als erste Bespannung soll unabhängig davon möglich sein, ob die dritte Bespannung gemäß erster Ausprägung oder zweiter Ausprägung verwendet wird.

[0024] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von beispielhaften Ausführungsformen und schematischen Figuren näher erklärt. Es zeigen:

- Fig. 1 eine beispielhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem ersten Betriebsmodus;
- Fig. 2 eine beispielhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem zweiten Betriebsmodus; und
- Fig. 3 eine beispielhafte Ausführungsform der dritten Bespannung in einer ersten Ausprägung mit Durchgangsöffnungen zum Konturieren der Faserstoffbahn.

[0025] Figur 1 zeigt eine beispielhafte Ausführungs-

form der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 in einem ersten Betriebsmodus. Die Vorrichtung 10 umfasst eine Formierpartie 12 zum Formieren einer Faserstoffbahn FB, eine sich an die Formierpartie 12 anschließende Pressenpartie 14 zum Pressen der formierten Faserstoffbahn FB und eine sich an die Pressenpartie 14 anschließende Trockenpartie 16 zum weiteren Trocknen der gepressten Faserstoffbahn FB. Die Faserstoffbahn FB ist in Figur 1 als gestrichelte Linie dargestellt.

[0026] Zur Bildung der Faserstoffbahn FB wird zunächst eine Faserstoffsuspension, die überwiegend aus Wasser besteht und nur einen geringen Anteil von Fasern aufweist, über einen Stoffauflauf 18 in einen Spalt zwischen eine erste Bespannung 20 und eine zweiten Bespannung 22 eines so genannten Gap-Formers eingebracht. In diesem Ausführungsbeispiel kann die erste Bespannung 20 ein Filz sein, also eine Bespannung, welche wenigstens eine Lage an Stapelfasern aufweist, wohingegen die zweiten Bespannung 22 ein gewobenes Formiersieb sein kann. Die erste Bespannung 20, die zweite Bespannung 22 und die dazwischen angeordnete Faserstoffbahn FB werden gemeinsam mit einer gewissen Spannung über eine Formierwalze 24 geführt, welche vorzugsweise besaugt ist, um das aus der Faserstoffsuspension gepresste Wasser zumindest teilweise abzusaugen. Nach Verlassen des Spalts der Formierpartie 12 folgt die formierte Faserstoffbahn FB der ersten Bespannung 20 zur Pressenpartie 14.

[0027] Die Pressenpartie 14 umfasst ein erstes Presselement 26, welches erfindungsgemäß als eine Saugwalze ausgebildet ist, und ein zweites Presselement 28, welches vorzugsweise, so wie in diesem Ausführungsbeispiel, als Schuhpresse ausgebildet ist und somit einen feststehenden Schuh 30 und einen um den Schuh 30 rotierenden Pressmantel 32 aufweist. Der Schuh 30 weist eine konkav gekrümmte Oberfläche auf, welche der konvexen Oberfläche des ersten Presselements 26 bzw. der Saugwalze 26 zugewandt und an diese angepasst ist. Das erste Presselement 26 und das zweiten Presselement 28 bilden zusammen einen verlängerten Pressspalt aus, durch welchen die erste Bespannung 20, eine dritte Bespannung 34 und die dazwischen angeordnete Faserstoffbahn FB gemeinsam geführt werden.

[0028] Die Saugwalze 26 umfasst einen besaugten Umfangsabschnitt 36, welcher hier nur schematisch angedeutet ist. In diesem Ausführungsbeispiel kann sich der besaugte Umfangsabschnitt 36 zum Beispiel über etwa 90° des Umfangs der Saugwalze 26 erstrecken. Er endet entweder vor oder, wie hier, vorzugsweise innerhalb des verlängerten Pressspalts, der von dem ersten Presselement 26 und dem zweiten Presselement 28 ausgebildet wird. Die erste Bespannung 20, die dritte Bespannung 34 und die dazwischen angeordnete Faserstoffbahn FB werden im in Figur 1 dargestellten ersten Betriebsmodus der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemeinsam über zumindest einen Großteil, d.h. über wenigstens 45°, vorzugsweise über wenigstens 60°, des besaugten Umfangsabschnitts 36 geführt. Durch die

Spannung der dritten Bespannung 34, welche wenigstens 10kN betragen sollte, erfährt die Faserstoffbahn FB zusätzlich zur Besaugung durch die Saugwalze 26 bereits vor dem Erreichen des Pressspalts der Pressenpartie 14 eine effiziente Vorentwässerung. Somit ist der Trockengehalt der Faserstoffbahn FB im Vergleich zur Ausführungsform, die in der eingangs genannten Druckschrift US 8,414,741 B2 beschrieben wird, bereits vor dem Erreichen des Pressspalts relativ hoch. Dies hat zum einen zur Folge, dass die eigentliche Presse, insbesondere Schuhpresse, konstruktiv einfacher und somit kostengünstiger ausgeführt werden kann. Zum anderen wirkt sich der höhere Trockengehalt der Faserstoffbahn FB vor dem Pressspalt auch positiv auf die Konturierung der Faserstoffbahn FB aus. Durch den höheren Trockengehalt weist nämlich das Material der Faserstoffbahn FB, insbesondere in den im Pressspalt stärker verdichteten Bereichen, eine höhere Widerstandskraft und damit am Ende einen größeren Bulk auf.

