



(11) **EP 4 187 013 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
31.05.2023 Patentblatt 2023/22

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D21F 7/00 (2006.01) D21F 9/00 (2006.01)
D21F 11/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22209387.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D21F 9/00; D21F 7/006; D21F 11/00

(22) Anmeldetag: **24.11.2022**

(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:
• **Strepfl, Christoph**
89542 Herbrechtingen (DE)
• **Zittlow, Jacob**
89522 Heidenheim (DE)

(30) Priorität: **26.11.2021 DE 102021131068**

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

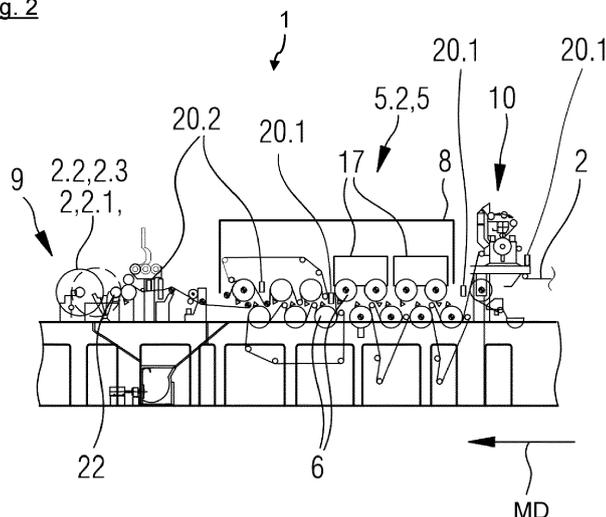
(54) **VERFAHREN UND MASCHINE ZUR HERSTELLUNG VON EINER SACKKRAFTPAPIERBAHN MIT ERHÖHTEN DEHNUNGSEIGENSCHAFTEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Maschine (1) geeignet zur Herstellung einer Sackkraftpapierbahn (2) umfassend eine Formiersektion (3) zum Formieren und Entwässern der Sackkraftpapierbahn (2), eine Pressensektion (4) und eine Trockenpartie (5) mit einer Vortrockenpartie und einer Nachtrockenpartie (5.2), zum weiteren Entwässern der Papierbahn (2), sowie einer Aufrollung (9), wobei nach der Vortrockenpartie und vor der Nachtrockenpartie (5.2) eine Staueinrichtung (10) zum Stauchen der Sackkraftpapierbahn (2) angeordnet ist.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen dass nach der

Vortrockenpartie und vor der Aufrollung (9) die Sackkraftpapierbahn (2) durch mindestens eine erste Schneidgruppe (20.1, 20.2) einen Schnitt in Maschinenrichtung (MD) erfährt und in mindestens zwei, in Querrichtung nebeneinander liegende Sackkraftpapierteilbahnen (2.1, 2.2, 2.3) geteilt wird und durch den Schnitt mindestens ein minimaler Dehnungswert in Querrichtung der mindestens zwei Sackkraftpapierteilbahnen (2.1, 2.2, 2.3) vor Erreichen der Aufrollung (9) größer ist als ein minimaler Dehnungswert der ungeteilten Sackkraftpapierbahn (2).

Fig. 2



EP 4 187 013 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Sackkraftpapierbahn, mit erhöhter Dehnung in Maschinenlaufrichtung und/oder in Querrichtung in einer Papiermaschine, umfassend eine Formiersektion zum Formieren und Entwässern der Faserstoffbahn, eine Pressensektion und eine Trockenpartie mit einer Vortrockenpartie und einer Nachtrockenpartie, zum weiteren Entwässern der Faserstoffbahn, sowie einer Aufrollung, und einer zwischen der Vortrockenpartie und der Nachtrockenpartie angeordneten Staueinrichtung zum Stauchen der Faserstoffbahn.

[0002] Die Erfindung betrifft auch eine Papiermaschine geeignet zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Sackkraftpapierbahn.

[0003] Die Erfindung wird im Folgenden im Zusammenhang mit der Behandlung einer Sackkraftpapierbahn erläutert. Sie ist jedoch auch bei anderen Faserstoffbahnen entsprechend anwendbar, die ähnlich zu handhaben sind. Dabei handelt es sich beispielsweise, jedoch nicht erschöpfend, um Faserstoffbahnen aus Papier, Karton, Pappe oder Tissue.

[0004] 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 Staueinrichtung verbessert. Die offenbarte Papiermaschine und der Prozess sind auf die Herstellung des Nischenproduktes "Sackkraftpapier" zugeschnitten. Sackkraftpapiere enthalten Frischfaserzellstoffe, die vorzugsweise aus Nadelhölzern gewonnen werden und auch als Langfaserzellstoffe bezeichnet werden. Sackkraftpapiere haben somit ein wesentlich höheres Festigkeitspotential als andere Papierbahnen.

[0005] Das Festigkeitspotential beispielsweise einer Sackkraftpapierbahn kann üblicherweise weiter gesteigert werden durch den Einsatz einer Hochkonsistenzmahlung in der Stoffaufbereitung und den Einsatz einer Staueinrichtung. Der Einsatz einer Staueinrichtung wirkt sich üblicherweise positiv auf das Festigkeitspotential aus, indem es die Papierbahn in Maschinenlaufrichtung staucht oder schrumpft und damit die mögliche Dehnung der Papierbahn erhöht.

[0006] Unter einem "höheren Festigkeitspotential" wird eine höhere Arbeitsaufnahme (TEA = Tensile Strength Absorption) der Papierbahn verstanden. Die Arbeitsaufnahme (TEA) wird im TAPPI Standard T494 - om 1, Stand: 2006-06, definiert als das Integral des Belastungs- oder Kraftverlaufs über der Dehnung der Papierbahn bis zum Bruch definiert.

[0007] Unter "Dehnung" wird die Bruchdehnung der Papierbahn 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 Papierbahn bestimmen lässt.

[0008] Auch lässt sich die Dehnung äquivalent durch die Schrumpfung der Papierbahn beschreiben. Unter "Schrumpfung" wird hier verstanden, die Änderung der Breite der Papierbahn/Papierbahn in Bezug auf die Breite der Papierbahn/Papierbahn in einer in Maschinenlaufrichtung MD vorhergehende Maschinenpartie. Dies lässt sich durch ein einfaches Abmessen der Breite mit üblicherweise verwendeten Messmethoden bestimmen.

[0009] Nachteilig mit den oben genannten Maßnahmen ist dabei die noch geringe Beeinflussung der Dehnung, insbesondere in Querrichtung.

[0010] Die Aufgabe der Erfindung ist es das Festigkeitspotential einer Sackkraftpapierbahn insbesondere der Dehnung in Querrichtung, der Sackkraftpapierbahn zu verbessern.

[0011] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Ausführung entsprechend der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung finden sich in den Unteransprüchen.

[0012] Im erfindungsgemäßen Verfahren wird die Sackkraftpapierbahn, nach der Vortrockenpartie und vor der Aufrollung durch mindestens eine Schneidgruppe in Maschinenlaufrichtung oder Längsrichtung geschnitten oder geteilt, so dass die ursprüngliche, ungeschnittene oder ungeteilte Sackkraftpapierbahn nach der ersten Schneidgruppe in mindestens zwei, quer nebeneinander in Querrichtung liegende Sackkraftpapierbahnen geschnitten oder geteilt ist und der Schnitt oder die Teilung dazu führt, dass mindestens ein minimaler Dehnungswert in Querrichtung der mindestens zwei Sackkraftpapierbahnen vor Erreichen der Aufrollung so beeinflusst wird, dass der minimale Dehnungswert vor der Aufrollung größer ist als ein minimaler Dehnungswert der ungeschnittenen oder ungeteilten Sackkraftpapierbahn.

[0013] Die Papiermaschine ist so ausgelegt, dass der Trockengehalt der Sackkraftpapierbahn, am Eintritt in die erste Schneidgruppe im Bereich von 60% bis 65% liegt. Zur Erreichung guter Porositätswerte der Sackkraftpapierbahn, wird sie in der Pressenpartie nur viel entwässert, dass ein Trockengehalt nach dem letzten Pressnip im Bereich von 38% bis 44% erreicht wird. Dies ist mit kleinen Linienkräften in der Pressenpartie erreichbar. Die Sackkraftpapierbahn, wird danach in mehreren Trockenpartien weiter getrocknet, wobei die Papiermaschine eine Vortrockenpartie und eine Nachtrockenpartie aufweist, welche durch eine dazwischen angeordnete Staueinrichtung gekennzeichnet sind. Nach der Staueinrichtung wird die Sackkraftpapierbahn, in der Nachtrockenpartie fertig getrocknet, vorzugsweise auf Trockengehalte zwischen 92% und 98%, insbesondere zwischen 95% und 98%. Anschließend wird die Sackkraftpapierbahn,

in der Aufrollung aufgerollt.

[0014] Eine weitere, optionale Möglichkeit, den geforderten Trockengehalt in der Sackkraftpapierbahn, am Ende der Vortrockenpartie zu erreichen, besteht darin, dass das Dampf- und Kondensatsystem der Vortrockenpartie mindestens eine Heizgruppe, vorzugsweise 2 oder mehr, mit Thermokompressoren zur Beheizung der der Heizgruppe zugeordneten Trockenzyylinder umfasst. Dadurch kann, im Gegensatz zu einem Kaskadensystem, die Trocknungsleistung der Trockenzyylinder in der Heizgruppe unabhängig von der Trocknungsleistung der anderen Heizgruppen eingestellt werden. Beim Kaskadensystem ist das nicht so und es besteht eine Abhängigkeit zwischen den Heizgruppen. Bei der Herstellung einer Sackkraftpapierbahn kann die Trocknungsleistung der Trockenzyylinder eingestellt werden.

[0015] Die 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 Sackkraftpapierbahn gekreppt wird, um deren Dehnungseigenschaften in Maschinenlaufrichtung zu verbessern.

[0016] In einer vorteilhaften praktischen Ausführungsvariante kann die Staucheinrichtung in der Papiermaschine geeignet sein, die Sackkraftpapierbahn, in Maschinenlaufrichtung und/oder in Querrichtung zu stauchen.

[0017] In einer vorteilhaften praktischen Ausführungsvariante wird die Sackkraftpapierbahn, an einer ersten Schneidgruppe ein erstes Mal geschnitten und durch mindestens einer weiteren zweiten Schneidgruppe ein zweites Mal geschnitten. Dabei schneidet die erste Schneidgruppe vorzugsweise die Sackkraftpapierbahn, in mindestens zwei in Querrichtung nebeneinander liegende Sackkraftpapierteilbahnen und die zweite Schneidgruppe insbesondere vorzugsweise die Sackkraftpapierbahn oder die Sackkraftpapierteilbahnen an den Bahnrandkanten für einen Bahnrandkantenbeschnitt und/oder für ein Herausschneiden mindestens eines Überführstreifens.

[0018] Vorteilhafterweise lassen sich beide, vorzugsweise die erste und zweite, Schneidgruppen voneinander unabhängig steuern und ermöglichen mehrere Betriebszustände, in denen nur eine Schneidgruppe die Sackkraftpapierbahn, oder Sackkraftpapierteilbahnen schneidet oder die Schneidgruppen abwechselnd schneiden oder beide Schneidgruppen gleichzeitig schneiden.

