



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.08.2023 Patentblatt 2023/35

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D21F 9/00 (2006.01) D21F 11/00 (2006.01)
D21G 9/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23153066.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D21G 9/0063; D21F 9/00; D21F 11/00

(22) Anmeldetag: **24.01.2023**

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

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

(72) Erfinder:
• **Streppl, Christoph**
89542 Herbrechtingen (DE)
• **ZITLOW, Jacob**
89522 Heidenheim (DE)

(30) Priorität: **24.02.2022 DE 102022104414**

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

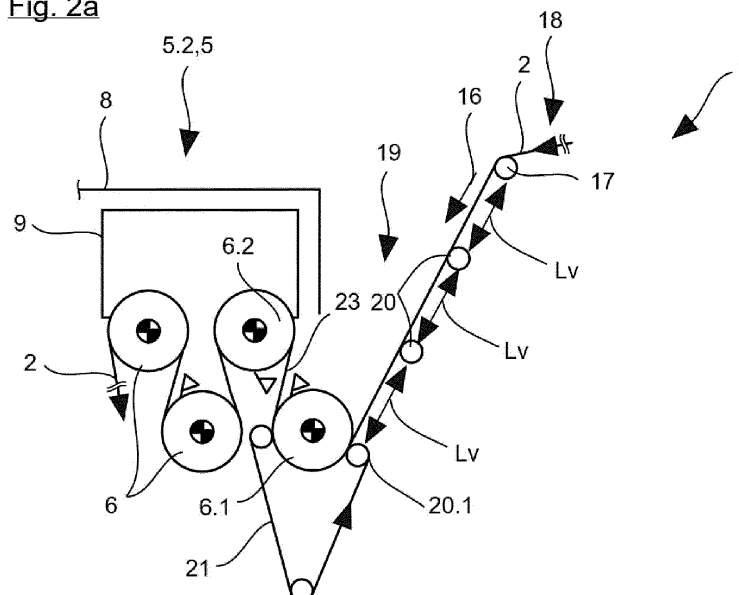
(54) **VERFAHREN UND PAPIERMASCHINE ZUR HERSTELLUNG VON EINER SACKKRAFTPAPIERBAHN MIT VERBESSERTER STAUCHUNG BEIM WEITERTRANSPORT**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Papiermaschine (1) geeignet zur Herstellung einer Sackkraftpapierbahn (2), umfassend eine Formiersektion zum Formieren und Entwässern der Sackkraftpapierbahn (2), eine Pressensektion und eine Trockenpartie (5) mit einer Vortrockenpartie und einer Nachtrockenpartie (5.2), zum weiteren Entwässern der Sackkraftpapierbahn (2), sowie einer Aufrollung, wobei nach der Vortrockenpartie und vor der Nachtrockenpartie (5.2) eine Staucheinrichtung (18) zum Stauchen der Sackkraftpapierbahn (2) und eine

Umlenkwalze (17) vorgesehen wird, und wobei zwischen der Staucheinrichtung (18) und der Nachtrockenpartie (5.2) ein freier Zug mit einer Länge der Sackkraftpapierbahn (2) ausgebildet wird.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass im Bereich des freien Zuges der Sackkraftpapierbahn (2) eine Bahnstützvorrichtung (19) angeordnet wird, derart, dass die Länge des freien Zugs (Lv) verkürzt wird, vorzugsweise eine Zugspannung in der Sackkraftpapierbahn (2) reduziert werden kann.

Fig. 2a



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Sackkraftpapierbahn in einer Papiermaschine, umfassend eine Formiersektion zum Formieren und Entwässern der Sackkraftpapierbahn, eine Pressensektion und eine Trockenpartie mit einer Vortrockenpartie und einer Nachtrockenpartie, zum weiteren Entwässern der Sackkraftpapierbahn, sowie einer Aufrollung, wobei nach der Vortrockenpartie und vor der Nachtrockenpartie eine Staucheinrichtung zum Stauchen der Sackkraftpapierbahn und eine Umlenkwalze vorgesehen wird, und wobei zwischen der Staucheinrichtung und der Nachtrockenpartie ein freier Zug mit einer Länge der Sackkraftpapierbahn ausgebildet wird.

[0002] Die Erfindung betrifft auch eine Papiermaschine geeignet zur Herstellung einer Sackkraftpapierbahn, insbesondere geeignet zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorherigen Ansprüche, umfassend eine Formiersektion zum Formieren und Entwässern der Sackkraftpapierbahn, eine Pressensektion und eine Trockenpartie mit einer Vortrockenpartie und einer Nachtrockenpartie, zum weiteren Entwässern der Sackkraftpapierbahn, sowie einer Aufrollung, wobei nach der Vortrockenpartie und vor der Nachtrockenpartie eine Staucheinrichtung zum Stauchen der Sackkraftpapierbahn und eine Umlenkwalze angeordnet ist, und wobei zwischen der Staucheinrichtung und der Nachtrockenpartie die Sackkraftpapierbahn über eine Länge frei geführt ist.

[0003] Vorrichtungen dieser Art sind bekannt. Das Dokument WO2016/083170 A1 offenbart eine Papiermaschine zur Herstellung von Sackkraftpapier, als Nischenprodukt von Verpackungspapier. Die Investitions- und Betriebskosten für die Herstellung sollen unter Aufrechterhaltung einer hohen Qualität minimiert werden. Dies wird unter anderem dadurch erreicht, dass die eingesetzte Faserstoffsuspension in der Stoffaufbereitung einer Hochkonsistenzmahlung und einer Niedrigkonsistenzmahlung unterzogen wird und der Blattbildungsbereich zu Schüttelbewegungen durch eine Schüttelvorrichtung angeregt wird. Die Dehnfähigkeit des Sackkraftpapiers wird durch eine Staucheinrichtung verbessert. Die offenbarte Papiermaschine und der Prozess sind auf die Herstellung des Nischenproduktes "Sackkraftpapier" zugeschnitten.

[0004] Sackkraftpapiere enthalten Frischfaserzellstoffe, die vorzugsweise aus Nadelhölzern gewonnen werden und auch als Langfaserzellstoffe bezeichnet werden. Sackkraftpapiere haben somit ein wesentlich höheres Festigkeitspotential als andere Sackkraftpapierbahnen. Weiterhin können Sackkraftpapiere bis zu 100% Frischfaserzellstoffe enthalten oder auch bis zu 100% recycelte Faserstoffe enthalten, vorzugsweise hergestellt aus recycelten Sackkraftpapieren. Vorzugsweise ist eine teilweise Mischung von Frischfaserzellstoffen und recycelten Faserstoffen, vorzugsweise hergestellten recycelten Sackkraftpapieren, vorstellbar.

[0005] Das Festigkeitspotential einer Sackkraftpapier-

bahn kann üblicherweise weiter gesteigert werden durch den Einsatz einer Hochkonsistenzmahlung in der Stoffaufbereitung und den Einsatz einer Staucheinrichtung. Der Einsatz einer Staucheinrichtung wirkt sich üblicherweise positiv auf das Festigkeitspotential aus, indem es die Sackkraftpapierbahn in Laufrichtung und/oder quer dazu in Querrichtung staucht und damit die mögliche Bruchdehnung der Sackkraftpapierbahn erhöht.

[0006] Unter einem höheren "Festigkeitspotential" wird eine höhere Arbeitsaufnahme (TEA = Tensile Strength Absorption) der Sackkraftpapierbahn verstanden. Die Arbeitsaufnahme (TEA) wird üblicherweise im TAPPI Standard definiert und ist als das Integral der Bruchkraft über der Bruchdehnung der Sackkraftpapierbahn definiert.

[0007] Unter "Dehnung" wird die Bruchdehnung der Sackkraftpapierbahn verstanden, welche sich üblicherweise durch einen Zugfestigkeitsversuch nach DIN EN ISO 1924-2, Stand: 2021-08, und aus dem daraus resultierenden Kraft über Dehnungsdiagramm aus einer Sackkraftpapierbahn bestimmen lässt.

[0008] Unter "Schrumpfung" wird die Änderung der Breite, also quer zur Laufrichtung, der Sackkraftpapierbahn in Bezug auf eine Breite der Sackkraftpapierbahn in einer Laufrichtung vorhergehenden Maschinenpartie verstanden. Die Schrumpfung kann hauptsächlich bei einem Trocknen einer noch feuchten Papierbahn eintreten und wird durch die Anordnung der Komponenten in der entsprechenden Maschinenpartie beeinflusst, dabei kann sich die Länge eines ungestützten Bereiches der Sackkraftpapierbahn zwischen den Komponenten vorteilhaft auswirken.

[0009] Unter "Stauchung" der Sackkraftpapierbahn wird eine "Kreppung" in Laufrichtung und/oder quer zur Laufrichtung, üblicherweise in einer dafür vorgesehenen Staucheinrichtung in der Papiermaschine verstanden. Die Staucheinrichtung ist in der Papiermaschine üblicherweise zwischen der Vortrockenpartie und Nachtrockenpartie angeordnet. Sackkraftpapierbahnen werden bekanntermaßen unter Verwendung einer sogenannten "Extensible Unit", beispielsweise bekannt als Clupak-Einheit, als Staucheinrichtung mit einem elastischen Band hergestellt, durch die noch feuchte Faserstoffbahn gekreppert wird, um deren Dehnungseigenschaften in Laufrichtung zu verbessern. Eine üblicherweise zum Einsatz kommende Staucheinrichtung ist beispielsweise in DE1611758A1 beschrieben.