[0029] Nach dem Verlassen des Pressspalts der Pressenpartie 14 trennen sich die erste Bespannung 20 und die dritte Bespannung 34 voneinander, wobei die Faserstoffbahn FB weiter auf der dritten Bespannung 34 geführt wird. Um diese Trennung zuverlässig zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn der besaugte Umfangsabschnitt 36 der Saugwalze 26 vor dem Ende des verlängerten Pressspalts endet. Ferner ist es vorteilhaft, wenn der um den Schuh 30 rotierende Pressmantel 32 eine der dritten Bespannung 34 und der Faserstoffbahn FB zugewandte Oberfläche aufweist, die im Wesentlichen glatt, insbesondere frei von Rillen oder dergleichen, ausgebildet ist. Hierdurch kann durch die dritte Bespannung 34 hindurch, zumindest wenn selbige permeabel ausgebildet ist, ein Unterdruck auf die Faserstoffbahn FB wirken, welcher die Faserstoffbahn FB an der dritten Bespannung 34 hält.

[0030] In dem in Figur 1 dargestellten ersten Betriebsmodus der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 ist die dritte Bespannung 34 permeabel ausgebildet. Vorzugsweise ist die dritte Bespannung 34 eine extrudierte Kunststoffolie, welche eine oder mehrere Schichten aufweisen kann. Beispielsweise kann die dritte Bespannung 34 aus vier einzelnen Kunststoffschichten bestehen, die separat extrudiert, verstreckt und anschließend zusammenlaminiert worden sind. Dünnere Schichten lassen sich stärker verstrecken als dickere, so dass entsprechend gebildete Lamine hohe Zugfestigkeiten aufweisen können. Vorzugsweise weist die Hauptverstreckungsrichtung der einzelnen Schichten in Maschinenrichtung bzw. MD-Richtung der fertigen dritten Bespannung 34.

[0031] Wie in Figur 3 zu erkennen ist, weist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die dritte Bespannung 34 gemäß einer ersten Ausprägung eine Mehrzahl von relativ großen Durchgangsöffnungen 40 auf, welche eine der Faserstoffbahn FB zugewandte Oberseite 42 mit einer der Faserstoffbahn FB abgewandten Unterseite verbinden. Die Durchgangsöffnungen 40 können die Form eines geraden Kreiszylinders aufweisen, wobei die

Zylinderachse orthogonal zur Oberseite 42 bzw. zur Unterseite der dritten Bespannung 34 orientiert ist. Vorzugsweise sind die Durchgangsöffnungen 40 durch Stanzen in die dritte Bespannung 34 eingebracht. Die Durchgangsöffnungen 40 sind derart dimensioniert, dass sie in der Lage sind, die Faserstoffbahn FB in der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 zu konturieren. Gute Ergebnisse konnten mit Durchmessern zwischen 1mm und 5mm, z.B. mit 1,3mm oder 3,0mm, erzielt werden.

[0032] Weiterhin haben Versuche gezeigt, dass eine große offene Fläche der dritten Bespannung 34, wie etwa eine offene Fläche von ca. 40%, zu weitaus weniger zufriedenstellenden Ergebnissen führt, im Vergleich zu einer kleineren offenen Fläche, insbesondere eine offenen Fläche von nicht mehr als 20%. Gute Ergebnisse konnten mit einer offenen Fläche in der Größenordnung von 8%-11% erzielt werden. Dies bedeutet, dass die Durchgangsöffnungen 40 vorzugsweise lediglich 8%-11% der Oberseite 42 bzw. der Unterseite der dritten Bespannung 34 ausmachen. Die guten Versuchsergebnisse werden vor allem damit erklärt, dass die restlichen 89%-92%, welche als geschlossene Fläche durch das verbleibende Folienmaterial definiert werden, einen guten Kontakt der Faserstoffbahn FB zu einem später noch näher beschriebenen Trockenzylinder 50 erlauben. Dieser gute Kontakt ermöglicht zum einen ein leichtes Anhaften der Faserstoffbahn FB an den Trockenzylinder 50, ohne hierzu allzu große Druckkräfte in einer ebenfalls nachfolgend noch näher beschriebenen Transfervorrichtung 48 aufbringen zu müssen, und zum anderen einen guten Wärmeübergang von dem Trockenzylinder 50 in die Faserstoffbahn FB. Als Folge der geringeren Anpresskräfte in der Transfervorrichtung 48 kann der Trockenzylinder 50 dünnwandiger ausgeführt werden, was zum einen die Herstellkosten reduziert und zum anderen den Wärmeübergang noch weiter verbessert.

[0033] Auf der der Faserstoffbahn FB zugewandten Oberseite 42 kann die geschlossene Fläche dabei wahlweise im Wesentlichen glatt ausgebildet sein oder leicht strukturiert sein, um feinere Strukturen in die Faserstoffbahn FB einzuprägen. Derartige Strukturierungen 44 können zum Beispiel durch Ätzen in die Oberseite 42 eingraviert werden.