[0019] Vorteilhafterweise lässt sich dadurch die durch die unterschiedliche Position der Teilung der Papierteilbahnen oder der Bahnrandkanten die entstehende Staubbelastung positiv, d.h. reduzierend beeinflussen. Die Staubbelastung steht in Abhängigkeit des Trockengehaltes der Papierbahn, wobei mit steigendem Trockengehalt eine steigende Staubentstehung einhergeht. Weiterhin lässt sich der Entstehungsort vorteilhafterweise in Bereiche legen, welcher einer kontrollierten Be- und Entlüftung, vorzugsweise eine Absaugung, erlauben. Auch eine entsprechende Auswahl der Art der Schneideelemente beeinflusst die entstehende Staubbelastung, sowie üblicherweise die Trennkantenqualität.

[0020] In einer weiteren vorteilhaften praktischen Ausführungsvariante schneidet die erste Schneidgruppe die Sackkraftpapierbahn vor der Staucheinrichtung.

[0021] In einer weiteren vorteilhaften praktischen Ausführungsvariante schneidet die erste Schneidgruppe die Sackkraftpapierbahn nach der Staucheinrichtung, insbesondere und noch vor der im Wesentlichen Hälfte der Länge in Maschinenlaufrichtung der Nachtrockenpartie, vorzugsweise zum Teilen der Sackkraftpapierbahn in Faserstoffteilbahnen, insbesondere Sackkraftpapierteilbahnen.

[0022] Dies kann vorteilhaft sein, bei beengten baulichen Verhältnissen.

[0023] In einer weiteren vorteilhaften praktischen Ausführungsvariante schneidet die zweite Schneidgruppe die Sackkraftpapierbahn oder die Sackkraftpapierteilbahnen nach der im Wesentlichen Hälfte der Länge in Maschinenlaufrichtung der Nachtrockenpartie und vor der Aufrollung, vorzugsweise an einer Bahnrandkante und/oder zum Herausschneiden eines Überführstreifens.

[0024] In einer weiteren vorteilhaften praktischen Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass nach der Vortrockenpartie eine Überführvorrichtung angeordnet und geeignet ausgeführt ist zum Überführen der Papierbahn in die Staucheinrichtung oder in die Schneidgruppe. Die Überführvorrichtung kann automatisiert oder manuell bedienbar sein. Sie kann mit einer Seilführung zur Überführung der Papierbahn ausgeführt sein. Die Überführvorrichtung kann Lenk und/oder Transportelemente zum Lenken und Transportieren der Papierbahn in die jeweilige Seilführung umfassen. Die Lenk und/oder Transportelemente können schwenkbar ausgeführt sein.

[0025] In einer weiteren alternativen Ausführungsform wird die Sackkraftpapierbahn in mindestens zwei, insbesondere drei, insbesondere vorzugsweise vier, Sackkraftpapierteilbahnen an der mindestens einen ersten Schneidgruppe geschnitten. Der mindestens eine Schnitt wird an dem in der Schneidgruppe umfassten, mindestens einem, in Querrichtung angeordneten Schneideelement ausgeführt.

[0026] Vorteilhafterweise können beispielsweise damit in einer Schneidgruppe mehrere, insbesondere verstellbare Schneideelemente für unterschiedliche Schnitte angebracht werden.

[0027] Die "Schneideelemente" sind die üblicherweise in Papiermaschinen zum Einsatz kommenden Schneideelemente oder Schneidemittel und können beispielhaft feste Schneideelemente, insbesondere Messer und/oder rotierende Kreismesserscheiben sein. Auch können die Schneideelemente aus der Gruppe der Flüssigkeiten und/oder Gasen und/oder Feststoffen kommen, dazu zählen üblicherweise Wasser, Luft, oder Trockeneis. Weiterhin können Schneideelement in Form von Lasern die Sackkraftpapierbahn und/oder Sackkraftpapierteilbahnen schneiden.

[0028] In einer weiteren alternativen Ausführungsform wird die Sackkraftpapierbahn durch mindestens zwei Schnei-

degruppen gleichzeitig geschnitten.

[0029] Vorteilhafterweise kann die Teilung in Sackkraftpapierteilbahnen von der ersten Schneidegruppe erfolgen und die zweite Schneidegruppe vor der Aufrollung einen Randbeschnitt oder einen Überführstreifen aus den Sackkraftpapierteilbahnen schneiden.

[0030] In einer weiteren alternativen Ausführungsform schneidet die mindestens eine erste Schneidegruppe die Sackkraftpapierbahn, in Sackkraftpapierteilbahnen bei einem Trockengehalt der Faserstoffbahn, insbesondere die Sackkraftpapierbahn, von mindestens 60%, insbesondere mindestens 63%, insbesondere vorzugsweise mindestens 65%.

[0031] Vorteilhafterweise liegt ab den Trockengehaltswerten eine schon ausreichend stabile Sackkraftpapierbahn für einen Schnitt vor und es zeigt sich erst in diesem Bereich eine größtmögliche Auswirkung des durchgeführten Schnittes auf die Dehnungswerte der Sackkraftpapierteilbahnen.

[0032] Trockengehalte der Faserstoffbahn von mindestens 60% werden durch eine längere Trockenstrecke in der Vortrockenpartie als in der Nachtrockenpartie erreicht.

[0033] Unter "Trockengehalt" wird die in der Papiermaschine üblicherweise zum Einsatz kommende Definition als Verhältnis Trockenmasse zu Nassmasse verstanden.

[0034] In einer weiteren alternativen Ausführungsform weisen die mindestens zwei Sackkraftpapierteilbahn eine minimale Dehnung in Maschinenlaufrichtung und/oder Querrichtung von größer 3%, insbesondere größer 5%, insbesondere vorzugsweise größer 7% auf.

[0035] Vorteilhafterweise liegt der minimale erreichte Dehnungswert der geschnittenen Sackkraftpapierteilbahnen beim Erreichen der Aufrollung über diesen Dehnungswert und das Festigkeitspotential der geschnittenen oder geteilten Sackkraftpapierteilbahn liegt über dem Dehnungswert der ungeschnittenen Sackkraftpapierbahn.

[0036] In einer weiteren alternativen Ausführungsform wird die Anzahl der Schnitte so gewählt, dass der mindestens eine minimale Dehnungswert der mindestens zwei Sackkraftpapierteilbahnen an der Aufrollung ein Vielfaches von mindestens 1,2, insbesondere mindestens 2,0, insbesondere vorzugsweise 3,0, des minimalen Dehnungswertes der ungeteilten Sackkraftpapierbahn aufweist.

[0037] Vorteilhafterweise steigt der minimale Dehnungswert der Sackkraftpapierteilbahnen mit steigender Anzahl an Schnitten in Maschinenlaufrichtung an. Durch die Anzahl der Schnitte kann somit der gewünschte Dehnungswert der Sackkraftpapierteilbahn eingestellt werden.

[0038] In einer weiteren alternativen Ausführungsform werden die mindestens zwei geteilten Sackkraftpapierteilbahnen auf einen, in Querrichtung durchgehenden Wickelkern aufgewickelt.

[0039] Vorteilhafterweise lässt sich durch die Verwendung nur eines Wickelkerns die Aufrollung in ihrer üblichen, ungeteilten Bauweise beibehalten.

[0040] In einer weiteren alternativen Ausführungsform werden die mindestens zwei geteilten Sackkraftpapierteilbahnen auf mehrere, insbesondere voneinander in Querrichtung geteilte, Wickelkerne aufgewickelt. Dabei ist je ein separater Wickelkern jeweils einer entsprechenden Papierteilbahn zugeordnet und diese werden zu sog. fertigen Versandrollen aufgewickelt.

[0041] Vorzugsweise lassen sich damit in der Aufrollung schon fertige Versandrollen in den gewünschten Endbreiten aufwickeln und es kann damit auf eine nachgelagerte Rollenschneidemaschine und somit einen weiteren Arbeitsschritt verzichtet werden. Die Qualität der fertigen Versandrollen kann durch einen Randkantenbeschnitt in der zweiten Schneidegruppe weiter erhöht werden, auch lässt sich mindestens ein definierter Überführstreifen herausschneiden, welcher eine sichere, positionsstabile und zuverlässige Überführung gewährleistet.

[0042] Ein Verfahren zum Überführen der erfindungsgemäß hergestellten Sackkraftpapierbahn oder Sackkraftpapierteilbahnen von der Nachtrockenpartie zur Aufrollung zeichnet sich dadurch aus, dass

- a) die erste Schneidegruppe in eine Warteposition gefahren wird und die Sackkraftpapierbahn, nicht mehr in Sackkraftpapierbahnen, schneidet,
- b) die zweite Schneidegruppe in eine Schneideposition gefahren wird, und
- c) die zweite Schneidegruppe mit mindestens einem Schneideelement mindestens einen Überführstreifen aus einem Randbereich der Sackkraftpapierbahn herausschneidet

[0043] In einer weiteren alternativen Ausführungsform wird Schritt c) alternativ durch Schritt d) ersetzt und die zweite Schneidegruppe mit mindestens zwei Schneideelementen schneidet mindestens einen Überführstreifen aus der Sackkraftpapierbahn heraus. Vorteilhafterweise wird je ein Überführstreifen mit zwei Schnitten und damit mit mindestens zwei Schneideelementen herausgeschnitten. Dabei besitzt der Überführstreifen eine fest definierte Breite und eine genau bestimmte Position. Die Breite und Position des Überführstreifens kann der Maschinensteuerung entnommen werden und entspricht der jeweiligen Position der Schneideelemente. Dies kann eine sichere und zuverlässige Überführung der Sackkraftpapierbahn in allen Betriebszuständen ermöglichen. Weiter vorteilhaft ist dabei, dass der Überführstreifen im Randbereich der Papierbahn und/oder der Mitte herausgeschnitten werden kann. Dies ermöglicht eine hohe Flexibilität im Verfahren.

[0044] In einer weiteren alternativen Ausführungsform zeichnet sich nach dem erfolgten Überführen des mindestens einen Überführstreifens der Sackkraftpapierbahn von der Nachtrockenpartie zur Aufrollung dadurch aus, dass

- e) die zweite Schneidegruppe in Warteposition gefahren wird und die Sackkraftpapierbahn nicht mehr schneidet, und
- f) die erste Schneidegruppe in Schneideposition gefahren und
- g) die erste Schneidegruppe mit dem mindestens einem Schneideelement die Sackkraftpapierbahn in Maschinenlaufrichtung schneidet und zu mindestens zwei, in Querrichtung nebeneinander liegende Sackkraftpapierteilbahnen teilt.

[0045] In einer weiteren alternativen Ausführungsform wird gleichzeitig mit der ersten Schneidegruppe

- h) die zweite Schneidegruppe in Schneideposition gefahren, und
- i) die zweite Schneidegruppenschneidet mit den mindestens zwei Schneideelementen an mindestens zwei Papierrandkanten der mindestens zwei Sackkraftpapierteilbahnen mindestens eine Randkante in Maschinenlaufrichtung ab.

