



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.12.2021 Patentblatt 2021/49

(51) Int Cl.:
D21F 3/00 (2006.01)
D21F 9/00 (2006.01)
D21F 3/02 (2006.01)
D21F 11/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21173514.7**

(22) Anmeldetag: **12.05.2021**

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

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

(72) Erfinder: **Bergström, Jonas**
89077 ULM (DE)

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

(30) Priorität: **03.06.2020 DE 102020114686**

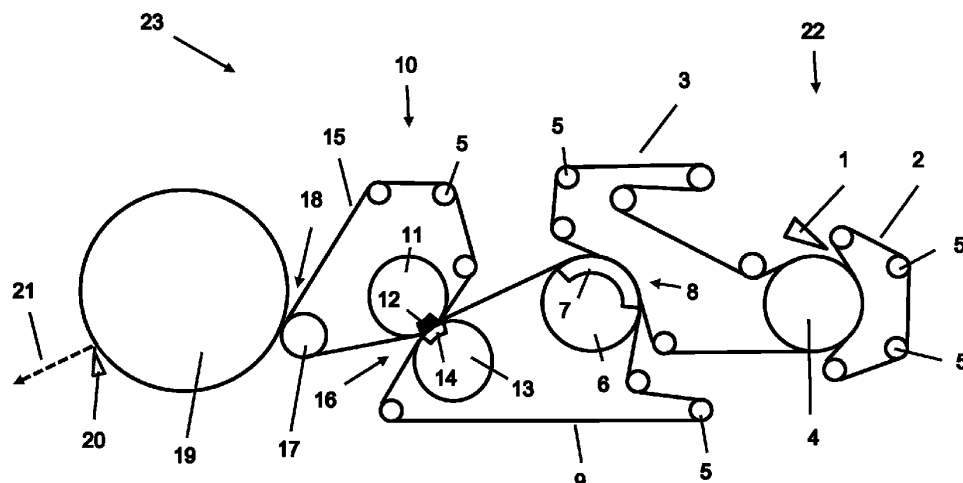
(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINER STRUKTURIERTEN FASERSTOFFBAHN**

(57) Die Erfindung betrifft Verfahren zur Herstellung einer strukturierten Faserstoffbahn (21), insbesondere einer strukturierten Tissuebahn (21). Zunächst erfolgt das Formieren der Faserstoffbahn (21) aus einer Faserstoffsuspension, zwischen einem inneren Entwässerungsband (3) einem äußeren Entwässerungsband (2). Anschließend wird die Faserstoffbahn (21) auf dem inneren, Entwässerungsband (3) liegend zu einem Übergabebereich (8) transportiert und auf ein Band übergeben. Das Band (9) wird zusammen mit der Faserstoffbahn (21) durch einen Pressnip (16) geführt und die Faserstoffbahn (21) auf ein Prägeband (15) übergeben. Danach wird die Faserstoffbahn (21) zusammen mit dem Prägeband (15) durch einen Transferrnip (18) zur Über-

gabe der Faserstoffbahn (21) zur Trocknung an eine beheizte metallische Oberfläche geführt. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass das Band (9) als ein wasseraufnehmendes Band (9), insbesondere als Pressfilz, ausgeführt wird und der Übergabebereich (8) durch eine , in der durch das wasseraufnehmende Band (9) gebildeten Schlaufe liegenden, Saugwalze (6) gebildet wird, welche teilweise durch das innere Entwässerungsband (3) und das wasseraufnehmende Band (9) in einem gemeinsamen Umschlingungsbereich umschlungen wird. Der Pressnip (16) wird als Entwässerungsnip einer Entwässerungspresse (10) ausgeführt.

Die Erfindung betrifft auch eine Maschine zur Durchführung des Verfahrens.