[0034] Das Konturieren und ggf. feinere Strukturieren der Faserstoffbahn FB durch die dritte Bespannung 34 gemäß der ersten Ausführung erfolgt in dem in Figur 1 dargestellten ersten Betriebsmodus der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 nicht nur in dem Pressspalt zwischen dem ersten Presselement 26 und dem zweiten Presselement 28, sondern bereits im geringeren Umfang zuvor in dem Abschnitt des besaugten Umfangsabschnitts 36 der Saugwalze 26, über welchen die erste Bespannung 20, die dritte Bespannung 34 und die dazwischen angeordnete Faserstoffbahn FB dazwischen gemeinsam darüber geführt werden.

[0035] Nach dem Verlassen des Pressspalts folgt die Faserstoffbahn FB der dritten Bespannung 34 und wird mit dieser über eine Umlenkwalze 46, welche besaugt

sein kann, um einen sicheren Halt der Faserstoffbahn FB auf der dritten Bespannung 34 beim Umlenken zu gewährleisten, zur Trockenpartie 16 geführt. Die Trockenpartie 16 umfasst die zuvor bereits erwähnte Transfervorrichtung 48, mittels welcher die Faserstoffbahn FB von der dritten Bespannung 34 an den ebenfalls zuvor erwähnten Trockenzylinder 50 übergeben wird. Von dem Trockenzylinder 50 ist in Figur 1 nur ein Abschnitt dargestellt. Er kann als so genannter Yankee-Zylinder ausgebildet sein und eine hier nicht dargestellte Dampf-Haube bzw. Yankee-Haube aufweisen. Nach dem weiteren Trocknen der Faserstoffbahn FB auf der Oberfläche des Trockenzylinders 50 kann die Faserstoffbahn FB mittels eines Kreppschabers von der Oberfläche des Trockenzylinders 50 abgenommen und anschließend entweder noch weiter verarbeitet, respektive veredelt oder direkt aufgewickelt werden.

[0036] Die Transfervorrichtung 48 umfasst vorzugsweise ebenso wie das zweite Presselement 28 der Pressenpartie 14 einen feststehenden Schuh 52, welcher eine dem Trockenzylinder 50 zugewandte und an diesen angepasste konkave Oberfläche aufweist, und einen um den Schuh 52 rotierenden Pressmantel 54. Im Unterschied zu dem rotierenden Pressmantel 32 des zweiten Presselements 28 weist der Pressmantel 54 der Transfervorrichtung 48 keine im Wesentlichen glatte Oberfläche auf, sondern umfasst vorzugsweise eine Vielzahl von Rillen oder dergleichen, insbesondere Umfangsrillen, um über die Durchgangsöffnungen 40 der dritten Bespannung 34 die Faserstoffbahn FB in einem Transferspalt zwischen Transfervorrichtung 48 und Trockenzylinder 50 zu hinterlüften, so dass keinerlei Sogwirkung zwischen der dritten Bespannung 34 und der Faserstoffbahn FB entstehen kann und die Faserstoffbahn FB der glatten Oberfläche des Trockenzylinders 50 nach Verlassen des Transferspalts zuverlässig weiter folgt. Hierdurch kann der zuverlässige Transfer der Faserstoffbahn FB von der dritten Bespannung 34 auf die Oberfläche des Trockenzylinders 50 erzielt werden, ohne dazu besonders große Presskräfte auf die Faserstoffbahn FB mittels der Transfervorrichtung 48 ausüben zu müssen. Dadurch kann nicht nur die Transfervorrichtung technisch einfacher und somit kostengünstiger ausgeführt werden, sondern es kann auch die äußere Wandung des Trockenzylinders 50 dünner ausgeführt werden, da diese nur geringeren Druckkräften standhalten muss. Eine dünnere Ausführung der Wandung des Trockenzylinders 50 bedeutet jedoch neben einer Material- und somit Kosteneinsparung auch einen besseren Wärmeübergang vom Inneren des Trockenzylinders 50 durch dessen Wandung in die Faserstoffbahn 50. Somit kann die erfindungsgemäße Vorrichtung 10 sehr energie- und damit kosteneffizient betrieben werden.

[0037] Im Vergleich hierzu ist ein derart energieeffizienter Betrieb bei einer Vorrichtung, wie sie in der eingangs erwähnten Druckschrift US 8,414,741 B2 beschrieben wird, nicht möglich, da hier die dritte Bespannung glatt und vorzugsweise impermeable ausgeführt

sein soll. Wegen der mangelnden Möglichkeit einer Hinterlüftung der Faserstoffbahn im Transferspalt ist bei dieser bekannten Vorrichtung der Transfer der Faserstoffbahn von der dritten Bespannung auf die Oberfläche des Trockenzylinders in der Praxis extrem schwierig. Dies führt nicht nur dazu, dass im Transferspalt höhere Druckkräfte und damit eine stabilere Ausgestaltung des Trockenzylinders notwendig sind, sondern zusätzlich müssen auch größere Mengen an Chemikalien eingesetzt werden, mit denen die dritte Bespannung zum Erleichtern des Ablösens der Faserstoffbahn von selbiger besprüht wird. Hinzu kommt die Notwendigkeit, die dritte Bespannung intensiv zu reinigen, bevor diese durch den Pressspalt der Pressenpartie geführt wird. Auch muss der Abstand bzw. die Länge der dritten Bespannung zwischen Pressspalt der Trockenpartie und Transferspalt der Transfervorrichtung relativ lang ausgebildet sein, damit die Faserstoffbahn ausreichend Zeit hat, den Feuchtigkeitfilm, der sich nach dem Presspalt zwischen der Faserstoffbahn und der glatten und impermeablen dritten Bespannung ausbildet, wieder in sich aufzusaugen, damit dieser durch seine Sogwirkung ein Ablösen der Faserstoffbahn von der dritten Bespannung nicht verhindert. Eine große Länge der dritten Bespannung zwischen dem Presspalt und dem Transferspalt führt jedoch zu höheren Kosten. Zudem ist eine Rückbefeuchtung der Faserstoffbahn nach dem Pressspalt energetisch kontraproduktiv, da dieses wieder aufgenommene Wasser anschließend durch mehr Leistung in der Trockenpartie wieder aus der Faserstoffbahn entfernt werden muss. All diese Nachteile aus dem Stand der Technik können mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung, zumindest mit der in Figur 1 dargestellten Vorrichtung im ersten Betriebsmodus, vermieden oder zumindest reduziert werden.