[0010] Das Festigkeitspotential der Sackkraftpapierbahn wird somit direkt durch die Dehnung beeinflusst. Auf die Dehnung kann sich die Stauchung und/oder die Schrumpfung der Sackkraftpapierbahn direkt auswirken, beispielsweise kann eine erhöhte Stauchung in Laufrichtung eine erhöhte Dehnung der Sackkraftpapierbahn und gleichzeitig auch eine erhöhte Arbeitsaufnahme oder Festigkeitspotential bedeuten. Ebenso kann sich beispielsweise eine erhöhte Schrumpfung quer zur Laufrichtung positiv auf die Dehnung und das Festigkeitspotential auswirken. Dabei ist ein gesamtes Festigkeitspo-

tential einer Sackkraftpapierbahn durch ein Festigkeitspotential in Laufrichtung sowie ein Festigkeitspotential quer zur Laufrichtung oder in Querrichtung bestimmt.

[0011] Nachteilig ist im bekannten Prozess, dass sich bei einem Weitertransport der Sackkraftpapierbahn nach der Erhöhung des Festigkeitspotentials, beispielsweise durch die Staucheinrichtung durch die in einer Papiermaschine nachgelagerten weiteren Maschinenpartien die Sackkraftpapierbahn in diesen Maschinenpartien und/oder zwischen diesen, längere Distanzen ungestützt geführt werden und damit Zugkräften oder einem freien Zug ausgesetzt sind. Dieser freie Zug führt üblicherweise dazu, dass ein Teil der eingebrachten Stauchung wieder aus der Sackkraftpapierbahn entfernt wird.

[0012] Dies passiert üblicherweise, wenn die Sackkraftpapierbahn einen Trockengehalt von 60-70% erreicht hat und damit noch feucht ist.

[0013] Die Aufgabe der Erfindung ist es das Festigkeitspotential einer Sackkraftpapierbahn, insbesondere der durch eine Staucheinrichtung eingebrachte Stauchung, zwischen und in der Nachtrockenpartie durch geeignete Maßnahmen uneingeschränkt aufrecht zu erhalten und/oder zu verbessern.

[0014] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Ausführung entsprechend den unabhängigen Ansprüchen gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung finden sich in den Unteransprüchen.

[0015] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass im Bereich des freien Zuges der Sackkraftpapierbahn eine Bahnstützvorrichtung angeordnet wird, derart, dass die Länge des freien Zuges verkürzt wird, vorzugsweise eine Zugspannung in der Sackkraftpapierbahn reduziert werden kann.

[0016] Vorteilhafterweise kann durch die reduzierte Länge des freien Zuges eine unvorteilhafte Verringerung der, durch die Staucheinrichtung eingebrachten, Stauchung in Laufrichtung der Sackkraftpapierbahn entgegengewirkt werden und die eingebrachte Stauchung vollständig und/oder geringfügig reduziert aufrechterhalten werden. Dies kann vorteilhafterweise dazu genutzt werden, dass bei einer vollständig, maximal ausgenutzten Staucheinrichtung die am Ende der Papiermaschine in der Aufrollung für den Endkunden relevanten Festigkeitspotentiale oder Stauchung der aufgewickelten Sackkraftpapierbahn zur Weiterverarbeitung ein erhöhtes Festigkeitspotential über den zuvor erreichbaren Festigkeitspotentialen aufweist.

[0017] Ein anderer vorteilhafter Aspekt kann sein, dass für das Erreichen der vom Endkunden geforderten Festigkeitspotentiale der Sackkraftpapierbahn am Ende der Papiermaschine in der Aufrollung bisher durch eine erhöhte Einstellung der Stauchungswerte in der Staucheinrichtung erreicht werden und damit die Reduktion an Stauchung, verursacht durch den freien Zug, und damit die Reduktion an Festigkeitspotential auszugleichen. Durch die Bahnstützvorrichtung kann die Stauchung so erhöht werden, dass die vom Endkunden geforderten oh-

ne eine Überhöhung der eingestellten Stauchungswerte in der Staucheinrichtung am Endprodukt erreicht werden kann. Diese geringere oder exakte Einstellung der Stauchungswerte wirkt sich direkt auf die Produktionsgeschwindigkeit der Papiermaschine aus, da durch geringere Stauchungswerte die Sackkraftpapierbahn oder die Papiermaschine eine höhere Geschwindigkeit fahren kann und somit kostengünstiger und erhöhte Produktionskapazitäten erreichen kann.

[0018] Weiter vorteilhaft zeigt sich, dass die Ausführung den Bahnzug auf ein Minimum reduzieren kann und somit die Stauchung maximal erhalten und sich gleichzeitig eine maximale Schrumpfung quer zur Laufrichtung der Sackkraftpapierbahn einstellen kann für eine weitere positive Beeinflussung des Festigkeitspotentials.

[0019] Ein weiterer Vorteil ist eine größere Stabilisierung der Bahnränder durch die Verkürzung der freien Zuglänge, ohne gleichzeitig den mittleren Bereich in Querrichtung der Sackkraftpapierbahn längs zu überdehnen.

[0020] Vorteilhafterweise weist die Sackkraftpapierbahn eine Hauptstauchungszone ab einem Trockengehalt der Sackkraftpapierbahn von mindestens 60%, insbesondere mindestens 63%, insbesondere vorzugsweise mindestens 65% auf. In diesem Bereich ist eine positive Beeinflussung, beispielsweise eine Erhöhung oder Stabilisierung der Stauchung der Sackkraftpapierbahn möglich. Eine Anordnung in diesem Bereich ermöglicht höhere Festigkeitspotentiale der Sackkraftpapierbahn.

[0021] In einer weiteren alternativen Ausführungsform wird die Bahnstützvorrichtung durch mindestens eine Leitwalze, insbesondere mindestens zwei, vorzugsweise mehr als drei, ganz besonders mehr als vier, gebildet wird.

[0022] In einer weiteren alternativen Ausführungsform wird die mindestens eine Leitwalze angetrieben.

[0023] In einer weiteren alternativen Ausführungsform wird die mindestens eine angetriebene Leitwalze mit einer von der Geschwindigkeit der Sackkraftpapierbahn größeren, kleineren oder gleichen Umfangsgeschwindigkeit angetrieben.

[0024] In einer weiteren alternativen Ausführungsform wird die Bahnstützvorrichtung durch mindestens eine Leitwalze, insbesondere mindestens zwei, vorzugsweise mehr als drei, ganz besonders mehr als vier, gebildet und die mindestens eine Leitwalze wird angetrieben und die mindestens eine angetriebene Leitwalze wird mit einer von der Geschwindigkeit der Sackkraftpapierbahn größeren, kleineren oder gleichen Umfangsgeschwindigkeit angetrieben.

[0025] Vorteilhafterweise wird die Geschwindigkeit an einer Kontaktfläche der angetriebenen Leitwalze mit der Sackkraftpapierbahn größer, kleiner oder gleich der Geschwindigkeit der Sackkraftpapierbahn angetrieben und gesteuert, um eine vorteilhafte Beeinflussung der Stauchung der Sackkraftpapierbahn durch die Geschwindigkeitsdifferenz zu erreichen.

[0026] Weiter vorteilhaft zeigen sich bei einer größeren

und kleineren Umfangsgeschwindigkeit die Reinigungseigenschaften der Leitwalzen.

[0027] In einer weiteren alternativen Ausführungsform wird die Sackkraftpapierbahn über einen ersten Trockenzylinder und über einen zweiten Trockenzylinder der Nachtrockenpartie unter Ausbildung eines weiteren freien Zuges geführt und die Bespannung über eine letzte Bespannungsleitwalze so geführt, dass der weitere freie Zug verkürzt wird.

[0028] In einer weiteren alternativen Ausführungsform wird eine verbleibende Länge des freien Zuges durch die Bahnstützvorrichtung kleiner gleich 2 m, insbesondere kleiner gleich 1,5 m, vorzugsweise kleiner gleich 0,8 m, reduziert.

[0029] In einer weiteren alternativen Ausführungsform weist die Sackkraftpapierbahn nach der Bahnstützvorrichtung eine minimale Dehnung in Laufrichtung und/oder Querrichtung von größer 3%, insbesondere größer 5%, insbesondere vorzugsweise größer 7% auf. Vorteilhafterweise liegt der minimale erreichte Dehnungswert über diesen Werten.

[0030] Die erfindungsgemäße Papiermaschine geeignet zur Herstellung einer Sackkraftpapierbahn, insbesondere geeignet zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, zeichnet sich dadurch aus, dass im Bereich des freien Zuges der Sackkraftpapierbahn eine Bahnstützvorrichtung angeordnet ist, derart, dass eine Zugspannung in der Sackkraftpapierbahn reduziert werden kann.

[0031] In einer weiteren alternativen Ausführungsform umfasst die Bahnstützvorrichtung mindestens eine Leitwalze, insbesondere mindestens zwei, vorzugsweise mehr als drei, ganz besonders mehr als vier, umfasst.

[0032] In einer weiteren alternativen Ausführungsform ist die mindestens eine Leitwalze antreibbar.

[0033] In einer weiteren alternativen Ausführungsform umfasst die mindestens eine Leitwalze einem Walzenbezug, vorzugsweise umfassend eine Oberflächenstruktur, insbesondere eine Pfeilungsstruktur, eine Spiralstruktur oder mit unterschiedlichem Muster über die Breite.

[0034] In einer weiteren alternativen Ausführungsform ist die mindestens eine Leitwalze als eine Funktionswalze, insbesondere eine Lyraflex oder eine Breitstreckwalze, ausgeführt.

[0035] In einer weiteren alternativen Ausführungsform umfasst die Bahnstützvorrichtung mindestens eine bahnberührende Bespannung und mindestens eine Bespannungsleitwalze, vorzugsweise eine Trockensiebleitwalze, zur Verkürzung des freien Zuges.

[0036] In einer weiteren alternativen Ausführungsform ist die mindestens eine Bespannungsleitwalze besaugt.

[0037] In einer weiteren alternativen Ausführungsform umfasst die Bahnstützvorrichtung nach einer ersten Bespannungsleitwalze mindestens eine weitere Bespannungsleitwalze.