[0046] Die erfindungsgemäße Papiermaschine zur Herstellung einer Sackkraftpapierbahn zeichnet sich dadurch aus, dass die Papiermaschine geeignet ist zur Durchführung des Verfahrens nach dem unabhängigen Verfahrensanspruch und den vorangehenden Unteransprüchen.

[0047] In einer weiteren alternativen Ausführungsform zeichnet sich die Papiermaschine dadurch aus, dass nach der Vortrockenpartie und vor der im Wesentlichen Hälfte in Maschinenlaufrichtung der Nachtrockenpartie mindestens eine erste Schneidegruppe zum Schneiden in Maschinenlaufrichtung oder Längsschneiden der Sackkraftpapierbahn angeordnet ist.

[0048] In einer weiteren alternativen Ausführungsform zeichnet sich die Papiermaschine dadurch aus, dass die erste Schneidegruppe nach der Staueinrichtung und vor der im Wesentlichen Hälfte der Länge in Maschinenlaufrichtung der Nachtrockenpartie angeordnet ist. Anders ausgedrückt ist die erste Schneidegruppe in der Trockenpartie, welche sich aus Vortrockenpartie und Nachtrockenpartie zusammensetzt, nach der Staueinrichtung angeordnet und somit im Kontext der gesamten Trockenpartie ab einer Länge größer als 50% der Trockenpartie, vorzugsweise größer als 55%, insbesondere größer als 60% und vor der Hälfte der Nachtrockenpartie, und somit kleiner gleich 80% einer Länge der Trockenpartie, vorzugsweise kleiner 77,5%, insbesondere kleiner gleich 75%.

[0049] Vorteilhafterweise wird in dieser Anordnung die Faserstoffbahn bei Trockengehalten von mindestens 60% geschnitten.

[0050] In einer weiteren alternativen Ausführungsform zeichnet sich die Papiermaschine dadurch aus, dass nach der Vortrockenpartie und vor der Aufrollung mindestens eine erste Schneidegruppe und mindestens eine zweite Schneidegruppe in Maschinenlaufrichtung angeordnet sind.

[0051] In einer weiteren alternativen Ausführungsform zeichnet sich die Papiermaschine dadurch aus, dass die zweite Schneidegruppe in Maschinenlaufrichtung, nach der im Wesentlichen Hälfte der Länge der Nachtrockenpartie und vor der Aufrollung angeordnet ist.

[0052] In einer weiteren alternativen Ausführungsform zeichnet sich die Papiermaschine dadurch aus, dass die mindestens eine Schneidegruppe mindestens ein Schneideelement in Querrichtung umfasst.

[0053] In einer weiteren alternativen Ausführungsform zeichnet sich die Papiermaschine dadurch aus, dass die mindestens eine Schneidegruppe mindestens ein in Querrichtung verstellbares Schneideelement umfasst.

[0054] In einer weiteren alternativen Ausführungsform zeichnet sich die Papiermaschine dadurch aus, dass die Staueinrichtung geeignet ist, die Sackkraftpapierbahn in Maschinenlaufrichtung und/oder in Querrichtung zu stauchen.

[0055] Vorteilhafterweise ist die Staueinrichtung geeignet zusätzlich zur üblicherweise Erhöhung der Dehnung in Maschinenlaufrichtung und/oder den minimalen Dehnungswert in Querrichtung durch geeignete, in der Staueinrichtung umfasste, Mittel zu erhöhen.

[0056] 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.

[0057] 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.

[0058] 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.

[0059] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

[0060] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren erläutert. Die Figuren zeigen im Einzelnen:

- Fig.1 Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Papiermaschine in vereinfachter Darstellung
 Fig.2 Vergrößerte Seitenansicht der Figur 1 ab der Überführvorrichtung aus der Vortrockenpartie bis zur Aufrollung
 5 in vereinfachter Darstellung
 Fig.3a-c Schematische Diagramme von Dehnungsverläufen über der Querrichtung der Sackkraftpapierbahn und/oder
 der Sackkraftpapierteilbahnen für verschiedene alternative Ausführungsformen
 Fig.4a-d Vereinfachte Draufsicht auf eine Sackkraftpapierbahn in der Darstellung der Papiermaschine aus Figur 2
 10 und den Schneidgruppen in verschiedenen Betriebszuständen und alternativen Ausführungsformen

[0061] Figur 1 bis 4 beziehen sich auf ein gemeinsames Koordinatensystem, wobei MD die Maschinenlaufrichtung oder die Hauptbewegungsrichtung der Sackkraftpapierteilbahnen 2 und der Sackkraftpapierteilbahnen 2.1, 2.2, 2.3 angibt, CD die Querrichtung der Papierbahn, der Papierteilbahnen oder der Papiermaschine 1 angibt und z die dritte Achse in einem rechtsdrehenden Koordinatensystem.

15 **[0062]** Figur 1 zeigt eine beispielhafte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Papiermaschine 1 in vereinfachter Darstellung. Die gezeigte Papiermaschine 1 ist geeignet zur Herstellung einer Sackkraftpapierteilbahnen 2 und/oder mindestens zwei festigkeitsgesteigerten, insbesondere mit einem erhöhten minimalen Dehnungswert in Maschinenlaufrichtung MD und/oder in Querrichtung CD gekennzeichneten, Sackkraftpapierteilbahnen 2.1, 2.2, 2.3.

20 **[0063]** In die Formiersektion 3, die als Langsieb ausgeführt ist, wird durch einen Stoffauflauf eine Faserstoffsuspension gegeben, dort entwässert und eine Sackkraftpapierteilbahnen 2 gebildet. Die Formiersektion dient zum Formieren und Entwässern der Papierbahn, welche vorzugsweise als Langsieb ausgebildet wird, und in dieser durch einen Stoffauflauf eine Faserstoffsuspension gegeben wird, welche dort entwässert und eine Sackkraftpapierbahn gebildet wird. Der Stoffauflauf wird durch eine in Querrichtung im Wesentlichen gleiche Konsistenz und damit gleiche Eigenschaften aufweisende Faserstoffsuspension gespeist. Der Stoffauflauf trägt die Faserstoffsuspension als einlagige Papierbahn auf.

25 **[0064]** Anschließend folgt in Maschinenlaufrichtung MD eine Pressensektion 4. Sie umfasst in diesem Beispiel, zwei einzelstehende Pressnips, welche beide als Pressnips mit verlängertem Pressspalt, in diesem Fall zwei Schuhpressnips, ausgeführt sind. Danach wird die Papierbahn 2 in der Vortrockenpartie 5.1 der Trockenpartie 5 getrocknet. Sie weist, in dieser beispielhaften Ausführungsform, am Beginn mindestens eine einreihige Trockengruppe auf, bei der die Papierbahn 2 abwechselnd um Trockenzylinder 6 und Leitwalzen 7 geführt ist. Anschließend folgen zweireihige Trockengruppen, wobei die Papierbahn 2 abwechselnd um Trockenzylinder geführt ist. Die Papierbahn 2 läuft mäanderförmig um mit Dampf beheizte Trockenzylinder 6 und um Leitwalzen 7 und kommt in direkten Kontakt mit den Trockenzylindern 6. Die Vortrockenpartie 5.1 ist mit einer Haube 8 eingehaust. Es können dabei auch andere Konfigurationen der Trockengruppen zum Einsatz kommen.

30 **[0065]** Nach der Vortrockenpartie 5.1 ist eine Staucheinrichtung 10 zum Stauchen der Sackkraftpapierbahn angeordnet. Die Staucheinrichtung 10 ist in diesem Beispiel oberhalb des Kellers 15 der Papiermaschine 1 angeordnet. Die Staucheinrichtung 10 kann vorteilhafterweise durch eine Stauchung in Maschinenlaufrichtung MD und/oder in Querrichtung CD die Dehnung D der Sackkraftpapierteilbahnen 2 oder der Sackkraftpapierteilbahnen 2.1, 2.2, 2.3 erhöhen. In Maschinenlaufrichtung MD gesehen ist vor der Staucheinrichtung 10 eine Überführvorrichtung 12 vorgesehen, mit der es möglich ist die Sackkraftpapierteilbahnen 2 durch die Staucheinrichtung 10 zu führen. Dazu umfasst die Überführvorrichtung 12 Lenk- und/oder Transportelemente zum Lenken und Transportieren der Papierbahn in die jeweilige
 40 Seilführung. Erfindungsgemäß ist nach der Vortrockenpartie 5.1 mindestens eine erste Schneidgruppe 20.1, 20.2 zum Schneiden in Maschinenlaufrichtung MD, insbesondere Längsschneiden, der Sackkraftpapierteilbahnen 2 in voneinander geteilte Sackkraftpapierteilbahnen 2.1, 2.2, 2.3 angeordnet. Anschließend folgt eine Nachtrockenpartie 5.2 in der die über die gesamte Querrichtung CD erstreckende Sackkraftpapierteilbahnen 2 und/oder die geschnittenen, in Querrichtung nebeneinander liegenden Sackkraftpapierteilbahnen 2.1, 2.2, 2.3 auf den gewünschten Endtrockengehalt getrocknet wird.

45 **[0066]** Die Nachtrockenpartie ist ebenfalls mit einer Haube 8 eingehaust. Die Nachtrockenpartie 5.2 umfasst in diesem Beispiel ausschließlich zweireihige Trockengruppen, kann jedoch nur einreihige Trockengruppen oder ein- und zweireihige Trockengruppen umfassen. Die ersten vier oberen Trockenzylinder 6 der Nachtrockenpartie 5.2 werden nicht von einem Trockensieb umschlungen. Dadurch wird die Papierbahn 2 nicht abgedeckt. Dies ermöglicht den Einsatz von Prallströmungstrocknern 17 zur weiteren Erhöhung der Dehnung in Querrichtung CD bei der Herstellung von Sackkraftpapierbahnen 2 und/oder von Sackkraftpapierteilbahnen 2.1, 2.2, 2.3.

[0067] Die gesamte Länge der Trockenpartie 5 ist in Fig. 1 in eine Vortrockenpartie 5.1 und eine Nachtrockenpartie 5.2 aufgeteilt, der größere Anteil der Länge ist in der Vortrockenpartie 5.1 umfasst.

55 **[0068]** Beispielsweise wie in der Fig.1 dargestellt, umfasst die Vortrockenpartie 5.1 circa 60% der Gesamtlänge der Trockenpartie 5 und die Nachtrockenpartie 5.2 circa 40%.