[0038] Um mit ein und derselben Vorrichtung 10 ohne größere Umrüstaufwendungen Faserstoffbahnen FB unterschiedlicher Qualität herstellen zu können, insbesondere eine konturierte Faserstoffbahn FB und eine nicht-konturierte Faserstoffbahn FB, kann die Vorrichtung 10 vorzugsweise auch noch in einem zweiten Betriebsmodus betrieben werden. Die Vorrichtung 10 im zweiten Betriebsmodus ist in Figur 2 schematisch dargestellt. Im Folgenden wird nur auf die Unterschiede des zweiten Betriebsmodus zum ersten Betriebsmodus eingegangen, so dass ansonsten auf die obigen Ausführungen zum ersten Betriebsmodus unter Berücksichtigung der Figur 1 verwiesen wird. Im zweiten Betriebsmodus ist eine Umlenkwalze 56, welche in der Siebschleife der dritten Bespannung 34 angeordnet und unmittelbar vor dem Pressspalt der Pressenpartie 14 gelagert ist, anders positioniert als im ersten Betriebsmodus, nämlich so dass die dritte Bespannung 34 nicht oder nur geringfügig über den besaugten Umfangsabschnitt 36 der Saugwalze 26 geführt wird. Hierzu ist die Umlenkwalze 56 vorzugsweise schwenkbar in der Vorrichtung 10 gelagert, um auf einfache Weise zwischen der Position im ersten Betriebsmodus gemäß Figur 1 und der Position im zweiten Betriebsmodus gemäß Figur 2 verstellt werden zu

können. Die Positionierung der Umlenkwalze im zweiten Betriebsmodus erlaubt es, die Faserstoffbahn FB selbst dann effizient entlang des besaugten Umfangsabschnitts 36 der Saugwalze 26 zu entwässern, wenn die dritte Bespannung 34 nicht oder nur geringfügig permeabel ausgebildet ist. Indem die dritte Bespannung 34 die Faserstoffbahn FB nämlich im besaugten Umfangsabschnitt 36 der Saugwalze 26 nicht oder nur geringfügig abdeckt, kann ungehindert Luft durch die Faserstoffbahn und die ersten Bespannung von der Saugwalze 26 gesaugt werden.

[0039] Als weiterer Unterschied zum in Figur 1 dargestellten ersten Betriebsmodus wird im in Figur 2 dargestellten zweiten Betriebsmodus vorzugsweise eine dritte Bespannung 34 gemäß einer zweiten Ausprägung verwendet, welche sich dadurch auszeichnet, dass ihre der Faserstoffbahn FB zugewandte Oberseite 42 im Wesentlichen glatt ausgebildet ist, so dass sie die Faserstoffbahn FB nicht konturiert. Insbesondere weist die dritte Bespannung 34 gemäß der zweiten Ausprägung nicht die relativ großen Durchgangsöffnungen 40 auf wie die dritte Bespannung 34 gemäß der ersten Ausprägung. Allenfalls wesentlich kleinere Verbindungen von Oberseite 42 und Unterseite der dritten Bespannung gemäß zweiter Ausprägung sind möglich, um die dritte Bespannung eine gewisse, jedoch deutlich geringere Permeabilität zu verleihen. Allerdings sind diese Verbindungen wegen ihrer geringen Größe nicht geeignet, die Faserstoffbahn FB zu konturieren. Hierdurch kann die Faserstoffbahn FB vollflächig im Pressspalt der Pressenpartie 14 gepresst werden, was die Herstellung der Faserstoffbahn zwar einerseits insgesamt energieeffizienter macht, andererseits aber zu einem geringeren Bulk und damit zu einer geringeren Absorptionsfähigkeit und gefühlten Weichheit der fertigen Faserstoffbahn FB, insbesondere Tissuebahn, führt.