[0038] In einer weiteren alternativen Ausführungsform umfasst die Bahnstützvorrichtung mindestens eine

Bahnstabilisierungsvorrichtung, insbesondere einen besaugten Bahnstabilisierungskasten und/oder einen Luftabstreicher und/oder ein Grenzsicht-Leitblech oder auch Grenzsicht-Foil oder Foil.

[0039] In einer weiteren alternativen Ausführungsform sind die Bespannung und eine letzte Bespannungsleitwalze so angeordnet, dass der weitere freie Zug verkürzt wird.

[0040] In einer weiteren alternativen Ausführungsform ist vor der letzten Bespannungsleitwalze eine weitere Bahnstabilisierungsvorrichtung angeordnet.

[0041] In einer weiteren alternativen Ausführungsform zeichnet sich die Papiermaschine dadurch aus, dass die Staucheinrichtung geeignet ist, die Sackkraftpapierbahn in Laufrichtung und/oder in Querrichtung zu stauchen.

[0042] Vorteilhafterweise ist die Staucheinrichtung geeignet zusätzlich zur üblicherweise Erhöhung der Dehnung in Laufrichtung auch/oder den minimalen Dehnungswert in Querrichtung durchgeeignete in der Staucheinrichtung umfasste Mittel zu erhöhen.

[0043] Die Erfindung erstreckt sich ausdrücklich auch auf solche Ausführungsformen, welche nicht durch Merkmalskombinationen aus expliziten Rückbezügen der Ansprüche gegeben sind, womit die offenbarten Merkmale der Erfindung - soweit dies technisch sinnvoll ist - miteinander kombiniert sein können.

[0044] Korrespondierende Elemente der Ausführungsbeispiele in den Figuren sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Die Funktionen solcher Elemente in den einzelnen Figuren entsprechen einander, sofern nichts anderes beschrieben ist und es nicht zu Widersprüchen führt. Auf eine wiederholte Beschreibung wird daher verzichtet.

[0045] Es wird auch darauf hingewiesen, dass die sich unterscheidenden Merkmale der gezeigten Ausführungsbeispiele gegeneinander ausgetauscht und miteinander kombiniert werden können. Die Erfindung ist daher nicht auf die gezeigten Merkmalskombinationen der gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt.

[0046] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

[0047] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren erläutert. Die Figuren zeigen im Einzelnen:

Fig. 1 Eine vereinfachte, schematische Seitenansicht einer dem Stand der Technik entsprechenden Papiermaschine zur Herstellung einer Sackkraftpapierbahn.

Fig.2a Eine vereinfachte, schematische Ausführungsform der Bahnstützvorrichtung mit Leitwalzen und einem verkürzten freien Zug der Sackkraftpapierbahn zwischen Staucheinrichtung und Nachtrockenpartie.

Fig.2b Eine vereinfachte, schematische Ausführungsform der Bahnstützvorrichtung mit angetriebenen Leitwalzen und einem verkürzten

- freien Zug der Sackkraftpapierbahn zwischen Staucheinrichtung und Nachtrockenpartie.
- Fig.2c Eine vereinfachte, schematische Ausführungsform der Bahnstützvorrichtung mit Leitwalzen mit einem Walzenbezug und einem verkürzten freien Zug der Sackkraftpapierbahn zwischen Staucheinrichtung und Nachtrockenpartie.
- Fig.2d Eine vereinfachte, schematische Ausführungsform der Bahnstützvorrichtung mit einer Kombination von Leitwalzen, angetriebenen Leitwalzen, Leitwalzen mit Walzenbezug und einer letzten Leitwalze die als Funktionswalze ausgeführt ist und einem verkürzten freien Zug der Sackkraftpapierbahn zwischen Staucheinrichtung und Nachtrockenpartie.
- Fig.3a Eine vereinfachte, schematische Ausführungsform der Bahnstützvorrichtung mit ausgebildeter verkürzter freier Zuglänge der Sackkraftpapierbahn zwischen Staucheinrichtung und Nachtrockenpartie, umfassend eine bahnerührende Bespannung, zwei Bespannungsleitwalzen und drei Bahnstabilisierungsvorrichtungen.
- Fig.3b Eine vereinfachte, schematische Ausführungsform der Bahnstützvorrichtung mit ausgebildeter verkürzter freier Zuglänge der Sackkraftpapierbahn zwischen Staucheinrichtung und Nachtrockenpartie und einer weiteren verkürzten freien Zuglänge zwischen einem ersten und einem zweiten Trockenzylinder der Nachtrockenpartie.
- Fig. 4 Eine vereinfachte, schematische Ausführungsform der Bahnstützvorrichtung aus den Figuren 2a bis 2d und 3a bis 3b mit einer Polygon-Anordnung.

[0048] Die Figuren beziehen sich auf ein gemeinsames Koordinatensystem, wobei 16 die Laufrichtung oder die Hauptbewegungsrichtung oder x-Richtung der Sackkraftpapierbahn 2 ist, die Querrichtung quer zur Laufrichtung 16 oder y-Richtung der Sackkraftpapierbahn 2 oder der Papiermaschine 1 in einem rechtsdrehenden Koordinatensystem angibt.

[0049] Figur 1 zeigt eine beispielhafte Ausführungsform einer dem Stand der Technik entsprechenden Papiermaschine 1 in vereinfachter Darstellung. Die gezeigte Papiermaschine 1 ist geeignet zur Herstellung einer Sackkraftpapierbahn 2. In die Formiersektion 3, die in diesem Fall als Langsieb ausgeführt ist, wird durch einen Stoffauflauf eine Faserstoff Suspension gegeben, dort entwässert und eine Sackkraftpapierbahn 2 gebildet. Anschließend folgt in Laufrichtung 16 eine Pressensektion 4. Sie umfasst zwei einzelnstehende Pressnips, welche beide als Pressnips mit verlängertem Pressspalt, in diesem Fall zwei Schuhpressnips, ausgeführt sind. Die Länge der Presspalte beträgt mehr als 250mm. In einer alternativen Ausführungsform ist es vorstellbar, dass die

beispielhaft dargestellte Pressensektion 4 mit zwei einzelnen Pressnips mit verlängertem Pressspalt in Figur 1 als eine einfache, nur einen Pressnip mit verlängerten Pressspalt, in diesem Fall einen Schuhpressnip, aufweisende Pressensektion 4 ausgeführt wird. In einer weiteren alternativen Ausführungsform ist es vorstellbar, dass die beispielhaft dargestellte Pressensektion 4 mit zwei einzelnen Pressnips mit verlängertem Pressspalt als eine Kompaktresse ausgeführt ist, vorzugsweise weist die Kompaktresse eine Zentralwalze mit einem ersten Pressnip und Pressspalt auf und einen an der Zentralwalze angeordneten zweiten Pressnip mit einem verlängerten Pressspalt, in diesem Fall einen Schuhpressnip auf.

[0050] Danach wird die Sackkraftpapierbahn 2 in der Vortrockenpartie 5.1 der Trockenpartie 5 getrocknet. Sie weist am Beginn mindestens eine einreihige Trocken gruppe auf, bei der die Sackkraftpapierbahn 2 abwechselnd um Trockenzylinder 6 und Umlenkwalzen 7 geführt ist. Anschließend folgen zweireihige Trockengruppen, wobei die Sackkraftpapierbahn 2 abwechselnd um Trockenzylinder 6 geführt ist. Die Sackkraftpapierbahn 2 läuft mäanderförmig um beheizte Trockenzylinder 6, vorzugsweise mit Dampf beheizte Trockenzylinder 6, und um Umlenkwalzen 7 und kommt in direkten Kontakt mit den Trockenzylindern 6. Die Vortrockenpartie 5.1 ist mit einer Haube 8 eingehaust. Nach der Vortrockenpartie 5.1 ist eine Staucheinrichtung 18 zum Stauchen der Sackkraftpapierbahn 2 angeordnet. Die Sackkraftpapierbahn 2 wird aus der Staucheinrichtung 18 kommend, über eine Umlenkwalze 17 in Richtung der nachfolgenden Nachtrockenpartie 5.2 umgelenkt. Zwischen der Staucheinrichtung 18 und der Nachtrockenpartie 5.2 bildet sich ein freier Zug mit einer Länge L der Sackkraftpapierbahn 2 aus. Die Staucheinrichtung 18 kann vorteilhafterweise durch eine Stauchung in Laufrichtung 16 und/ oder in Querrichtung die Dehnung der Sackkraftpapierbahn 2 erhöhen.

[0051] Die Staucheinrichtung 18 kann in diesem Beispiel an einer Konsole 14 oberhalb einer Bedienebene 13 und oberhalb eines Kellers 15 der Papiermaschine 1 angeordnet sein und die Sackkraftpapierbahn 2 kann von oben kommend in die Nachtrockenpartie 5.2 geführt werden. In einer alternativen, nicht dargestellten Ausführungsform ist eine an der Konsole 14 oder Bedienebene 13 gespiegelte Anordnung der Staucheinrichtung 18 und Umlenkwalze 17 denkbar. In dieser Ausführungsform kann die Staucheinrichtung 18 unterhalb der Bedienebene 13, im Bereich der Kellers 15 der Papiermaschine 1 angeordnet sein und die Sackkraftpapierbahn 2 kann von unten kommend in die Nachtrockenpartie 5.2 geführt werden.

[0052] In der nachfolgenden Nachtrockenpartie 5.2 wird die Sackkraftpapierbahn 2 auf den gewünschten Endtrockengehalt getrocknet. Die Nachtrockenpartie 5.2 ist in diesem Beispiel, wie die Vortrockenpartie 5.1, mit einer Haube 8 eingehaust, um die Wärmeverluste zu verringern. Die Nachtrockenpartie 5.2 umfasst in diesem Bei-

spiel ausschließlich zweireihige Trockengruppen, wobei die ersten vier oberen Trockenzylinder 6 der Nachtrockenpartie 5.2 nicht von einem Trockensieb umschlungen werden.