[0069] Ein erfolgreiches Schneiden der Sackkraftpapierteilbahnen 2 mit einer vorteilhaften Erhöhung der minimalen Dehnwerte D_{min} der Sackkraftpapierteilbahnen 2.1, 2.2, 2.3 findet somit erst statt, wenn die Sackkraftpapierbahn 2

durch einen ersten Schnitt bei einem Trockengehalt von mindestens 60% geschnitten bzw. geteilt wird, oder anders ausgedrückt, die Sackkraftpapierbahn 2 in der Trockenpartie 5 über eine Trockenstrecke von mehr als 50%, vorzugsweise mehr als 55%, vorzugsweise mehr als 60%, der Gesamttrockenstreckenlänge der Maschine 1 getrocknet wird. Anschließend wird die Sackkraftpapierteilbahnen 2 oder die Sackkraftpapierteilbahnen 2.1, 2.2, 2.3 auf einen, insbesondere

5 durchgehenden, Wickelkern 22 aufgerollt.
[0070] In einer alternativen Ausführungsform, welche in Figur 1 nicht dargestellt ist, ist es auch denkbar, dass sich alternativ mehrere in Querrichtung CD geteilte, insbesondere separate, Wickelkerne mit der gleichen Rotationsachse befinden. Idealerweise entspricht in dieser alternativen Ausführungsform die Anzahl der geteilten Wickelkerne der Anzahl der hergestellten Sackkraftpapierteilbahnen 2.1, 2.2, 2.3. Dadurch ist es vorteilhaft denkbar, dass die Papierteilbahnen 2.1, 2.2, 2.3 direkt in den gewünschten Endbreiten auf sogenannten fertigen Versandrollen gewickelt sind und somit keine weitere Bearbeitung durch einen oder mehrere nicht dargestellte Rollenscheideeinrichtungen benötigen.

10 **[0071]** In einer alternativen Ausführungsform umfasst die Papiermaschine eine weitere, zweite Schneidegruppe 20.2 zum Schneiden in Maschinenlaufrichtung MD, insbesondere Längsschneiden, der Sackkraftpapierteilbahnen 2 und/oder der Sackkraftpapierteilbahnen 2.1, 2.2, 2.3. Die zweite Schneidegruppe 20.2 ist dabei zwischen der zweiten Hälfte der Nachtrockenpartie und vor der Aufrollung 9 angeordnet. Die zweite Schneidegruppe 20.2 wird vorteilhaft zum Herausschneiden mindestens eines Überführstreifens 24 aus und/oder zum Bahnrandkantenbeschnitt oder Randbeschnitt der Bahnrandkante 23 der jeweiligen Sackkraftpapierteilbahnen 2 oder der jeweiligen Sackkraftpapierteilbahnen 2.1, 2.2, 2.3 verwendet.

20 **[0072]** Figur 1 zeigt weiterhin verschiedene alternative Ausführungsformen der Anordnung oder Position der ersten Schneidegruppe 20.1 und der zweiten Schneidegruppe 20.2. In einer ersten Position führt die erste Schneidegruppe 20.1 den Schnitt in Maschinenlaufrichtung zur Teilung in Sackkraftpapierteilbahnen vorteilhaft nach der Staucheinrichtung und noch vor der Nachtrockenpartie aus.

25 **[0073]** In einer weiteren alternativen Ausführungsform wird die mindestens eine erste Schneidegruppe 20.1 vorteilhafterweise vor der Staucheinrichtung 10 positioniert, um vorteilhaft die Dehnung D in Querrichtung CD durch die Staucheinrichtung in CD weiter zu erhöhen.

30 **[0074]** In einer weiteren alternativen Ausführungsform ist die mindestens eine erste Schneidegruppe 20.1 in der ersten Hälfte der Länge der Nachtrockenpartie 5.2 angeordnet. Die Anordnungen wird dabei vorteilhaft anhand des vorliegenden Trockengehalts der Sackkraftpapierbahn von mindestens 60%, insbesondere 63%, insbesondere vorzugsweise 65% die Papierbahn 2 angepasst, für eine vorteilhafte Auswirkung des durchgeführten Schnittes auf die Querdehnung CD der Sackkraftpapierteilbahnen.

35 **[0075]** Die zweite Schneidegruppe 20.2 kann vorteilhaft zwischen der im Wesentlichen Hälfte der Länge in Maschinenlaufrichtung MD der Nachtrockenpartie 5.2 und der Aufrollung 9 angeordnet sein, da hier durch die erreichten Trockengehalte nur noch wenig Veränderung in der Bahnbreite der Papierbahn oder Sackkraftpapierteilbahn vorkommt.

40 **[0076]** Figur 2 zeigt eine vergrößerte Darstellung der Figur 1 ab der Überführvorrichtung 12, welche auf die Vortrockenpartie 5.1 in Maschinenrichtung MD folgt, bis zur Aufrollung 9.

45 **[0077]** Figur 3a-c zeigen in schematischen, qualitativen Diagrammen Dehnungsverläufe D über der Querrichtung CD der Papierbahn 2 und/oder den Papierteilbahnen 2.1, 2.2, 2.3. Der Dehnungsverlauf D₀ für eine ungeschnittene Sackkraftpapierteilbahnen 2 ist qualitativ von einer Bahnrandkante 23 zur anderen Bahnrandkante 23 dargestellt, dieser zeichnet sich aus, dass der Verlauf einer "Badewannenkurve" gleicht, welche üblicherweise maximale Dehnungswerte D_{max} an den Rändern aufweist und in dem mittleren Bereich in Querrichtung CD ein flaches Niveau, insbesondere im Wesentlichen konstantes Niveau, mit einem minimalen Dehnungswert D_{min} erreicht. Dies wird durch die üblicherweise zum Einsatz kommenden Trockenpartien 5 und die darin üblicherweise enthaltene Bahnstabilisierungselemente, wie beispielsweise Saugkästen, Trockensieben oder Bändern erreicht, welche die noch nicht fertig getrocknete Sackkraftpapierteilbahnen 2 "festhalten" und sich in Querrichtung CD nur in den Bereichen in der Nähe der Papierbahnränder oder Bahnrandkanten eine erhöhte Dehnung D bis zu einem maximalen Dehnungswert D_{max} einstellt. Wie eingangs erläutert ist durch Beeinflussung der Stoffaufbereitung und durch die Staucheinrichtung 10 der Dehnungswert D auch in seiner maximalen Höhe D_{max} beeinflussbar. Der Dehnungsverlauf D über der Querrichtung CD wird auch durch seinen minimalen Dehnungswert D_{min} charakterisiert. Es können auch alternativ andere charakteristischen Werte wie beispielsweise der Mittelwert der Dehnung, welcher sich als Integral des Dehnungsverlaufs über der Querrichtung CD geteilt durch die Breite der Papierbahn bildet oder der arithmetische Mittelwert, zur Bestimmung herziehen lassen. Der maximale erreichbare Dehnungswert D_{max} stellt sich üblicherweise in den Randbereichen der Papierbahn 2 oder den Papierteilbahnen 2.1, 2.2, 2.3 ein.

50 **[0078]** Figur 3a zeigt weiterhin einen weiteren, gepunktet dargestellten, schematischen, qualitativen Dehnungsverlauf D₁, D₂. Dabei ist beispielhaft angenommen, dass die Sackkraftpapierteilbahnen 2 durch einen ersten Schnitt am Schneideelement 21.1, welches in mindestens einer Schneidegruppe 20.1, 20.2 umfasst ist, geschnitten oder geteilt wird und sich zwei Sackkraftpapierteilbahnen 2.1, 2.2, bilden. Durch den Schnitt, oder die Teilung in zwei Papierteilbahnen 2.1, 2.2 und die damit verbundene reduzierte Festhaltekraft der Papierteilbahn in der Nachtrockenpartie 5.2 stellt sich ein erhöhter Dehnungsverlauf D₁, D₂ im Vergleich zu D₀ ein. Der minimale Dehnungswert D_{1min} und/oder D_{2min} der zwei

Papierteilbahnen, bei einem Schnitt mit einem Schneideelement 21.1 in zwei Papierteilbahnen 2.1, 2.2, besitzt ein Vielfaches A1, A2 im Vergleich zum Ausgangswert des minimalen Dehnungswertes D0min der ungeteilten Sackkraftpapierteilbahnen 2.

[0079] Der im Randbereich erreichte maximale Dehnungswert Dmax des Dehnungsverlaufs D0 kann von dem maximalen Dehnungswert D1max und/oder D2max der Dehnungsverläufe D1, D2 überschritten werden, insbesondere wenn weitere Einstellungen in der Staucheinrichtung 10 oder in der Faserstoffsuspension im Stoffauflauf geändert werden. Hier nicht dargestellt, kann alternativ der Dehnungswert der Papierteilbahnen 2.1, 2.2 am Schnitt 21.1 nicht den maximalen Dehnungswert D1max und D2max der äußeren Bahnrandkanten 23 erreichen und somit einen asymmetrischen Verlauf ausbilden, dies ist hauptsächlich durch die schon vorangeschrittene Trocknung in den Maschinenpartien vor der ersten Schneidegruppe 20.1 bedingt.

[0080] Wie in Figur 3b dargestellt ist es jedoch auch denkbar, dass der maximale Dehnungswert D1max und/oder D2max des Dehnungsverlaufs D1, D2 der Papierteilbahn 2.1, 2.2 im Wesentlichen äquivalent mit dem Ausgangswert Dmax ist. Auch ist es denkbar, jedoch nicht dargestellt, dass im Bereich des Schnittes 21.1 und/oder der äußeren Bahnrandkanten 23 der Sackkraftpapierteilbahnen 2 der erreichte maximale Dehnungswert D1max, D2max des Dehnungsverlaufes D1, D2 der Sackkraftpapierteilbahn 2.1, 2.2 unter dem ursprünglichen maximalen Dehnungswert Dmax verbleibt. Die Teilung in Sackkraftpapierteilbahnen beeinflusst den Gradienten im Randbereich der Sackkraftpapierteilbahnen nicht oder nur geringfügig durch das Vielfache A1, A2 des minimalen Dehnungswertes.

[0081] Figur 3c zeigt analog zu Figur 3a und 3b einen weiteren, gepunkteten dargestellten, schematischen, qualitativen Dehnungsverlauf D1, D2, D3. Dabei ist beispielhaft angenommen, dass die Sackkraftpapierteilbahnen 2 durch zwei Schneideelemente 21.1, 21.2, welche in mindestens einer Schneidegruppe 20.1, 20.2 umfasst sind, geschnitten oder geteilt werden und sich drei Sackkraftpapierteilbahnen 2.1, 2.2, 2.3 bilden. Durch die Schnitte oder die Teilungen in drei Papierteilbahnen 2.1, 2.2, 2.3 wird die Festhaltekraft im Vergleich zu Figur 3a und 3b weiter reduziert und es stellt sich eine größere Vielfache A1, A3 der minimalen Dehnung D1min, D3min im Vergleich zu D2min ein. Es ist denkbar, dass das erreichte Vielfache A1, A2, A3 der Papierteilbahnen unterschiedlich sind, insbesondere wenn die Schneidelemente die Papierteilbahnen in unterschiedlichen Breiten in Querrichtung CD schneiden. Wie in Figur 3c dargestellt unterschreitet das Vielfache A2 der Papierteilbahn 2.2 das Vielfache A1, A3 der Papierteilbahnen 2.1, 2.3. Das Vielfache A1, A2, A3 bei zwei Schneidelementen übersteigt üblicherweise das Vielfache A1, A2 mit nur einem Schneideelement 21.1 (dargestellt in Figur 3b). Es lässt sich damit festhalten, dass mit steigender Anzahl der Schneidelemente 21.1, 21.2, 21.3, 21.4, 21.5, 21.6, der minimale Dehnungswert Dmin der Papierteilbahnen 2.1, 2.2, 2.3 bis zum Erreichen eines Grenzwertes, insbesondere des maximalen Dehnungswertes Dmax, ansteigt. Daraus lässt sich ableiten, dass mit reduzierter Breite in Querrichtung CD der Papierteilbahnen und einer erhöhten Anzahl an Schnitten die minimale Dehnung Dmin in den Papierteilbahnen ansteigt. Voraussetzung hier sind gleichbleibende Einstellungen und Randbedingungen der vorangehenden Maschinenpartien der Papiermaschine 1.