[0040] Abschließend sei noch angemerkt, dass optional noch Mittel 58 zum Erhitzen der Faserstoffbahn FB vorgesehen sein können, welche geeignet sind, die Faserstoffbahn FB noch vor dem Erreichen des Pressspalts in der Pressenpartie 14 zu erhitzen. Die Mittel 58 sind vorzugsweise so angeordnet, dass sie auf die Faserstoffbahn FB im Bereich des besaugten Umfangsabschnitts 36 der Saugwalze 26 wirken. Die Mittel 58 können zum Beispiel Dampf auf die Faserstoffbahn applizieren. Der Dampf kann aus einem Reboiler von dem Trockenzylinder 50 und/oder einer darüber angeordneten Dampfhautbe stammen. Der Dampf kann die Faserstoffbahn FB auch durch die dritte Bespannung 34 hindurch erreichen, sofern diese die relativ großen Durchgangsöffnungen 40 aufweist. Durch das Erhitzen der Faserstoffbahn FB vor dem Durchgang durch den Pressspalt der Pressenpartie 14 können der Trockengehalt der Faserstoffbahn FB noch weiter erhöht und das Konturieren der Faserstoffbahn FB im Pressspalt noch einfacher ausgeführt werden.

Bezugszeichenliste:

[0041]

5	10	Vorrichtung
	12	Formierpartie
	14	Pressenpartie
	16	Trockenpartie
	18	Stoffauflauf
10	20	erste Bespannung (Formiersieb)
	22	zweite Bespannung (Filz)
	24	Formierwalze
	26	erstes Presselement (Saugwalze)
	28	zweites Presselement (Schuhpresse)
15	30	Schuh (feststehend)
	32	Pressmantel (rotierend)
	34	dritte Bespannung (Kunststoffolie)
	36	besaugter Umfangsabschnitt (der Saugwalze 26)
	38	Umlenkwalze
20	40	Durchgangsöffnung
	42	Oberseite (der dritten Bespannung 34)
	44	Strukturierungen (auf der Oberseite 42 der Bespannung 34)
	46	Umlenkwalze
25	48	Transfervorrichtung
	50	Trockenzylinder (Yankee-Zylinder)
	52	Schuh (feststehend)
	54	Pressmantel (rotierend)
	56	Umlenkwalze
30	58	Mittel (zum Erhitzen der Faserstoffbahn FB)
	FB	Faserstoffbahn

35 Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) zur Herstellung einer Faserstoffbahn (FB), insbesondere einer Tissuepapierbahn, umfassend:

- eine Formierpartie (12) zum Formieren der Faserstoffbahn (FB), wobei die Formierpartie (12) einen Gapformer mit einem Stoffauflauf (18), einer ersten Bespannung (20) und einer zweiten Bespannung (22) umfasst;
- eine Pressenpartie (14) zum Pressen der formierten Faserstoffbahn (FB), wobei die Pressenpartie (14) ein erstes Presselement (26) und ein zweites Presselement (28) umfasst, die zusammen einen Pressspalt ausbilden, durch welchen im bestimmungsgemäßen Gebrauch der Vorrichtung (10) die erste Bespannung (20), eine dritte Bespannung (34) und dazwischen die Faserstoffbahn (FB) geführt werden; und
- eine Trockenpartie (16) zum weiteren Trocknen der gepressten Faserstoffbahn (FB), wobei die Trockenpartie (16) einen Trockenzylinder (50) umfasst, an welchen die auf der dritten Be-

spannung (34) transportierte Faserstoffbahn (FB) übergeben wird, wobei hierzu eine Transfervorrichtung (48) zusammen mit dem Trockenzylinder (50) einen Transferspalt ausbildet, durch welchen im bestimmungsgemäßen Gebrauch der Vorrichtung (10) die Faserstoffbahn (FB) und die dritte Bespannung (34) geführt werden,

dadurch gekennzeichnet, dass das erste Presselement (26) eine Saugwalze (26) mit einem besaugten Umfangsabschnitt (36) ist, über welchen die erste Bespannung (20) und die auf der ersten Bespannung (20) transportierte Faserstoffbahn (FB) vor Erreichen des Pressspalts geführt werden.

2. Vorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (10) ausgebildet ist, in einem ersten Betriebsmodus betrieben zu werden, bei welchem die dritte Bespannung (34) ebenfalls über den besaugten Umfangsabschnitt (36) der Saugwalze (26) geführt wird, und zwar derart, dass radial innen die erste Bespannung (20), radial außen die dritte Bespannung (34) und dazwischen die Faserstoffbahn (FB) über den besaugten Umfangsabschnitt (36) der Saugwalze (26) geführt werden, wobei die dritte Bespannung (34) vorzugsweise mit einer Spannung von wenigstens 10kN/m über den besaugten Umfangsabschnitt (36) der Saugwalze (26) geführt wird.
3. Vorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (10) ausgebildet ist, in einem zweiten Betriebsmodus betrieben zu werden, bei welchem die dritte Bespannung (34) nicht oder nur geringfügig über den besaugten Umfangsabschnitt (36) der Saugwalze (26) geführt wird.
4. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Bespannung (20) ein Filz ist.
5. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritte Bespannung (34) im Wesentlichen aus einer extrudierten Kunststoffolie besteht, welche eine oder mehrere Schichten aufweist.
6. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritte Bespannung (34) in einer ersten Ausprägung eine der Faserstoffbahn (FB) zugewandte Oberseite (42), eine der Faserstoffbahn (FB) abgewandte Unterseite und zur Konturierung der Faserstoffbahn (FB) eine Vielzahl von Durchgangsöffnungen (40), welche sich von der Oberseite (42) zu der Unterseite erstrecken, aufweist, wobei die offene Fläche auf der Oberseite (42) und/oder der Unterseite der dritten

Bespannung (34) kleiner als 20%, vorzugsweise zwischen 5% und 15% ist.