Figur 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer strukturierten Faserstoffbahn, insbesondere einer strukturierten Tissuebahn, umfassend folgende Schritte: Formieren der Faserstoffbahn aus einer Faserstoffsuspension, wobei die Faserstoffsuspension durch einen Stoffauflauf zwischen ein äußeres Entwässerungsband und ein inneres Entwässerungsband eingebracht wird und das äußere Entwässerungsband und das innere Entwässerungsband eine Formierwalze teilweise umschlingen und Transportieren der Faserstoffbahn auf dem inneren Entwässerungsband liegend zu einem Übergabebereich. Die Faserstoffbahn wird im Übergabebereich auf ein Band übergeben und anschließend wird die Faserstoffbahn zusammen mit dem Band durch einen Pressnip geführt und auf ein ebenfalls durch den Pressnip geführtes, eine Struktur zur Strukturierung der Faserstoffbahn aufweisendes Prägeband übergeben. Danach wird die Faserstoffbahn zusammen mit dem Prägeband durch einen Transfernip zur Übergabe der Faserstoffbahn zur Trocknung an eine beheizte metallische Oberfläche, insbesondere an die Oberfläche eines Trockenzylinders, geführt.

[0002] Die Erfindung betrifft auch eine Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Tissuebahn,

[0003] Verfahren und Vorrichtungen dieser Art sind beispielsweise aus dem Dokument WO2013/009256 A1 bekannt. Die Faserstoffbahn wird im Formierbereich zwischen einem äußeren Entwässerungssieb und einem inneren Filzband gebildet, wobei beide Bänder eine Formierwalze teilweise umschlingen. Das Filzband transportiert die Faserstoffbahn zu einem Entwässerungsnip, in dem die Faserstoffbahn entwässert und an ein endloses glattes, impermeables Band mit einer Polyurethanbeschichtung übergeben wird. Dieses glatte Band führt die Faserstoffbahn zu einem ersten Transfernip. In diesem wird die Faserstoffbahn durch ein Prägeband vom glatten Band abgenommen und zu einem weiteren Transfernip geführt und an die Oberfläche eines Yankeezyllinders übergeben. Die Abnahme der Faserstoffbahn vom glatten Band erfolgt im ersten Transfernip durch Anwendung einer Geschwindigkeitsdifferenz zwischen dem glatten Band und dem strukturierten Prägeband, wobei das glatte Band schneller läuft als das Prägeband.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung ist es die bekannten Verfahren und Vorrichtungen hinsichtlich der Qualität der produzierten Faserstoffbahn, der Runability der Maschine, der Betriebskosten und der Steigerung der maximalen Geschwindigkeit zu verbessern.

[0005] Die Aufgabe wird durch Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Es wird ein Verfahren zur Herstellung einer strukturierten Faserstoffbahn, insbesondere einer strukturierten Tissuebahn, vorgeschlagen. Das Verfahren umfasst folgende Schritte:

a. Formieren der Faserstoffbahn aus einer Faser-

stoffsuspension, wobei die Faserstoffsuspension durch einen Stoffauflauf zwischen ein äußeres Entwässerungsband und ein inneres Entwässerungsband eingebracht wird und das äußere Entwässerungsband und das innere Entwässerungsband eine Formierwalze teilweise umschlingen;

b. Transportieren der Faserstoffbahn auf dem inneren Entwässerungsband liegend zu einem Übergabebereich;

c. Übergeben der Faserstoffbahn im Übergabebereich auf ein Band;

d. Führen des Bandes zusammen mit der Faserstoffbahn durch einen Pressnip;

e. Übergeben der Faserstoffbahn auf ein ebenfalls durch den Pressnip geführtes, eine Struktur zur Strukturierung der Faserstoffbahn aufweisendes Prägeband;

f. Führen der Faserstoffbahn zusammen mit dem Prägeband durch einen Transfernip zur Übergabe der Faserstoffbahn zur Trocknung an eine beheizte metallische Oberfläche, insbesondere an die Oberfläche eines Trockenzylinders. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass

g. das Band in Schritt c) als ein wasseraufnehmendes Band, insbesondere als Pressfilz, ausgeführt wird;

h. der Übergabebereich durch ein, in der durch das wasseraufnehmende Band gebildeten Schlaufe liegenden, Saugelement, insbesondere einer Saugwalze, gebildet wird, welches teilweise durch das innere Entwässerungsband und das wasseraufnehmende Band in einem gemeinsamen Umschlingungsbereich umschlungen wird; i. der Pressnip in Schritt d) als Entwässerungsnip einer Entwässerungspresse ausgeführt wird;