[0082] Figur 4a-d zeigen in einer schematischen, vereinfachten Draufsicht eine Sackkraftpapierteilbahnen 2 in der Darstellung der Papiermaschine aus Figur 2. Die Figuren zeigen verschiedene alternativen Ausführungsformen der Papiermaschine in verschiedenen Betriebszuständen. Dabei umfasst die Darstellung eine ersten Schneidegruppe 20.1 und eine zweiten Schneidegruppe 20.2 und die jeweils von einer Schneidegruppe umfassten Schneidelementen 21.1, 21.2, 21.3, 21.4, 21.5, 21.6, zum Schneiden der Papierbahn in Längsrichtung oder in Maschinenlaufrichtung MD.

[0083] Dabei ist in allen Figuren 4a-d die aus der Vortrockenpartie 5.1 (nicht dargestellt) und Überföhrvorrichtung 12 (nicht dargestellt) in Maschinenlaufrichtung MD kommende Sackkraftpapierteilbahnen 2 dargestellt. In den beispielhaften Ausführungsformen in Fig. 4a-d durchläuft die Papierbahn 2 die Staucheinrichtung 10 und passiert danach die erste Schneidegruppe 20.1; welche sich hier beispielhaft nach der Staucheinrichtung 10 und vor der Nachtrockenpartie 5.2 befindet. Die Papierbahn 2 und/oder Papierteilbahn 2.1, 2.2, 2.3 wird darauf in der Nachtrockenpartie 5.2 getrocknet, welche hier verkürzt dargestellt ist. Der Nachtrockenpartie 5.2 folgt die zweite Schneidegruppe 20.2. Der zweiten Schneidegruppe 20.2 folgt die Aufrollung 9, wobei die Papierbahn 2, 2.1, 2.2, 2.3 auf mindestens einen Wickelkern 22 aufgerollt oder aufgewickelt wird. Die Reduktion der Papierbahnbreite in Maschinenlaufrichtung MD entsteht durch die voranschreitende Erhöhung des Trockengehalts der Papierbahn in der Nachtrockenpartie 5.2 und wird durch den schematisch skizzierten Verlauf der Bahnrandkante 23 der Papierbahn 2, 2.1, 2.2, 2.3 wiedergegeben. Beispielsweise wird, wie in den nachfolgend erläuterten Figuren 4a, die Änderung der Ausgangsbreite in Querrichtung CD der Papierbahn 2 am Eintritt der Nachtrockenpartie 5.2 bis zum Austritt der Papierbahn 2 in Maschinenlaufrichtung MD dargestellt.

[0084] Figur 4a zeigt eine beispielhafte Konfiguration beim Betriebszustand des Überföhrns der Sackkraftpapierteilbahnen 2 von der Nachtrockenpartie 5.2 zur Aufrollung 9 auf einen neuen, leeren Wickelkern 22. Dabei ist die Papiermaschine üblicherweise schon in voller Produktionsgeschwindigkeit und der vorangehende Wickelkern ist bis zum gewünschten Wickeldurchmesser mit einer Sackkraftpapierteilbahnen 2 oder Sackkraftpapierteilbahnen 2.1, 2.2, 2.3 aufgewickelt oder aufgerollt worden und der neue, leere Wickelkern 22 wurde bereitgestellt. Die erste Schneidegruppe 20.1 wird in "Warteposition" gefahren und schneidet die Sackkraftpapierteilbahnen 2 nicht. Die zweite Schneidegruppe 20.2 wird in "Schneideposition" gefahren und schneidet mit den Schneideelementen 21.1, 21.2 einen Überföhrstreifen 24 mit definierter Breite aus der Sackkraftpapierteilbahnen 2. Dies ist besonders vorteilhaft bei jedem Wechsel des

neuen, leeren Wickelkerns 22, da durch die beiden Schneideelemente eine fest definierte Breite und Position konstant gehalten werden kann und somit die Überführbedingungen konstant bleiben. Der Überführstreifen 24 wird in einer dafür vorgesehen, nicht dargestellten Überführvorrichtung auf den neuen Wickelkern überführt und der restliche, momentan nicht benötigte Teil der Sackkraftpapierbahn 2 wird rezirkuliert und wieder der Stoffaufbereitung zugeführt.

5 **[0085]** Der herausgeteilte Überführstreifen 24 befindet sich vorteilhafterweise im Randbereich der Sackkraftpapierbahnen 2 oder den Randbereichen der Sackkraftpapierteilbahnen. In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann der Überführstreifen 24 auch vorteilhaft aus der Bahnmitte der Sackkraftpapierbahn oder den Sackkraftpapierteilbahnen herausgeteilt werden.

10 **[0086]** Es ist in einer alternativen Ausführungsform auch denkbar, dass nur ein Schneideelement 21.1 den Überführstreifen 24 aus der Papierbahn 2 herusteilt, vorzugsweise im Randbereich der Papierbahn 2.

[0087] Figur 4b zeigt weiterhin eine mögliche Konfiguration im Betriebszustand Herstellung von Sackkraftpapierteilbahnen. Nach erfolgreichem Überführen wird die zweite Schneidegruppe 20.2 in "Warteposition" gefahren und die Papierbahn 2 wird nicht geschnitten. Die erste Schneidegruppe 20.1 wird in "Schneideposition" gefahren und die beispielhaft dargestellten zwei Schneideelemente 21.1, 21.2 schneiden die Sackkraftpapierteilbahnen 2 in drei, vorzugsweise gleich Breite, Sackkraftpapierteilbahnen 2.1, 2.2, 2.3. Dabei ist es auch denkbar, dass die Schneideelemente in unterschiedlichen Abständen die Papierbahn in ungleiche, oder unterschiedliche Breite besitzende Papierteilbahnen teilt. Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn die Schneideelemente 21.1, 21.2, 21.3, 21.4, 21.5, 21.6 innerhalb der Schneidegruppen 20.1, 20.2 in Querrichtung CD verstellbar gelagert sind, insbesondere in axial verschiebbaren Führungsschienen. Auch ist es vorteilhaft die Schneideelemente mit Linearaktuatoren automatisch einzustellen.

20 **[0088]** Der in Figur 4b dargestellte einteilige, durchgehende Wickelkern 22 kann in einer alternativen Ausführungsform drei, insbesondere mehrere, in Querrichtung geteilte Wickelkerne mit der gleichen Rotationsachse aufweisen. Idealerweise entspricht in dieser alternativen Ausführungsform die Anzahl der geteilten Wickelkerne der Anzahl der hergestellten Sackkraftpapierteilbahnen 2.1, 2.2, 2.3. Dadurch ist es vorteilhaft denkbar, dass die Papierteilbahnen 2.1, 2.2, 2.3 direkt in den gewünschten Endbreiten auf sogenannten fertigen Versandrollen gewickelt sind und somit keine weitere Bearbeitung durch einen oder mehrere nicht dargestellte Rollenscheideeinrichtungen benötigen.

25 **[0089]** Figur 4c zeigt weiterhin eine mögliche alternative Konfiguration im Betriebszustand Randkantenbeschnitt. Nach dem erfolgreichen Überführen verweilt die zweite Schneidegruppe 20.2 kurzzeitig, vorzugsweise kleiner 10 Sekunden, in "Warteposition", dies wird zum Verstellen der Schneideelemente 21.1, 21.2 in eine neue Position in Querrichtung CD benötigt. In der beispielhaften Ausführungsform umfasst die zweite Schneidegruppe 20.2 sechs Schneideelemente 21.1, 21.2, 21.3, 21.4, 21.5, 21.6, welche nach dem korrekten Einstellen der Position in Querrichtung CD, gleichzeitig zu der schon in "Schneideposition" befindlichen ersten Schneidegruppe 20.1 mit den Schneideelementen 21.1, 21.2, die Sackkraftpapierteilbahnen 2.1, 2.2, 2.3 schneidet.

[0090] Dies ermöglicht vorteilhafterweise einen Bahnrandkantenbeschnitt der Randkanten 23 der Papierteilbahnen 2.1, 2.2, 2.3 vor der Aufwicklung in der Aufrollung 9.

35 **[0091]** Figur 4d zeigt weiterhin eine mögliche alternative Konfiguration im Betriebszustand Überführen. Ausgehend von dem Betriebszustand der Figur 4c wird jeweils ein Überführstreifen 24 aus jeder Papierteilbahn 2.1, 2.2, 2.3 herausgeschnitten oder herausgeteilt und an oder auf den neuen, leeren Wickelkern überführt. Dies ist besonders vorteilhaft in einer alternativen Ausführungsform, wenn die Papierteilbahnen auf mehrere, in Querrichtung geteilte Wickelkerne mit der gleichen Rotationsachse aufgewickelt werden.

40 **[0092]** Unter "Warteposition" wird verstanden, dass die Schneidegruppen 20.1, 20.2 keinen Schnitt der Sackkraftpapierbahn und/oder Sackkraftpapierteilbahnen durchführen. Dies kann durch ein Herausfahren, insbesondere, bewegen und/oder verschwenken der Schneidegruppen 20.1, 20.2 und/oder der umfassten Schneideelemente 21.1, 21.2, 21.3, 21.4, 21.5, 21.6 erfolgen oder alternativ durch ein Deaktivieren oder Abschalten der Schneideelemente erfolgen.

45 **[0093]** Unter "Schneideposition" wird eine der Warteposition gegensätzliche Position verstanden, welche die Papierbahn und/oder Papierteilbahnen durch die Schneidegruppe 20.1, 20.2 an den umfassten Schneideelemente 21.1, 21.2, 21.3, 21.4, 21.5, 21.6 schneidet.