7. Vorrichtung (10) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** einige oder alle Durchgangsöffnungen (40) eine lichte Öffnung von einer Fläche aufweisen, die einem Kreis mit einem Durchmesser zwischen 1mm und 5mm entspricht, wobei einige oder alle Durchgangsöffnungen (40) vorzugsweise im Wesentlichen die Form eines Zylinders, weiter bevorzugt die Form eines geraden Kreiszylinders, aufweisen.
8. Vorrichtung (10) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die geschlossene Fläche auf der Oberseite (42) und/oder Unterseite der dritten Bespannung (34) im Wesentlichen glatt ausgebildet ist.
9. Vorrichtung (10) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die geschlossene Fläche auf der Oberseite (42) der dritten Bespannung (34) strukturiert ist.
10. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritte Bespannung (34) in einer zweiten Ausprägung eine der Faserstoffbahn (FB) zugewandte Oberseite (42) und eine der Faserstoffbahn (FB) abgewandte Unterseite aufweist, wobei die Oberseite (42) im Wesentlichen glatt ist, um die Faserstoffbahn (FB) nicht zu konturieren.
11. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Presselement (28) eine dem Pressspalt zugewandte glatte Oberfläche aufweist, und vorzugsweise dazu ausgebildet ist, einen verlängerten Pressspalt bereitzustellen.
12. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transfervorrichtung (48) eine dem Transferspalt zugewandte unebene, vorzugsweise gerillte, Oberfläche aufweist, und vorzugsweise dazu ausgebildet ist, einen verlängerten Transferspalt bereitzustellen.
13. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel zum Erhitzen (58) der Faserstoffbahn (FB) vor Erreichen des Pressspalts vorgesehen sind, wobei die Mittel (58) vorzugsweise in dem besaugten Umfangsabschnitt (36) der Saugwalze (26) auf die Faserstoffbahn (FB) wirken.
14. Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn (FB), insbesondere einer Tissuepapierbahn, unter Verwendung einer Vorrichtung (10) nach einem der

vorhergehenden Ansprüche.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (10) in dem ersten Betriebsmodus gemäß Anspruch 2 mit der dritten
Bespannung (34) in der ersten Ausprägung gemäß
einem der Ansprüche 6-9 betrieben wird, und in dem
zweiten Betriebsmodus gemäß Anspruch 3 mit der
dritten Bespannung (34) in der zweiten Ausprägung
gemäß Anspruch 10 betrieben wird, wobei die Vor-
richtung (10) zwischen dem ersten Betriebsmodus
und dem zweiten Betriebsmodus hin und her umge-
stellt werden kann bzw. wird.