[0053] Dadurch wird die Sackkraftpapierbahn 2 im Bereich der oberen Trockenzylinder nicht abgedeckt und ermöglicht den optionalen Einsatz von mindestens einem Prallströmungstrocknern 9, vorzugsweise zwei Prallströmungstrocknern 9, zur Erhöhung der Schrumpfung oder Elastizität quer zur Laufrichtung 16 bei der Herstellung von Sackkraftpapierbahnen 2.

[0054] Die Nachtrockenpartie 5.2 umfasst weiterhin einen ersten Trockenzylinder 6.1 und einen zweiten Trockenzylinder 6.2. In der dargestellten Ausführungsform ist der erste Trockenzylinder 6.1 in der unteren Trockenzylinderreihe angeordnet und der zweite Trockenzylinder 6.2 in der oberen Trockenzylinderreihe. Diese Anordnung kann in einer alternativen Ausführungsform, vorzugsweise bei einer oben beschriebenen alternativen, gespiegelten Anordnung der Staucheinrichtung 18 ebenso gespiegelt sein und somit der erste Trockenzylinder 6.1 in der oberen Trockenzylinderreihe und der zweite Trockenzylinder 6.2 in der unteren Trockenzylinderreihe angeordnet sein.

[0055] Nach der Nachtrockenpartie 5.2 wird die Sackkraftpapierbahn 2 in einer Aufrollung 10 auf einen, vorzugsweise einteiligen, Wickelkern 11 aufgerollt.

[0056] Die Figuren 2a bis 2d zeigen vereinfachte, schematische alternative Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Bahnstützvorrichtung 19 mit Leitwalzen 20, 20.2, 20.3, 20.4 und einer verkürzten freien Zuglänge Lv der Sackkraftpapierbahn 2 zwischen der Staucheinrichtung 18 und der Nachtrockenpartie 5.2 in einer beispielhaften linearen, geraden Anordnung der Leitwalzen oder einer geraden Bahnführung.

[0057] In Laufrichtung 16 gesehen ist nach der Staucheinrichtung 18 und vor der Nachtrockenpartie 5.2 eine Bahnstützvorrichtung 19 im Bereich des ursprünglichen freien Zuges L der Sackkraftpapierbahn 2 angeordnet, mit der es ermöglicht werden kann die Sackkraftpapierbahn 2 im Bereich des ursprünglichen freien Zuges L zwischen einer Umlenkwalze 17 und einem ersten Trockenzylinder 6.1 derart zu stützen, dass die Länge des freien Zuges Lv verkürzt wird, vorzugsweise eine Zugspannung in der Sackkraftpapierbahn 2 reduziert werden kann.

[0058] Vorteilhafterweise kann durch die reduzierte Länge des freien Zuges Lv eine unvorteilhafte Verringerung der, durch die Staucheinrichtung 18 eingebrachten, Stauchung in Laufrichtung 16 der Sackkraftpapierbahn 2 entgegengewirkt werden und die eingebrachte Stauchung vollständig und/oder geringfügig reduziert aufrechterhalten werden. Dies kann vorteilhafterweise dazu genutzt werden, dass bei einer vollständig, maximal ausgenutzten Staucheinrichtung 18 die am Ende der Papiermaschine 1 in der Aufrollung 10 für den Endkunden relevanten Festigkeitspotentiale oder Stauchung der aufgewickelten Sackkraftpapierbahn 2 zur Weiterverarbei-

tung ein erhöhtes Festigkeitspotential über den zuvor erreichbaren Festigkeitspotentialen aufweist.

[0059] Ein anderer vorteilhafter Aspekt kann sein, dass für das Erreichen der vom Endkunden geforderten Festigkeitspotentiale der Sackkraftpapierbahn 2 am Ende der Papiermaschine 1 in der Aufrollung 10 bisher durch eine erhöhte Einstellung der Stauchungswerte in der Staucheinrichtung 18 erreicht werden und damit die Reduktion an Stauchung, verursacht durch den freien Zug, und damit die Reduktion an Festigkeitspotential auszugleichen. Durch die Bahnstützvorrichtung 19 kann die Stauchung so erhöht werden, dass die vom Endkunden geforderten ohne eine Überhöhung der eingestellten Stauchungswerte in der Staucheinrichtung 18 am Endprodukt erreicht werden kann. Diese geringere oder exakte Einstellung der Stauchungswerte wirkt sich direkt auf die Produktionsgeschwindigkeit der Papiermaschine 1 aus, da durch geringere Stauchungswerte die Sackkraftpapierbahn 2 oder die Papiermaschine 1 eine höhere Geschwindigkeit fahren kann und somit kostengünstiger und erhöhte Produktionskapazitäten erreichen kann.

[0060] Weiterhin wird die Sackkraftpapierbahn 2 im Bereich des Kontaktes mit dem ersten Trockenzylinder 6.1 durch eine erste bahnberührende Bespannung 21, vorzugsweise ein bahnberührendes Trockensieb 21 in Kontakt gebracht, welches mindestens eine üblicherweise im Kontaktbereich angeordneten Bespannungsleitwalze 20.1, vorzugsweise Trockensiebleitwalze 20.1, umfasst. Die Sackkraftpapierbahn 2 wird zwischen der bahnberührenden Bespannung 21 und einer Oberfläche des Trockenzylinders 6.1 geführt und umschlingt den ersten Trockenzylinder 6.1 teilweise. Dem ersten Trockenzylinder 6.1 nachfolgend und vor einem zweiten Trockenzylinder 6.2 wird die Sackkraftpapierbahn 2 in einem weiteren Bereich über eine Länge mit freiem Zug 23 geführt. Durch diesen weiteren Bereich mit freiem Zug 23 ergibt sich vorteilhafterweise eine unbehinderte, freie Schrumpfung der Sackkraftpapierbahn 2 quer zur Laufrichtung 16, was das Festigkeitspotential in Querrichtung erhöht.

[0061] Figur 2a zeigt eine mögliche beispielhafte Ausführungsform mit zwei zusätzlichen Leitwalzen 20, insbesondere mindestens einer, insbesondere mehr als drei, insbesondere mehr als vier Leitwalzen 20, im Bereich der bisherigen Länge mit freiem Zug L der Sackkraftpapierbahn 2. Die Leitwalzen 20 sind derart angeordnet, dass sich eine verkürzte freie Zuglänge Lv zwischen den Leitwalzen 20 von kleiner gleich 2 m, insbesondere kleiner gleich 1,5 m, vorzugsweise kleiner gleich 0,8 m, ausbildet. Die Leitwalzen sind passiv und nehmen die gleiche Umfangsgeschwindigkeit wie die Geschwindigkeit der Sackkraftpapierbahn 2 in Laufrichtung 16 ein.

[0062] Figur 2b zeigt eine weitere mögliche beispielhafte Ausführungsform mit drei zusätzlichen angetriebenen Leitwalzen 20.2, insbesondere mindestens einer, insbesondere mehr als zwei, insbesondere mehr als vier angetriebenen Leitwalzen 20.2, im Bereich der bisher-

gen Länge mit freien Zug L der Sackkraftpapierbahn 2. Die angetriebenen Leitwalzen 20.2 sind derart angeordnet, dass sich eine verkürzte freie Zuglänge Lv zwischen den Leitwalzen 20 von kleiner gleich 2 m, insbesondere kleiner gleich 1,5 m, vorzugsweise kleiner gleich 0,8 m, ausbildet.

[0063] Figur 2c zeigt eine weitere mögliche beispielhafte Ausführungsform mit zwei zusätzlichen Leitwalzen 20 umfassend je einen Walzenbezug 20.3, insbesondere mindestens einer, insbesondere mehr als drei, insbesondere mehr als vier, im Bereich der bisherigen Länge mit freien Zug L der Sackkraftpapierbahn 2. Die angetriebenen Leitwalzen 20.2 sind derart angeordnet, dass sich eine verkürzte freie Zuglänge Lv zwischen den Leitwalzen 20 von kleiner gleich 2 m, insbesondere kleiner gleich 1,5 m, vorzugsweise kleiner gleich 0,8 m, ausbildet.

[0064] Der umfasste Walzenbezug besitzt vorzugsweise eine Oberflächenstruktur, insbesondere eine Pfeilungsstruktur, eine Spiralstruktur oder mit unterschiedlichem Muster über die Breite.

[0065] Vorteilhafterweise kann die Leitwalze mit Walzenbezug 20.3 die Sackkraftpapierbahn 2 zusätzlich durch eine Reduktion der Lufteffekte stabilisieren und die Runnability-Eigenschaften, vorzugsweise im Randbereich der Sackkraftpapierbahn 2, verbessern. Gleichzeitig ermöglicht die Leitwalze mit Walzenbezug 20.3 eine schnelle und einfache Reinigung, was die Servicestandzeiten optimiert.

[0066] Figur 2d zeigt eine weitere mögliche beispielhafte Ausführungsform als eine Kombination der in Figur 2a bis 2c dargestellten Ausführungsformen und einer Leitwalze 20.4, welche als Funktionswalze 20.4 ausgeführt ist. Die Kombination umfasst insgesamt fünf Leitwalzen im Bereich der bisherigen Länge mit freien Zug L der Sackkraftpapierbahn 2, wobei zwei Leitwalzen 20, eine angetriebene Leitwalze 20.2, eine Leitwalze mit Walzenbezug 20.3 und eine Funktionswalze 20.4 umfasst sind. Die Funktionswalze 20.4 ist vorzugsweise eine Lyraflex oder eine Breitreckwalze. Die Leitwalzen 20, 20.2, 20.3, 20.4 sind derart angeordnet, dass sich eine verkürzte freie Zuglänge Lv zwischen den Leitwalzen von kleiner gleich 2 m, insbesondere kleiner gleich 1,5 m, vorzugsweise kleiner gleich 0,8 m, ausbildet.