Bezugszeichenliste

50 **[0094]**

1	Papiermaschine
2	Sackkraftpapierbahn
2.1, 2.2, 2.3	Sackkraftpapierteilbahn(en)
55 3	Formiersektion
4	Pressensektion
5	Trockenpartie
5.1	Vortrockenpartie

5.2	Nachtrockenpartie
6	Trockenzylinder
7	Leitwalzen
8	Haube
5 9	Aufrollung
10	Stauereinrichtung
12	Überführvorrichtung
13	Bedienebene
14	Fundament
10 15	Keller
16	Maschinenlaufrichtung
17	Prallströmungstrockner
20.1	Erste Schneidegruppe
20.2	Zweite Schneidegruppe
15 21.1, 21.2, 21.3, 21.4, 21.5, 21.6	Schneideelemente in Querrichtung innerhalb einer Schneidegruppe
22	Wickelkern
23	Sackkraftpapierbahnrandkante
24	Überführstreifen
A1, A2, A3	Vielfaches des Dehnungswertes D0min
20 D	Dehnung der Sackkraftpapierbahn
D0, D1, D2, D3	Dehnungsverlauf in Querrichtung
Dmin	Minimales Dehnungsniveau in Querrichtung der Papierbahn
Dmax	Maximales Dehnungsniveau in Querrichtung der Papierbahn
25 MD	Maschinenrichtung
CD	Querrichtung
z	z-Richtung

30 Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Sackkraftpapierbahn (2) mit einer Papiermaschine (1), umfassend eine Formiersektion (3) zum Formieren und Entwässern der Papierbahn (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 (9), wobei zwischen der Vortrockenpartie (5.1) und der Nachtrockenpartie (5.2) eine Stauereinrichtung (10) zum Stauchen der Sackkraftpapierbahn (2) angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
nach der Vortrockenpartie (5.1) und vor der Aufrollung (9) die Sackkraftpapierbahn (2) durch mindestens eine erste Schneidegruppe (20.1, 20.2) mindestens einen Schnitt in Maschinenlaufrichtung (MD) erfährt und in mindestens zwei Sackkraftpapierteilbahnen (2.1, 2.2, 2.3) welche nebeneinander in Querrichtung (CD) liegen, geteilt wird und durch den Schnitt mindestens ein minimaler Dehnungswert (D1min, D2min, D3min) in Querrichtung (CD) der mindestens zwei Sackkraftpapierteilbahnen (2.1, 2.2, 2.3) vor Erreichen der Aufrollung (9) so beeinflusst wird, dass der minimale Dehnungswert (D1min, D2min, D3min) größer ist als ein minimaler Dehnungswert (D0min) der ungeteilten Sackkraftpapierbahn (2).
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die mindestens eine erste Schneidegruppe (20.1) die Sackkraftpapierbahn (2) ein erstes Mal schneidet, vorzugsweise zum Teilen in Sackkraftpapierteilbahnen (2.1, 2.2, 2.3), und mindestens eine weitere, zweite Schneidegruppe (20.2) die Sackkraftpapierbahn (2) oder die Sackkraftpapierteilbahnen (2.1, 2.2, 2.3) ein zweites Mal schneidet, vorzugsweise für einen Beschnitt mindestens einer Bahnrandkante (23) und/oder für ein Herausschneiden eines Überführstreifens (24).
3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die erste Schneidegruppe (20.1) die Sackkraftpapierbahn (2) vor der Stauereinrichtung (10) schneidet.
4. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

die erste Schneidegruppe (20.1) die Sackkraftpapierbahn (2) nach der Staueinrichtung (10) und vor der im Wesentlichen Hälfte der Länge in Maschinenlaufrichtung (MD) der Nachtrockenpartie (5.2) schneidet.

- 5 5. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die zweite Schneidegruppe (20.2) die Sackkraftpapierbahn (2), oder die Sackkraftpapierteilbahnen (2.1, 2.2, 2.3) nach der im Wesentlichen Hälfte der Länge in Maschinenlaufrichtung (MD) der Nachtrockenpartie (5.2) und vor der Aufrollung (9) schneidet.
- 10 6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die mindestens eine erste Schneidegruppe (20.1, 20.2) die Sackkraftpapierbahn (2), in mindestens zwei, insbesondere drei, insbesondere vorzugsweise vier, Sackkraftpapierteilbahnen (2.1, 2.2, 2.3) durch mindestens ein in Querrichtung (CD) angeordnetes Schneideelement (21.1, 21.2, 21.3, 21.4, 21.5, 21.6) schneidet.
- 15 7. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die erste Schneidegruppe (20.1) und die zweite Schneidegruppe (20.2) die Sackkraftpapierbahn (2) gleichzeitig schneiden.
- 20 8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Sackkraftpapierbahn (2) durch die mindestens eine erste Schneidegruppe (20.1, 20.2) bei einem Trockengehalt der Sackkraftpapierbahn (2) von mindestens 60% insbesondere mindestens 63%, insbesondere vorzugsweise mindestens 65%, geschnitten wird.
- 25 9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Anzahl der Schnitte so gewählt ist, dass der mindestens eine minimale Dehnungswert (D1min, D2min, D3min) in Maschinenlaufrichtung (MD) und/oder in Querrichtung (CD) der mindestens zwei Sackkraftpapierteilbahnen (2.1, 2.2, 2.3) an der Aufrollung (9) einen Wert von größer 3%, insbesondere größer 5%, insbesondere vorzugsweise größer 7%, aufweist.
- 30 10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Anzahl der Schnitte so gewählt ist, dass der mindestens eine minimale Dehnungswert (D1min, D2min, D3min) in Maschinenlaufrichtung (MD) und/oder in Querrichtung (CD) der mindestens zwei Sackkraftpapierteilbahnen (2.1, 2.2, 2.3), an der Aufrollung (9) ein Vielfaches von mindestens 1,06, insbesondere mindestens 1,1, insbesondere vorzugsweise 1.5, des minimalen Dehnungswertes (D0min) der ungeteilten Sackkraftpapierbahn (2) aufweist.
- 35 11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die mindestens zwei Sackkraftpapierteilbahnen (2.1, 2.2, 2.3) auf einen, in Querrichtung (CD) durchgehenden Wickelkern (22) aufgewickelt werden oder auf mehrere, insbesondere voneinander in Querrichtung (CD) geteilte, Wickelkerne aufgewickelt werden.
- 40 12. Verfahren nach Anspruch 2
dadurch gekennzeichnet, dass
- 45 a) die erste Schneidegruppe (20.1) in eine Warteposition gefahren wird und die Sackkraftpapierbahn (2) nicht schneidet,
b) die zweite Schneidegruppe (20.2) in eine Schneideposition gefahren wird, und
c) die zweite Schneidegruppe (20.2) mit mindestens einem Schneideelement (21.1, 21.2, 21.3, 21.4, 21.5, 21.6) mindestens einen Überführstreifen (24) aus einem Randbereich der Sackkraftpapierbahn (2) schneidet, oder
d) die zweite Schneidegruppe (20.2) mit mindestens zwei Schneideelementen (21.1, 21.2, 21.3, 21.4, 21.5, 21.6) mindestens einen Überführstreifen (24) aus der Sackkraftpapierbahn (2) schneidet, und nach dem Überführen des mindestens einen Überführstreifens (24) der Sackkraftpapierbahn (2) von der
- 50
- 55

Nachtrockenpartie (5.2) zur Aufrollung (9),

e) die zweite Schneidegruppe (20.2) in Warteposition gefahren wird und aus der Sackkraftpapierbahn (2) keine Überführstreifen (24) mehr schneidet, und

f) die erste Schneidegruppe (20.1) in Schneideposition gefahren wird, und

g) die erste Schneidegruppe (20.1) mit dem mindestens einem Schneideelement (21.1, 21.2, 21.3, 21.4, 21.5, 21.6) die Sackkraftpapierbahn (2) in Maschinenlaufrichtung (MD) schneidet und zu mindestens zwei, in Quer-
richtung (CD) nebeneinander liegenden Sackkraftpapierteilbahnen (2.1, 2.2, 2.3) teilt, und

h) die zweite Schneidegruppe (20.2) erneut in Schneideposition gefahren wird, und

i) die zweite Schneidegruppe (20.2) mit den mindestens zwei Schneideelementen (21.1, 21.2, 21.3, 21.4, 21.5, 21.6) an mindestens zwei Papierrandkanten (23) der mindestens zwei Sackkraftpapierteilbahnen (2.1, 2.2, 2.3) mindestens eine Randkante in Maschinenlaufrichtung (MD) abschneidet.

13. Papiermaschine (1) zur Herstellung einer Sackkraftpapierbahn (2),

dadurch gekennzeichnet, dass

die Papiermaschine (1) geeignet ist zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

14. Papiermaschine (1) nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet, dass,

nach der Vortrockenpartie (5.1), insbesondere nach der Staueinrichtung (10), und vor der im Wesentlichen Hälfte in Maschinenlaufrichtung (MD) der Nachtrockenpartie (5.2) mindestens eine erste Schneidegruppe (20.1) zum Schneiden der Sackkraftpapierbahn (2) in Maschinenlaufrichtung (MD) angeordnet ist.

15. Papiermaschine (1) nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet, dass

nach der Vortrockenpartie (5.1) und vor der Aufrollung (9) eine erste Schneidegruppe (20.1) und mindestens eine zweite Schneidegruppe (20.2) in Maschinenlaufrichtung (MD) angeordnet sind.