5

10

15

20

25

30

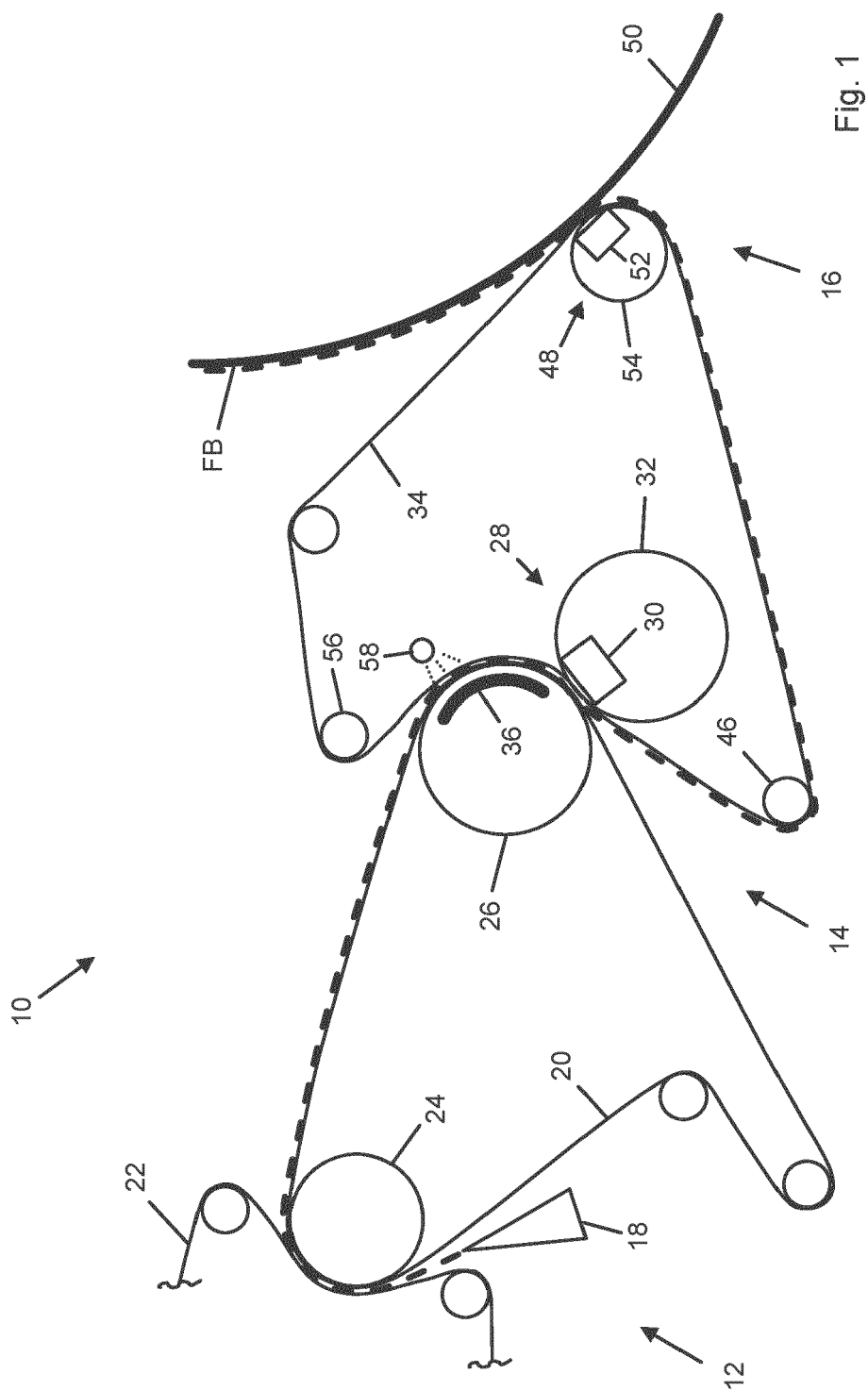
35

40

45

50

55



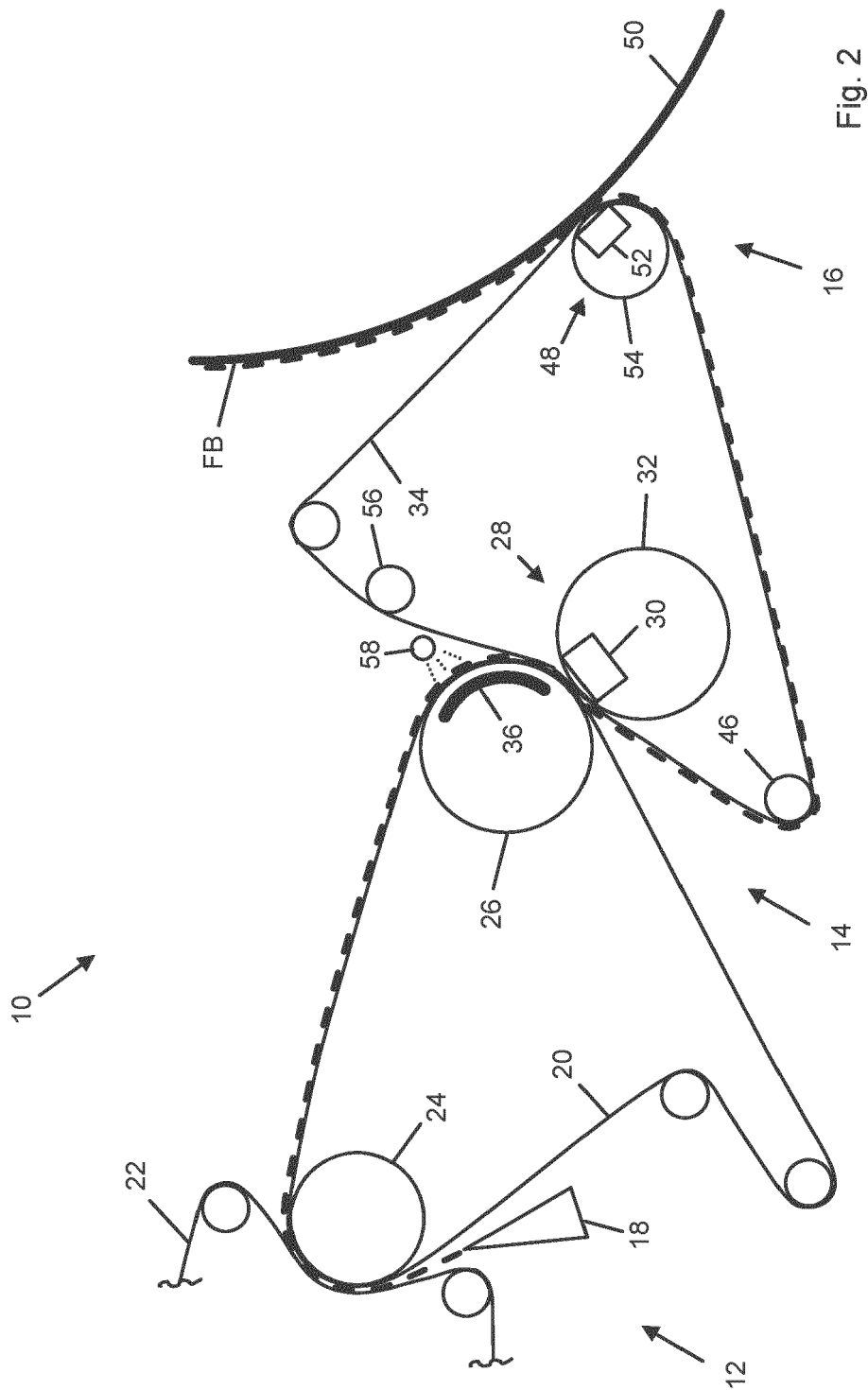


Fig. 2

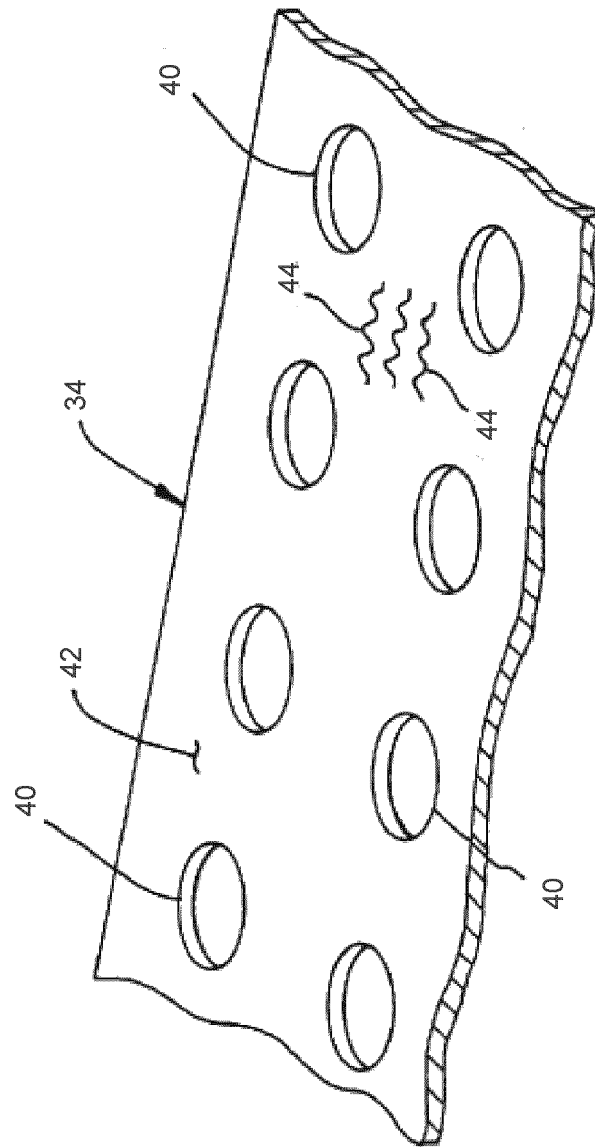


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 18 5892

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2002/060042 A1 (KLRELID INGVAR [SE] ET AL) 23. Mai 2002 (2002-05-23)	1-4,10,11,14	INV. D21F3/02 D21F3/04 D21F11/00 D21F11/14
Y	* Absätze [0030] - [0039]; Abbildung 1 *	5-9,13,15	
Y	----- WO 2010/030298 A1 (ALBANY INT CORP [US]; ABERG BÖ-CHRISTER [SE] ET AL.) 18. März 2010 (2010-03-18) * Seite 8, Zeilen 15-24 * * Seite 15, Zeile 20 - Seite 16, Zeile 14; Abbildungen 1,9A-9C *	5-9,15	
Y,D	----- US 8 414 741 B2 (KLRELID INGVAR [SE]; THOMASSON OLA [SE]; METSO PAPER SWEDEN AB [SE]) 9. April 2013 (2013-04-09) * Spalte 7, Zeilen 48-51; Abbildung 1 *	13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D21F
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		21. September 2020	Maisonnier, Claire
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 20 18 5892

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

21-09-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002060042 A1	23-05-2002	KEINE	