[0067] Die Figuren 3a zeigt vereinfacht eine schematische Ausführungsform der Bahnstützvorrichtung 19 umfassend eine bahnberührende Bespannung 21 und mindestens eine Bespannungsleitwalze 20.1, die derart im Bereich der bisherigen freien Zuglänge L angeordnet werden, dass sich eine verkürzte freie Zuglänge Lv der Sackkraftpapierbahn 2 zwischen der Staucheinrichtung 18 und der Nachtrockenpartie 5.2, vorzugsweise zwischen der Umlenkwalze 17 und einer ersten Bespannungsleitwalze 20.1, vorzugsweise einer ersten Trockensiebleitwalze 20.1, einstellt.

[0068] Das dargestellte Beispiel in Figur 3a zeigt eine Ausführung mit zwei Bespannungsleitwalzen 20.1, 20.5 und drei Bahnstabilisierungsvorrichtungen 22 innerhalb der bahnberührenden Bespannung 21 und einem ver-

kürzten freien Zuglänge Lv der Sackkraftpapierbahn 2.

[0069] Vorzugsweise ist die erste Bespannungsleitwalze 20.1 besaugt ausgeführt, was vorteilhafterweise eine Optimierung der mit der Sackkraftpapierbahn 2 mitgeführten Luftgrenzschicht führt.

[0070] Nach der ersten Bespannungsleitwalze 20.1 ist eine Bahnstabilisierungsvorrichtung 22 angeordnet, vorzugsweise ein besaugter Bahnstabilisierungskasten, ein Luftabstreicher und/oder ein Grenzschicht-Leitblech oder Foil, ausgeführt.

[0071] Die bahnberührende Bespannung 21, vorzugsweise eine bahnberührendes Trockensieb 21, kann vorteilhafterweise in seiner Ausführung an die Anordnung und Art der Bespannungsleitwalzen 20.1, 20.5 und der Bahnstabilisierungsvorrichtungen 22 angepasst werden.

[0072] Figur 3a zeigt auch eine weitere alternative Ausführungsform, in welcher nach einer ersten Bahnstabilisierungsvorrichtung 22 eine weitere Bespannungsleitwalze 20.5 und zwei weitere Bahnstabilisierungsvorrichtungen 22 angeordnet sind.

[0073] Figur 3b zeigt eine vereinfachte, schematische Ausführungsform der Bahnstützvorrichtung 19 mit ausgebildeter verkürzter freier Zuglänge Lv der Sackkraftpapierbahn 2 zwischen Staucheinrichtung 18 und Nachtrockenpartie 5.2 und einer weiteren verkürzten freien Zuglänge 23.1 zwischen einem ersten Trockenzylinder 6.1 und einem zweiten Trockenzylinder 6.2 der Nachtrockenpartie.

[0074] Ausgehend von der dargestellten Konfiguration in Figur 3a ist in Figur 3b im Bereich der verkürzten freien Zuglänge Lv zwischen Staucheinrichtung 18 und Nachtrockenpartie 5.2 vorzugsweise zwischen der Umlenkwalze 17 und der ersten Bespannungsleitwalze 20.1 eine weitere alternative Ausführungsform mit Leitwalzen 20 dargestellt, welche die verkürzte freie Zuglänge Lv weiter verkürzt. Eine beliebige Kombination an Anzahl der Leitwalzen 20 und der Ausführungsform der Leitwalze 20, als angetriebene Leitwalze 20.2, mit Walzenbezug 20.3 und/oder als Funktionswalze 20.4 sind vorstellbar.

[0075] In einer alternativen, nicht dargestellten, Ausführungsform ist es vorstellbar das mindestens eine Bahnstabilisierungsvorrichtungen 22 im Bereich der verkürzten freien Zuglänge Lv, vorzugsweise zwischen den Leitwalzen 20, angeordnet ist.

[0076] Weiterhin ist in Figur 3b eine weitere alternative Ausführungsform dargestellt, welche die Bahnstützvorrichtung 19 in einen Bereich mit einer weiteren freien Zuglänge 23 zwischen dem ersten Trockenzylinder 6.1 und dem zweiten Trockenzylinder 6.2 anordnet. In dieser Ausführungsform ist vor dem zweiten Trockenzylinder 6.2 und nach dem ersten Trockenzylinder 6.1 eine letzte Bespannungsleitwalze 20.6 innerhalb der bahnberührenden Bespannung 21 derart angeordnet, dass im weiteren Bereich 23 sich eine weitere verkürzte freie Zuglänge 23.1 einstellt. In einer weiteren alternativen Ausführungsform in Figur 3b, ist eine Anordnung einer letzten Bahnstabilisierungsvorrichtung 22 vor der letzten Bespannungsleitwalze 20.6 und nach dem ersten Trocken-

zylinder 6.1 vorstellbar.

[0077] Durch diesen weiteren Bereich mit einer freien Zuglänge 23 ergibt sich vorteilhafterweise eine unbehinderte, freie Schrumpfung der Sackkraftpapierbahn 2 quer zur Laufrichtung 16 und gleichzeitig eine weitere geringere Reduktion der durch die Staucheinrichtung 18 eingebrachten Stauchung in Laufrichtung 16 der Sackkraftpapierbahn 2.

[0078] Figur 4 zeigt eine weitere mögliche beispielhafte Ausführungsform der in Figur 2a bis 2d und/oder Figur 3a bis 3b dargestellten Ausführungsformen der Bahnstützvorrichtung 19, welche in den beispielhaften Darstellungen dieser Figuren mit einer linearen, geraden Anordnung oder einem geradem Bahnverlauf-Verlauf zwischen der Umlenkwalze 17 und dem ersten Trockenzylinder 6.1 dargestellt sind. In Figur 4 ist eine weitere vorteilhafte Polygon-Anordnung oder eine Polygon-Bahnführung dargestellt, welche durch diese Anordnung eine zusätzliche bahnstützende Wirkung auf die Sackkraftpapierbahn 2 verursacht.

Bezugszeichenliste

[0079]

1	Papiermaschine
2	Sackkraftpapierbahn
3	Formiersektion
4	Pressensektion
5	Trockenpartie
5.1	Vortrockenpartie
5.2	Nachtrockenpartie
6	Trockenzylinder
6.1	Erster Trockenzylinder der Nachtrockenpartie
6.2	Zweiter Trockenzylinder der Nachtrockenpartie
7	Umlenkwalzen
8	Haube
9	Prallströmungstrockner
10	Aufrollung
11	Wickelkern
13	Bedienebene
14	Konsole Staucheinrichtung
15	Keller
16	Laufrichtung
17	Umlenkwalze der Staucheinrichtung
18	Staucheinrichtung
19	Bahnstützvorrichtung
20	Leitwalze in der Überführung
20.1	Bespannungsleitwalze, insbesondere Trockensiebleitwalze
20.2	Angetriebene Leitwalze
20.3	Leitwalze mit Walzenbezug
20.4	Funktionswalze
20.5	Weitere Bespannungsleitwalze
20.6	Letzte Bespannungsleitwalze
21	Bahnberührende Bespannung, vorzugsweise Trockensieb
22	Bahnstabilisierungsvorrichtung

- 22.1 Weitere Bahnstabilisierungsvorrichtung
- 23 Länge weiterer freier Zug zwischen ersten und zweiten Trockenzylinder
- 23.1 Länge weiterer verkürzter freier Zug zwischen ersten und zweiten Trockenzylinder

- L Länge freier Zug (Prior Art)
- Lv Länge verkürzter freier Zug

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Sackkraftpapierbahn (2) in einer Papiermaschine (1), umfassend eine Formiersektion (3) zum Formieren und Entwässern der Sackkraftpapierbahn (2), eine Pressensektion (4) und eine Trockenpartie (5) mit einer Vortrockenpartie (5.1) und einer Nachtrockenpartie (5.2), zum weiteren Entwässern der Sackkraftpapierbahn (2), sowie einer Aufrollung (10), wobei nach der Vortrockenpartie (5.1) und vor der Nachtrockenpartie (5.2) eine Staucheinrichtung (18) zum Stauchen der Sackkraftpapierbahn (2) und eine Umlenkwalze (17) vorgesehen wird, und wobei zwischen der Staucheinrichtung (18) und der Nachtrockenpartie (5.2) ein freier Zug mit einer Länge (L) der Sackkraftpapierbahn (2) ausgebildet wird,
dadurch gekennzeichnet, dass
im Bereich des freien Zuges der Sackkraftpapierbahn (2) eine Bahnstützvorrichtung (19) angeordnet wird, derart, dass die Länge des freien Zuges (Lv) verkürzt wird, vorzugsweise eine Zugspannung in der Sackkraftpapierbahn (2) reduziert werden kann.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Bahnstützvorrichtung (19) durch mindestens eine Leitwalze (20, 20.1, 20.2, 20.3, 20.4), insbesondere mindestens zwei, vorzugsweise mehr als drei, ganz besonders mehr als vier, gebildet wird und dass die mindestens eine Leitwalze (20, 20.1, 20.2, 20.3, 20.4) angetrieben wird und dass die mindestens eine angetriebene Leitwalze (20.2) mit einer von der Geschwindigkeit der Sackkraftpapierbahn (2) größeren, kleineren oder gleichen Umfangsgeschwindigkeit angetrieben wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2
dadurch gekennzeichnet, dass
die Sackkraftpapierbahn (2) über einen ersten Trockenzylinder (6.1) und über einen zweiten Trockenzylinder (6.2) der Nachtrockenpartie (5.2) unter Ausbildung eines weiteren freien Zuges (23.1) geführt wird und die Bespannung (21) über eine letzte Bespannungsleitwalze (20.6) so geführt wird, dass der weitere freie Zug (23.1) verkürzt wird.
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche

dadurch gekennzeichnet, dass

eine verbleibende Länge (Lv) des freien Zuges durch die Bahnstützvorrichtung (19) kleiner gleich 2 m, insbesondere kleiner gleich 1,5 m, vorzugsweise kleiner gleich 0,8 m, reduziert wird.