Fig. 1

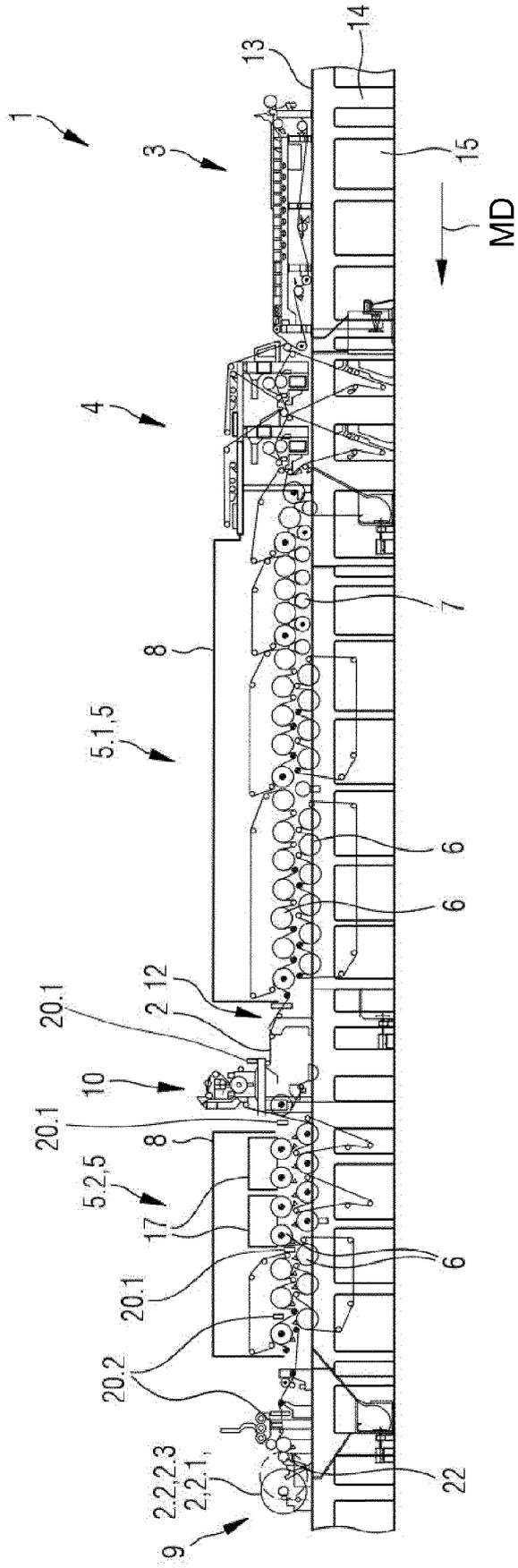


Fig. 2

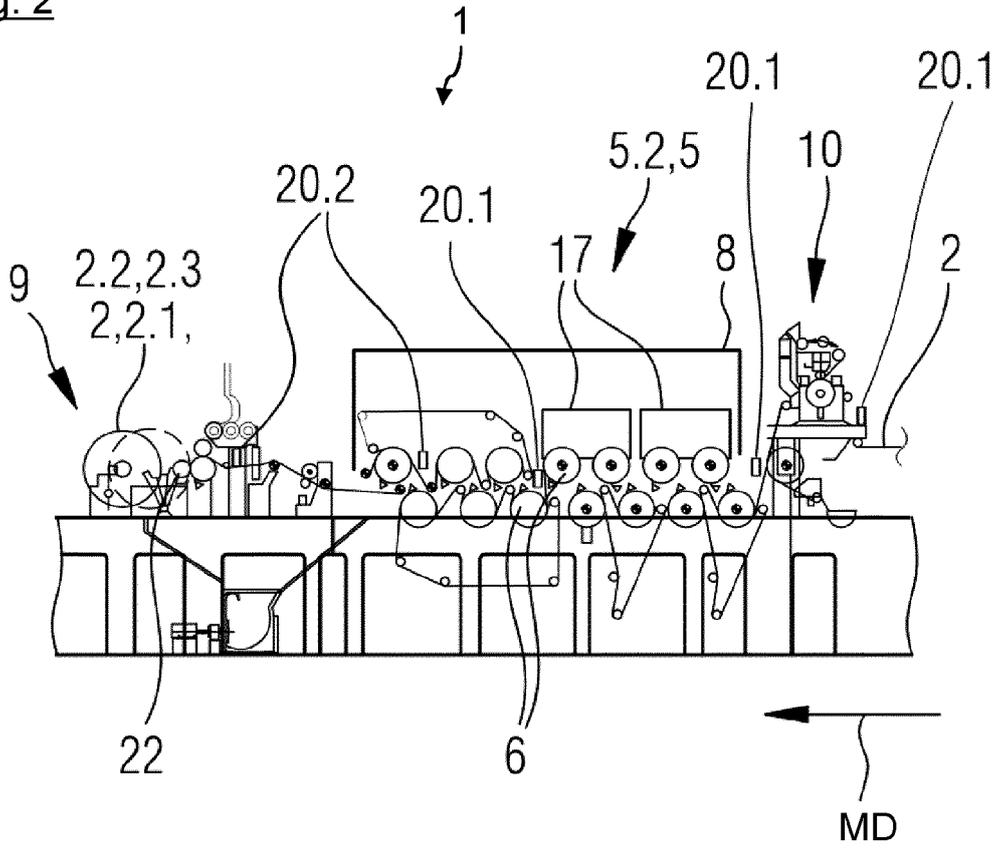


Fig. 3a

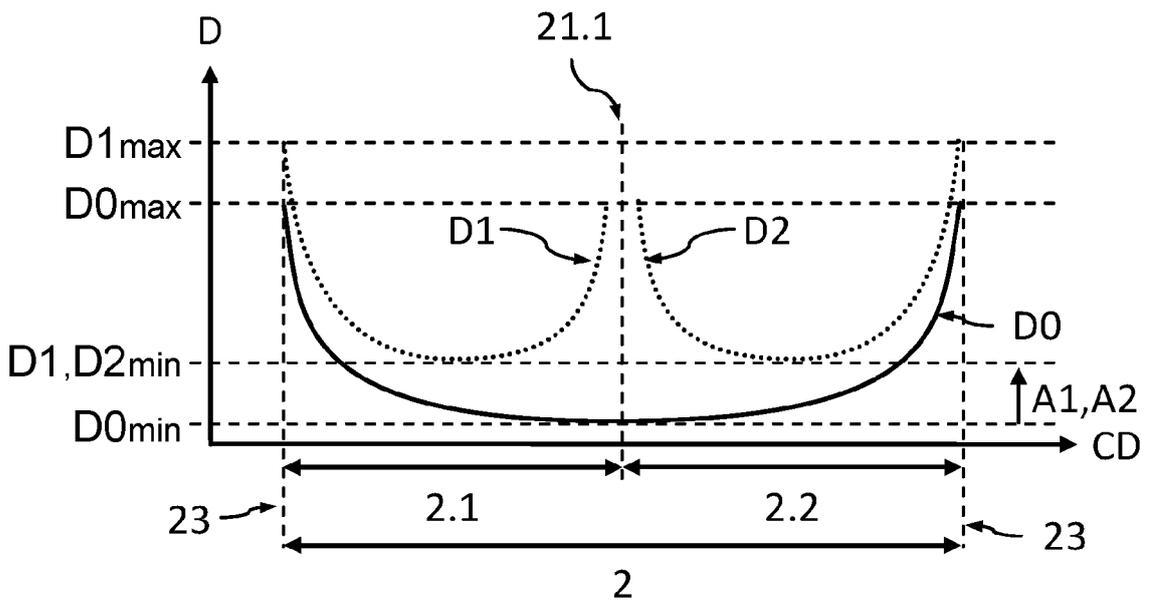


Fig. 3b

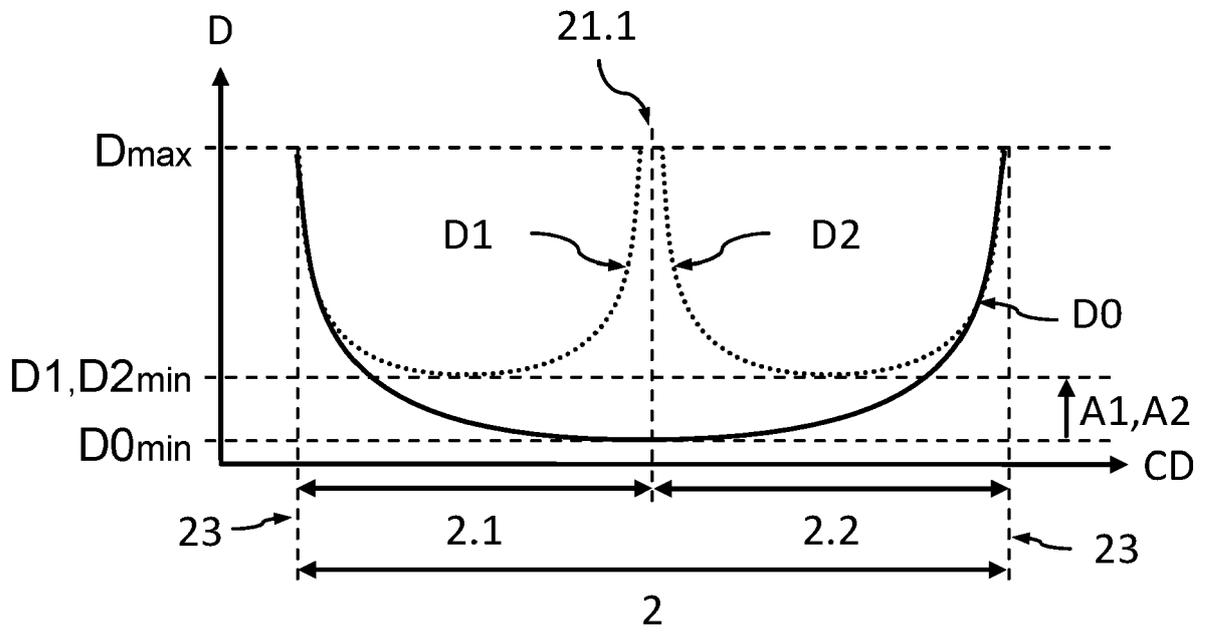


Fig. 3c

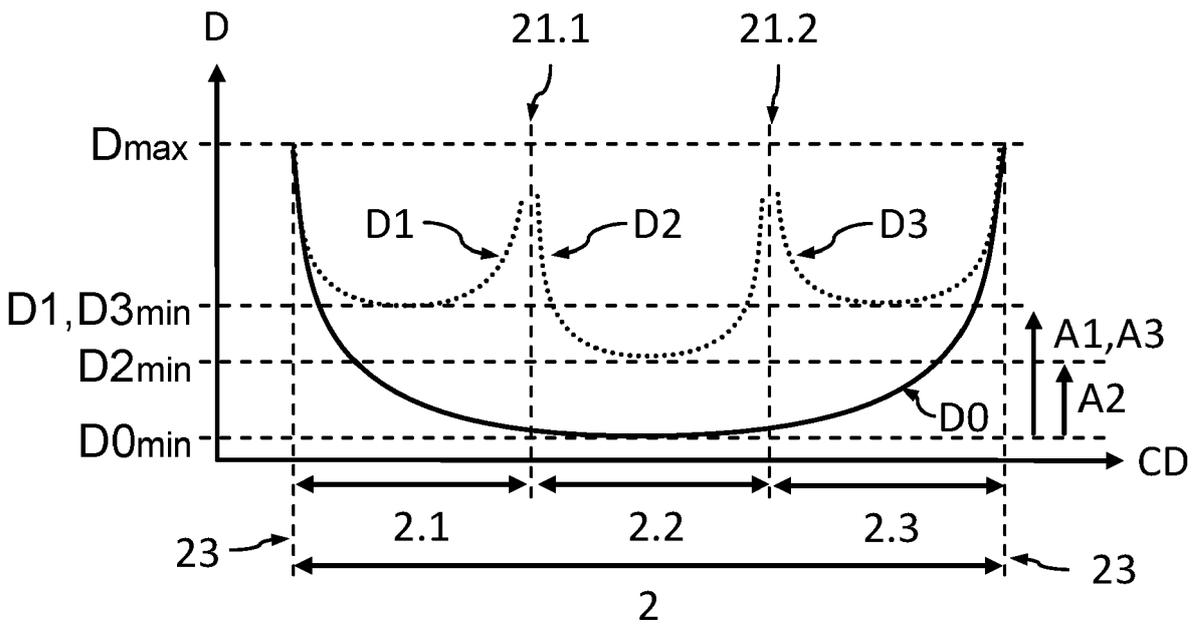


Fig. 4a

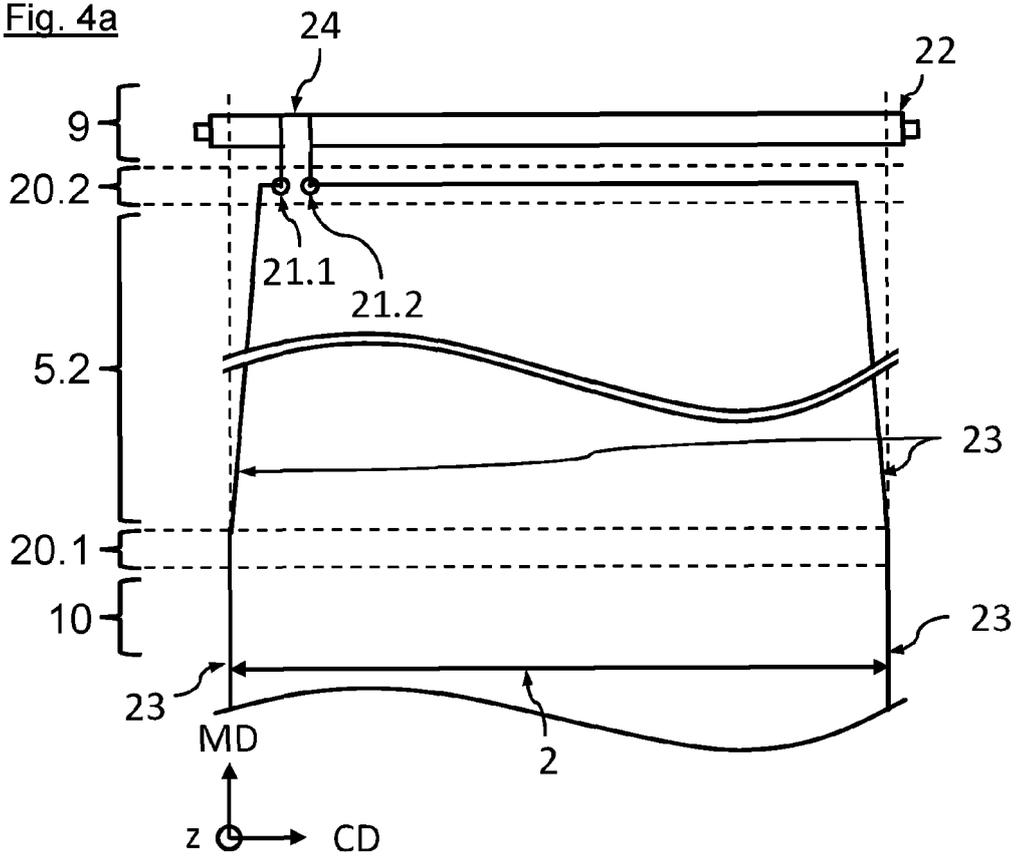


Fig. 4b

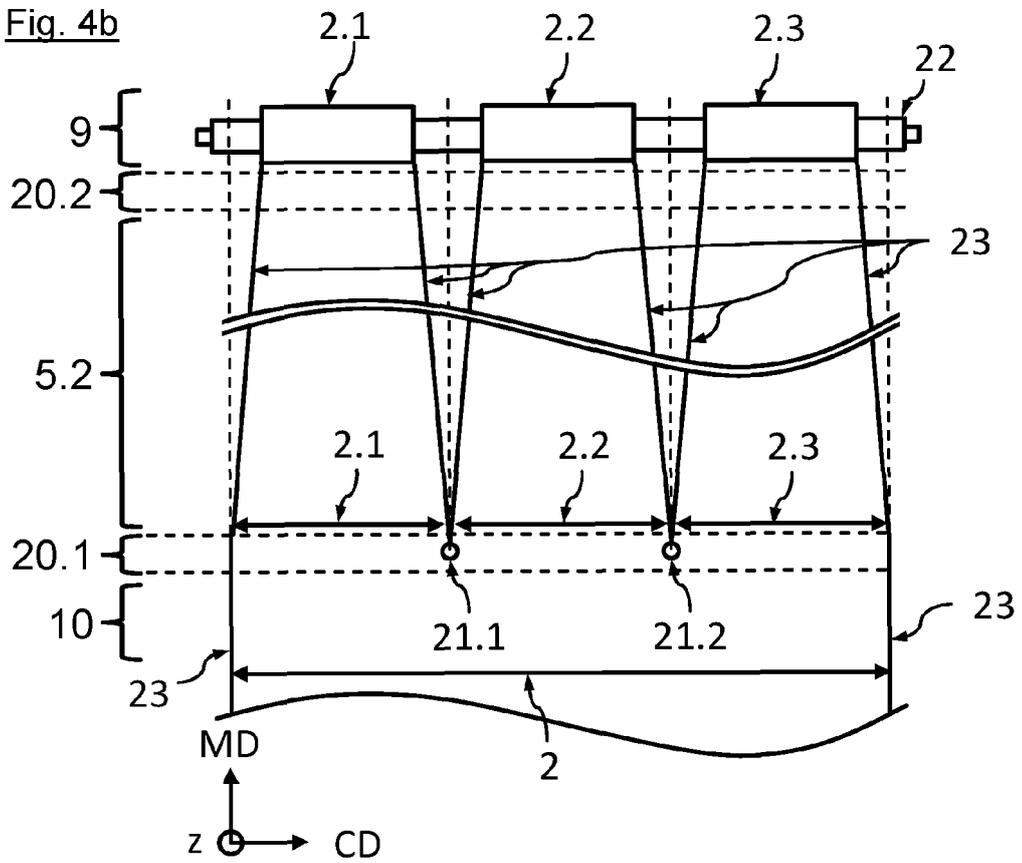


Fig. 4c

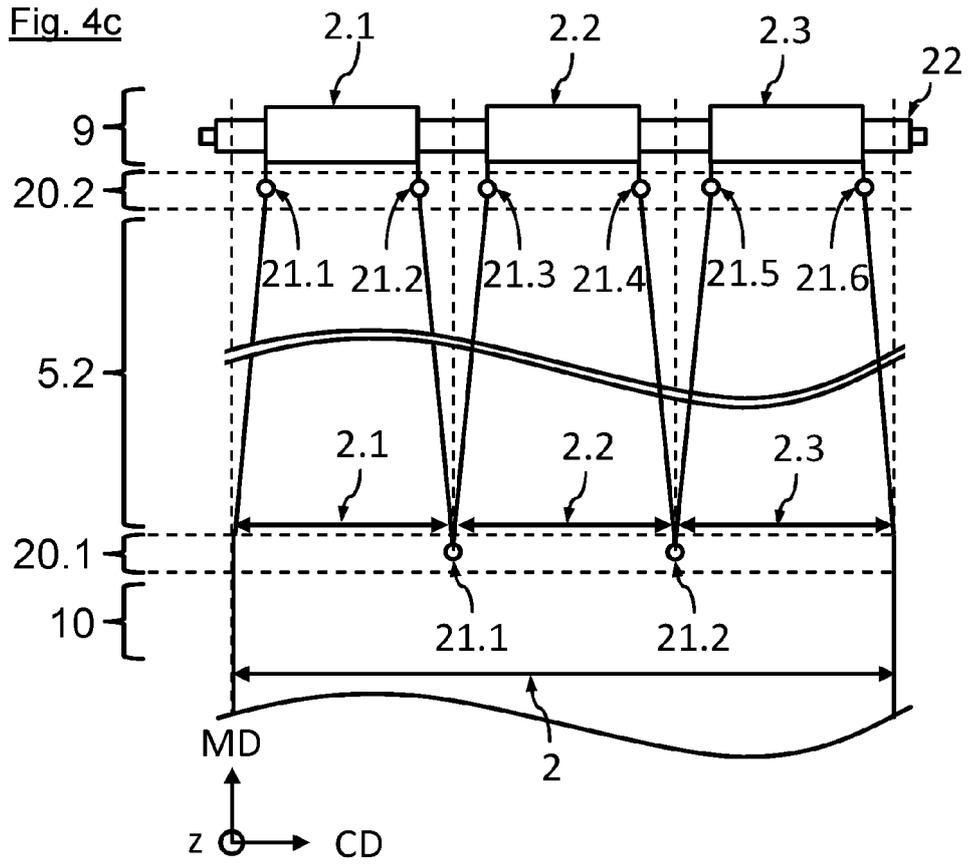
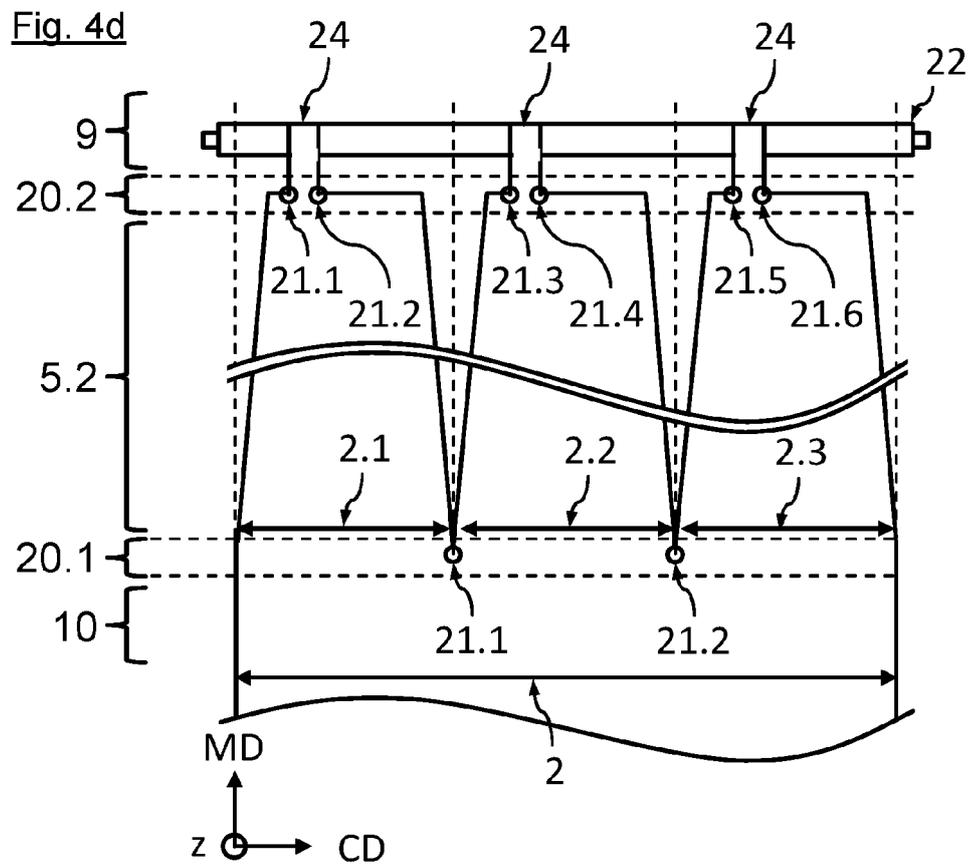


Fig. 4d





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 22 20 9387

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 3 835 482 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 16. Juni 2021 (2021-06-16) * Absatz [0037]; Anspruch 1; Abbildung 1 * -----	1-15	INV. D21F7/00 D21F9/00 D21F11/00
A	WO 01/65005 A1 (METSO PAPER INC [FI]; VILJANMAA MIKA [FI]; PIETIKAEINEN REIJO [FI]) 7. September 2001 (2001-09-07) * Seite 2, Zeile 11 - Seite 4, Zeile 8; Abbildungen * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. April 2023	Prüfer 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 22 20 9387

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.

18-04-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 3835482 A1	16-06-2021	CN 112982007 A	18-06-2021
			DE 102019134177 A1	17-06-2021
			EP 3835482 A1	16-06-2021
			RU 2752200 C1	23-07-2021
20	WO 0165005 A1	07-09-2001	AU 4423301 A	12-09-2001
			CA 2401494 A1	07-09-2001
			EP 1266086 A1	18-12-2002
			FI 20000497 A	04-09-2001
			JP 2003525186 A	26-08-2003
			US 2003024672 A1	06-02-2003
			WO 0165005 A1	07-09-2001
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

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 [0004]