WO 2010030298 A1	18-03-2010	BR PI0823070 A2	16-06-2015
		BR PI0918562 A2	07-08-2018
		CA 2736765 A1	18-03-2010
		CA 2751352 A1	18-03-2010
		CN 102209813 A	05-10-2011
		CN 102264971 A	30-11-2011
		EP 2334859 A1	22-06-2011
		EP 2334869 A1	22-06-2011
		EP 3321405 A1	16-05-2018
		ES 2623014 T3	10-07-2017
		ES 2660688 T3	23-03-2018
		JP 5596688 B2	24-09-2014
		JP 5711861 B2	07-05-2015
		JP 2012502200 A	26-01-2012
		JP 2012502201 A	26-01-2012
		KR 20110057229 A	31-05-2011
		KR 20110086798 A	01-08-2011
		PL 2334859 T3	31-07-2017
		PL 2334869 T3	30-11-2018
		RU 2011108942 A	20-10-2012
		RU 2011108946 A	20-10-2012
		RU 2014112259 A	20-06-2015
		TW 201029615 A	16-08-2010
		TW 201033427 A	16-09-2010
		US 2011272112 A1	10-11-2011
		US 2012027997 A1	02-02-2012
		WO 2010030298 A1	18-03-2010
		WO 2010030547 A1	18-03-2010
US 8414741 B2	09-04-2013	BR PI0913539 A2	13-06-2017
		CN 102159767 A	17-08-2011
		EP 2334867 A1	22-06-2011
		JP 5587321 B2	10-09-2014
		JP 2012503108 A	02-02-2012
		PL 2334867 T3	28-09-2018
		SE 0801990 A1	18-03-2010
		US 2011180223 A1	28-07-2011
		WO 2010033072 A1	25-03-2010

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

- US 8414741 B2 [0002] [0006] [0007] [0013] [0028]
[0037]