5. Papiermaschine (1) geeignet zur Herstellung einer Sackkraftpapierbahn (2) insbesondere geeignet zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorherigen Ansprüche, umfassend eine Formiersektion (3) zum Formieren und Entwässern der Sackkraftpapierbahn (2), eine Pressensektion (4) und eine Trockenpartie (5) mit einer Vortrockenpartie (5.1) und einer Nachtrockenpartie (5.2), zum weiteren Entwässern der Sackkraftpapierbahn (2), sowie einer Aufrollung (10), wobei nach der Vortrockenpartie (5.1) und vor der Nachtrockenpartie (5.2) eine Staucheinrichtung (18) zum Stauchen der Sackkraftpapierbahn (2) und eine Umlenkwalze (17) angeordnet ist, und wobei zwischen der Staucheinrichtung (18) und der Nachtrockenpartie (5.2) die Sackkraftpapierbahn (2) über eine Länge (L) frei geführt ist **dadurch gekennzeichnet, dass,** im Bereich des freien Zuges der Sackkraftpapierbahn (2) eine Bahnstützvorrichtung (19) angeordnet ist, derart, dass eine Zugspannung in der Sackkraftpapierbahn (2) reduziert werden kann.

6. Papiermaschine (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bahnstützvorrichtung (19) mindestens eine Leitwalze (20, 20.1, 20.2, 20.3, 20.4), insbesondere mindestens zwei, vorzugsweise mehr als drei, ganz besonders mehr als vier, umfasst.

7. Papiermaschine (1) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Leitwalze (20, 20.2, 20.3, 20.4) antreibbar ist.

8. Papiermaschine (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Leitwalze (20, 20.2, 20.3, 20.4) einem Walzenbezug (20.3), vorzugsweise umfassend eine Oberflächenstruktur, insbesondere eine Pfeilungsstruktur, eine Spiralstruktur oder mit unterschiedlichem Muster über die Breite, umfasst.

9. Papiermaschine (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Leitwalze (20, 20.2, 20.3, 20.4) als eine Funktionswalze (20.4), insbesondere eine Lyraflex oder eine Breistreckwalze, ausgeführt ist.

10. Papiermaschine (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 9,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Bahnstützvorrichtung (19) mindestens eine bahnberührende Bespannung (21) und mindestens eine Bespannungsleitwalze (20.1), vorzugsweise eine Trockensiebleitwalze (20.1), zur Verkürzung des freien Zuges umfasst.

11. Papiermaschine (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Bespannungsleitwalze (20.1) besaugt ist.

12. Papiermaschine (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bahnstützvorrichtung (19) nach einer ersten Bespannungsleitwalze (20.1) mindestens eine weitere Bespannungsleitwalze (20.5) umfasst.

13. Papiermaschine (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bahnberührende Bespannung (21) und eine letzte Bespannungsleitwalze (20.6) so angeordnet sind, dass der weitere freie Zug (23.1) verkürzt wird.

14. Papiermaschine (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bahnstützvorrichtung (19) mindestens eine Bahnstabilisierungsvorrichtung (22), insbesondere einen besaugten Bahnstabilisierungskasten und/oder einen Luftabstreicher und/oder eine Grenzschicht-Leitblech, umfasst.

15. Papiermaschine (1) nach Anspruch 13 **dadurch gekennzeichnet, dass** vor der letzten Bespannungsleitwalze (20.6) ein weitere Bahnstabilisierungsvorrichtung (22.1) angeordnet ist.

Fig. 1 (Prior Art)

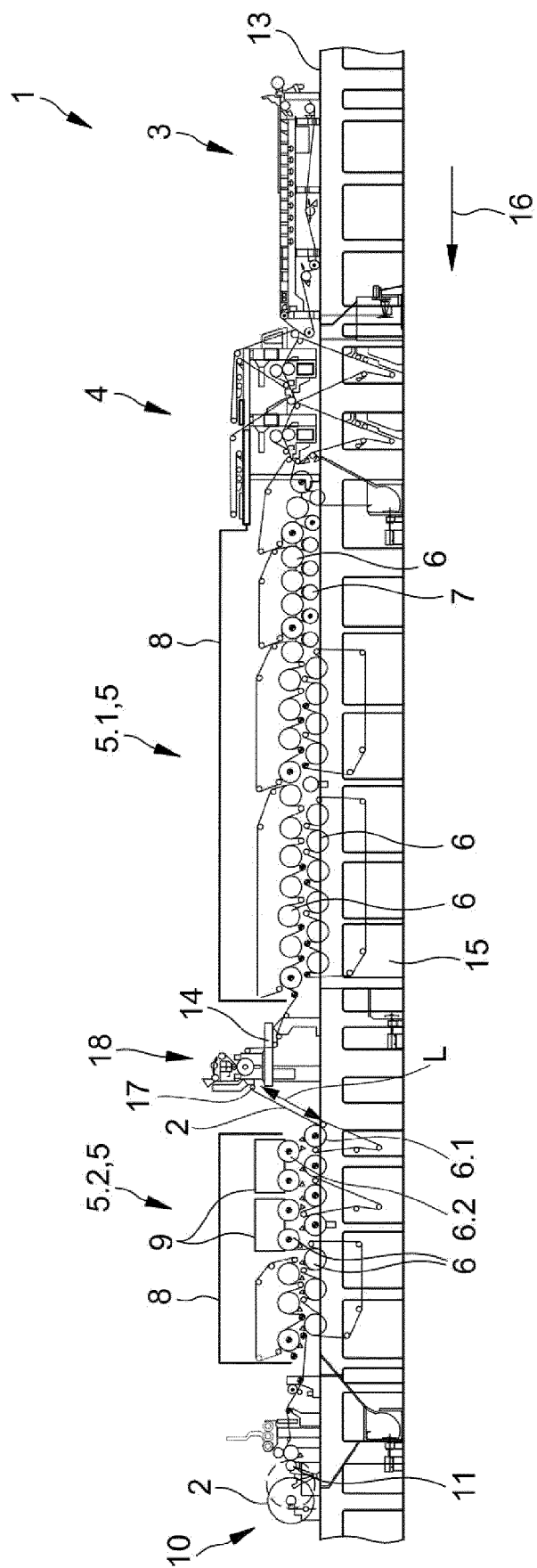


Fig. 2a

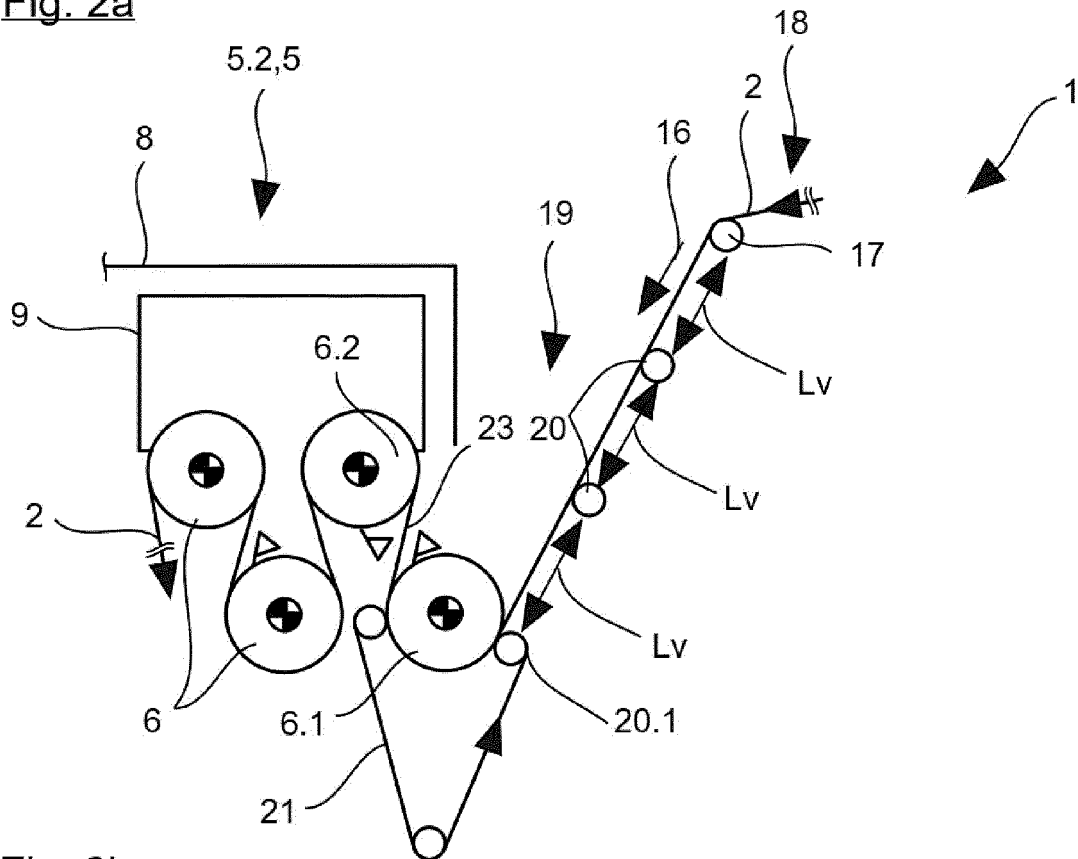


Fig. 2b

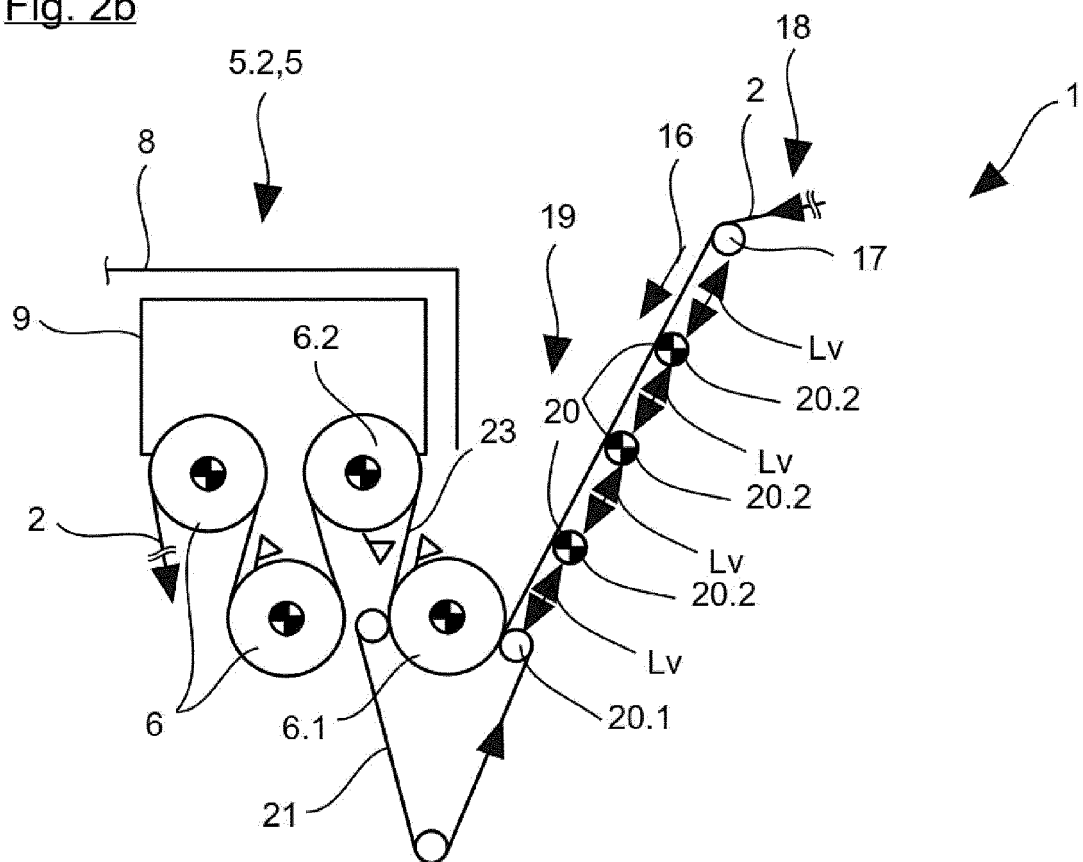


Fig. 2c

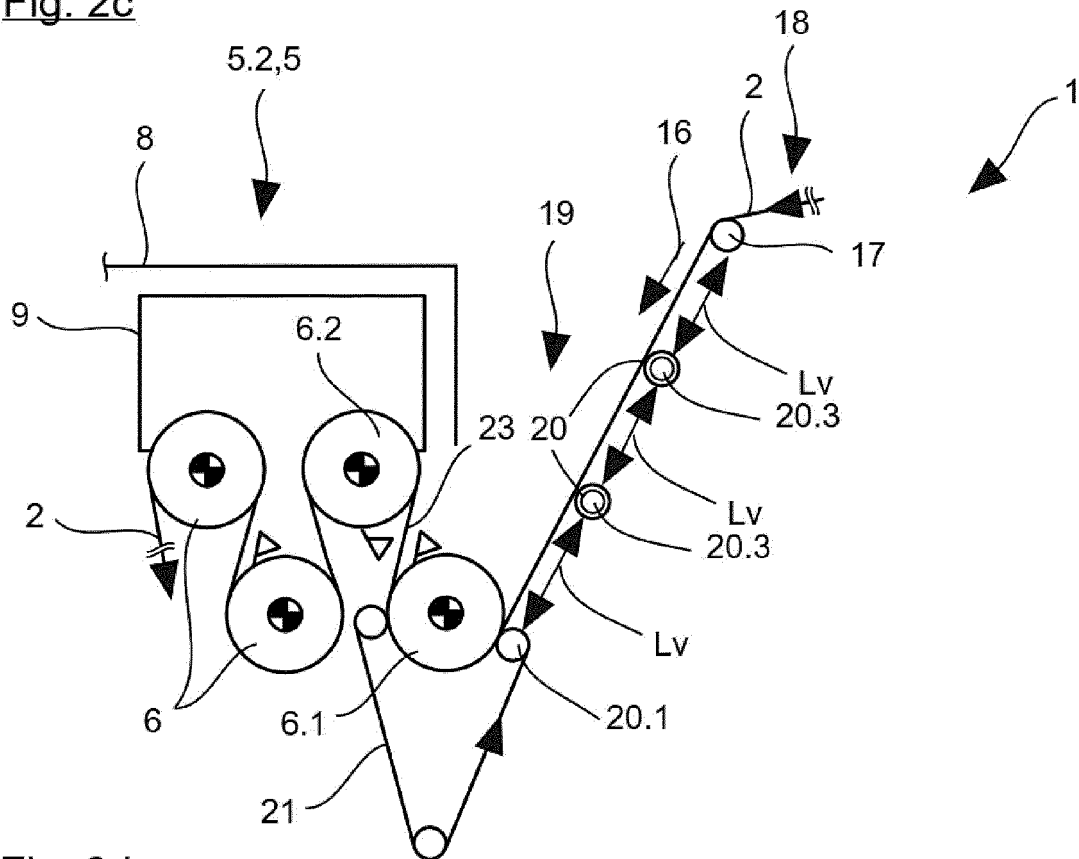


Fig. 2d

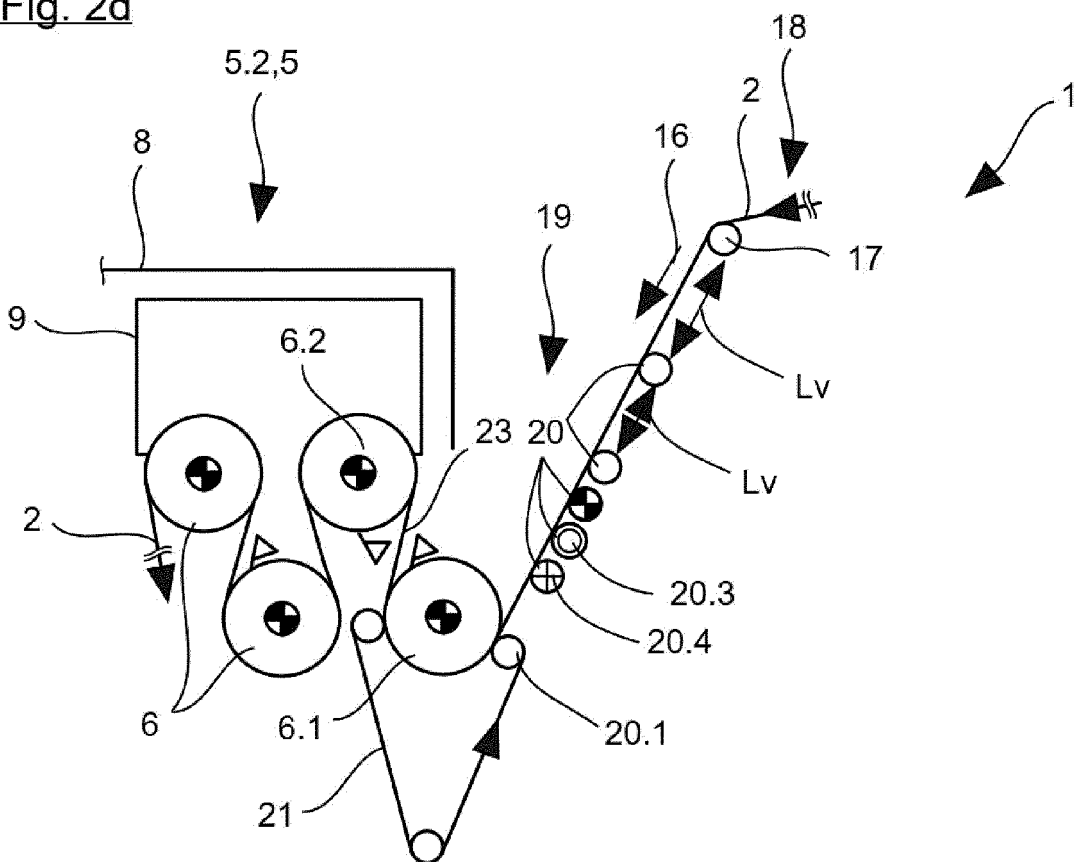


Fig. 3a

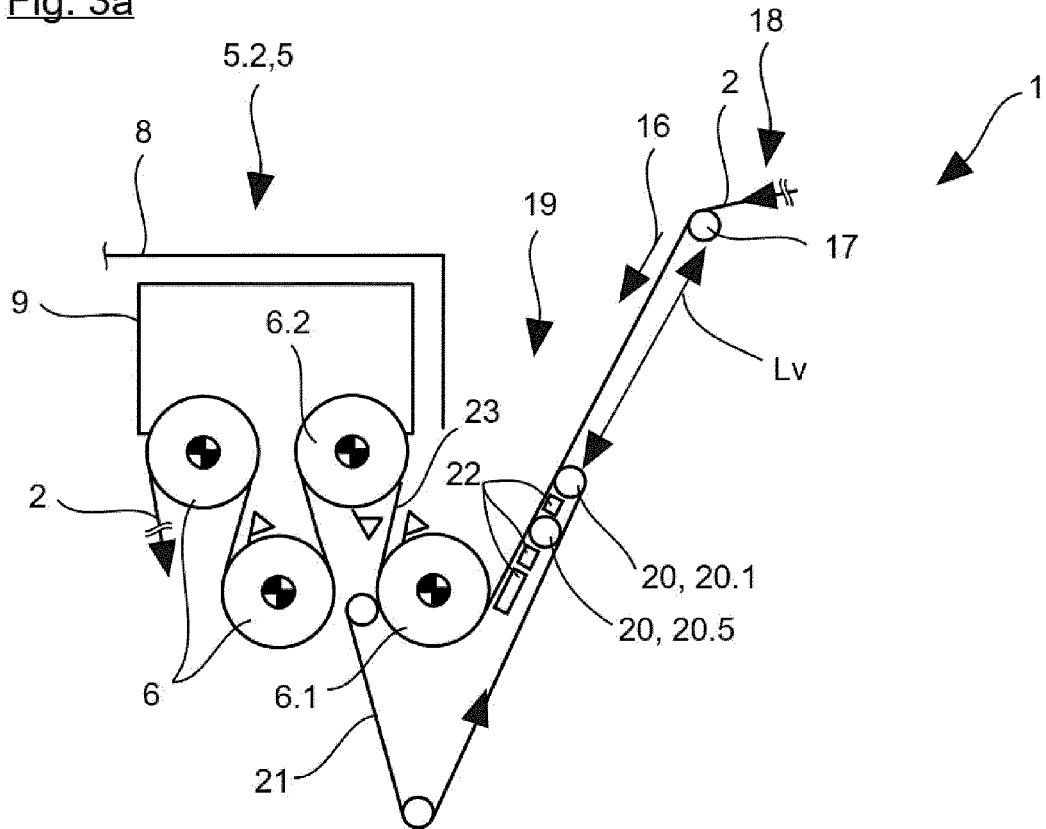


Fig. 3b

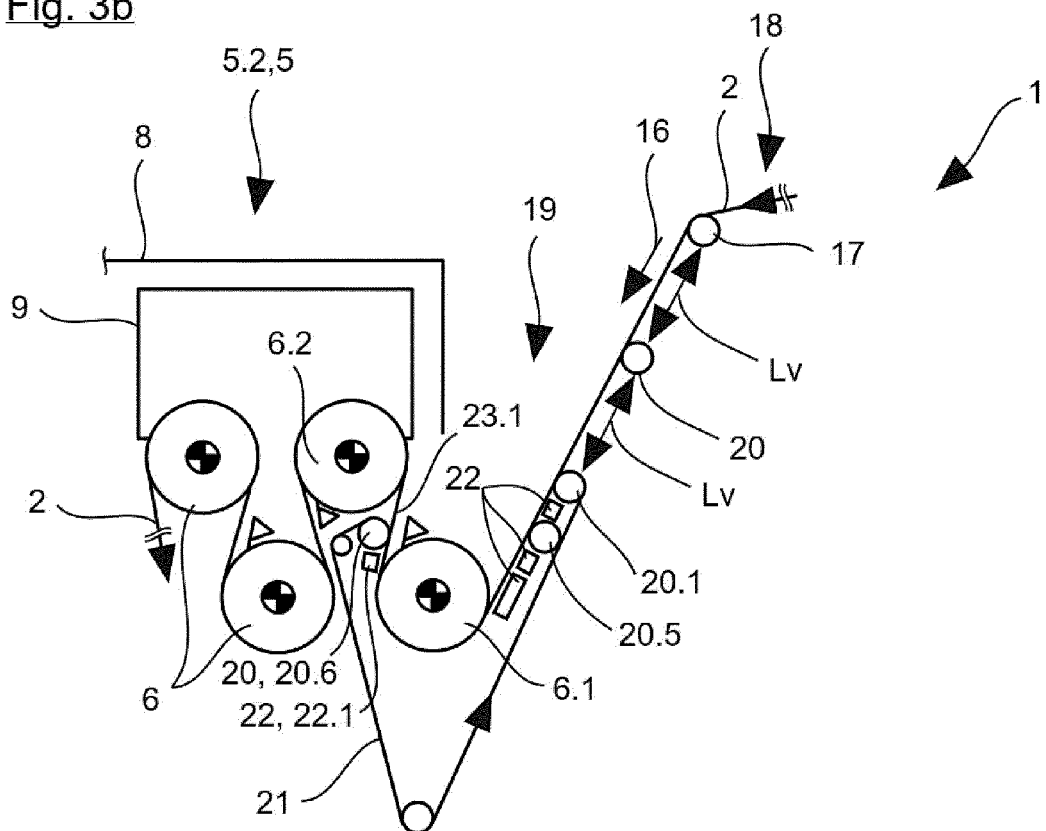
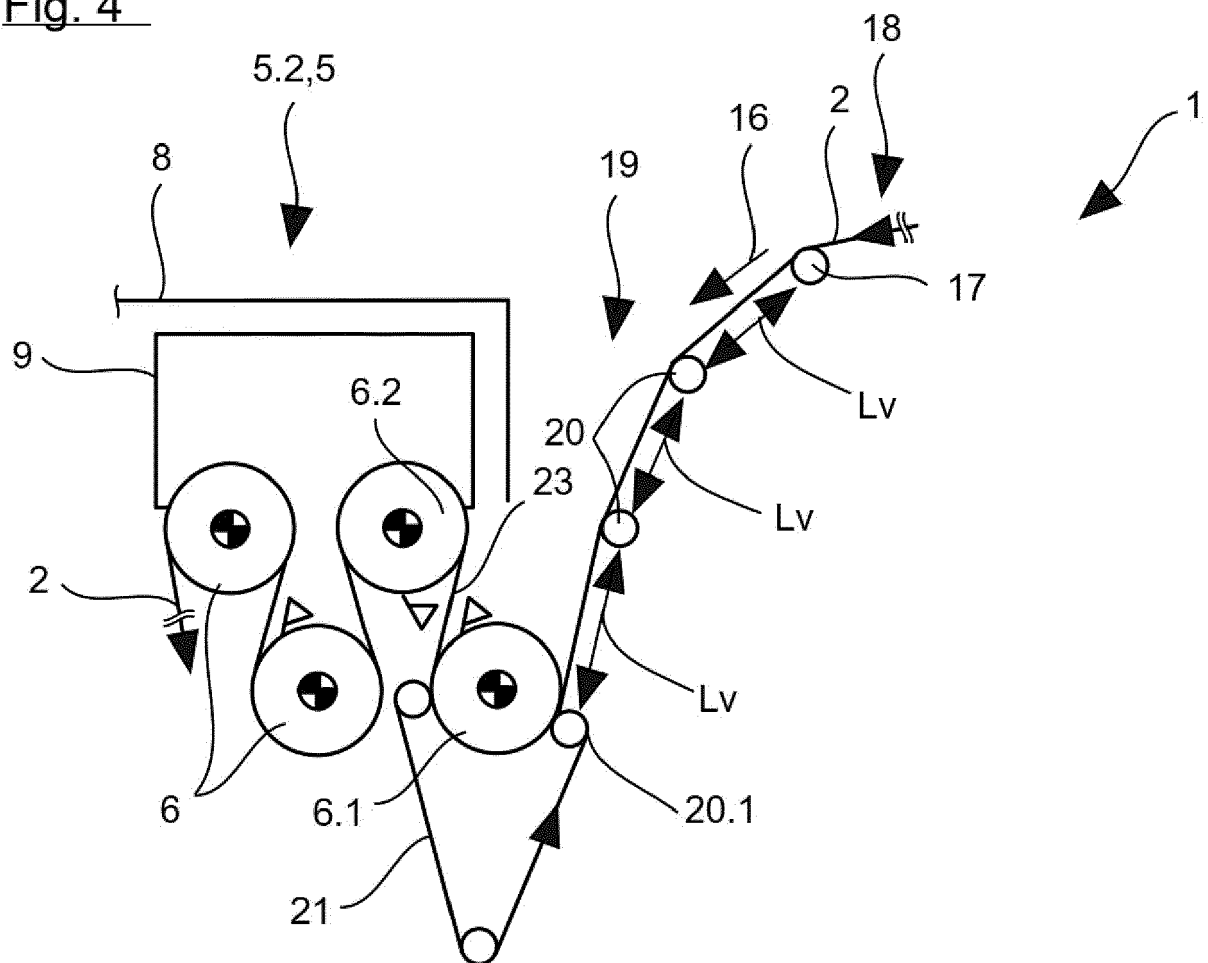


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 15 3066

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	JP 2015 017336 A (JUJO PAPER CO LTD) 29. Januar 2015 (2015-01-29) * Absatz [0022]; Abbildung 2 * -----	1, 5, 6, 10	INV. D21F9/00 D21F11/00 D21G9/00
Y, D	WO 2016/083170 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 2. Juni 2016 (2016-06-02) * Seite 14; Abbildung 1 * -----	1, 2, 5-12	
A		3, 4, 13-15	
Y	DE 296 07 077 U1 (VOITH SULZER PAPIERMASCH GMBH [DE]) 11. Juli 1996 (1996-07-11) * Absätze [0017], [0018]; Abbildung 1 * -----	1, 2, 5-9	
Y	DE 10 2010 031320 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 19. Januar 2012 (2012-01-19) * Absatz [0038]; Abbildung 1 * -----	10-12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D21F D21G
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		4. Juli 2023	Pregetter, Mario
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 23 15 3066

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

04-07-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2015017336 A	29-01-2015	JP 6117034 B2	19-04-2017
		JP 2015017336 A	29-01-2015
WO 2016083170 A1	02-06-2016	BR 112017010990 A2	26-12-2017
		CN 107073865 A	18-08-2017
		EP 3224409 A1	04-10-2017
		RU 2676489 C1	29-12-2018
		WO 2016083170 A1	02-06-2016
DE 29607077 U1	11-07-1996	KEINE	
DE 102010031320 A1	19-01-2012	DE 102010031320 A1	19-01-2012
		WO 2012007297 A1	19-01-2012

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

- WO 2016083170 A1 [0003]
- DE 1611758 A1 [0009]