[0006] Durch diese Erfindungsgemäße Lösung wird die Bahnführung und die Runability verbessert, so dass die Produktionsgeschwindigkeit erhöht werden kann. Die Geschwindigkeiten des inneren Entwässerungsbandes und des wasseraufnehmenden Bandes im Übergabebereich, der innerhalb des gemeinsamen Umschlingungsbereiches liegt, sind im Wesentlichen gleich. Die Übergabe erfolgt ohne Geschwindigkeitsdifferenz. Dies gilt auch entsprechend für die Übergabe der Faserstoffbahn von dem wasseraufnehmenden Band auf das Prägeband im Prägenip der Entwässerungspresse. Daraus ergeben sich sowohl eine bessere Runability als auch eine Schonung der Bespannungen durch geringeren Verschleiß. Zudem erhält die Faserstoffbahn auf der dem Prägeband zugewandten Seite eine Struktur entsprechend der Ausgestaltung der der Faserstoffbahn zugewandten Oberfläche des Prägebandes.

[0007] Das wasseraufnehmende Band wird im Übergabebereich in direktem Kontakt über das eine Saugelement aufweisende Saugelement, welches als Saugwalze ausgeführt sein kann, geführt. Durch den in der Saugzone angelegten Unterdruck wird das im wasseraufneh-

menden Band enthaltene Wasser und ein Teil des in der Faserstoffbahn enthaltenen Wassers abgesaugt und entfernt. Dadurch wird das wasseraufnehmende Band konditioniert und der Trockengehalt der Faserstoffbahn schon vor dem Prägenip erhöht. Demzufolge kann das wasseraufnehmende Band im Pressnip der Entwässerungspresse das anfallende Wasser vollständig aufnehmen. Dadurch wird ein höherer Trockengehalt der Faserstoffbahn vor dem Transfernip und vor der Übergabe auf die metallische beheizte Oberfläche erreicht. Da die mechanische Entwässerung energetisch günstiger ist als die thermische Trocknung durch die metallische Oberfläche, kann dadurch Energie eingespart werden. Nach dem Übergabebereich kann auch noch ein Sauger innerhalb der durch das wasseraufnehmende Band gebildeten Schlaufe, zur Steigerung der Entwässerung, vorgesehen sein. Der höhere Trockengehalt der Faserstoffbahn vor dem Prägenip begünstigt zum einen auch das Prägeverhalten und zum anderen wird die Nachgiebigkeit (engl. Fachbegriff: Resilience) der Faserstoffbahn höher und damit besser.

[0008] In einer vorteilhaften Ausgestaltung wird das wasseraufnehmende Band als Pressfilz ausgeführt. Durch die Weichheit des Pressfilzes kann eine sehr gute und nachhaltige Oberflächenstruktur in den Faserstoffbahn eingebracht werden und somit positiv auf die Qualität der strukturierten Faserstoffbahn eingewirkt werden. Zudem nimmt der Pressfilz das im Prägenip ausgepresste Wasser effizient auf,

[0009] In einer möglichen praktischen Ausgestaltung wird das innere Entwässerungsband, zum Strukturieren der Faserstoffbahn, strukturiert ausgeführt. Die durch den Stoffauflauf in die Formierzone eingebrachte Faserstoffsuspension kommt bereits am Beginn des Formierprozesses mit dem strukturierten inneren Entwässerungsband in Kontakt. Durch die Entwässerung der Faserstoffsuspension ergibt sich eine sehr stabile und dauerhafte Oberflächenstruktur der Faserstoffbahn. In diesem Fall wird die Faserstoffbahn mit zwei überlagerten Strukturmustern strukturiert.

[0010] Das innere Entwässerungsband ist vorzugsweise permeabel ausgeführt. Es ist also wasser- und luftdurchlässig.

[0011] In vorteilhaften, alternativen Weiterbildungen wird das innere Entwässerungsband als gewobenes strukturiertes Band oder als Prägefilz oder als monolithische Membran mit Öffnungen oder Bohrungen oder als eine gelochte, mehrschichtig laminierte Folie zur Strukturierung der Faserstoffbahn ausgeführt.

[0012] In einem praktischen Fall kann die Struktur des inneren Entwässerungsbandes sich von der Struktur des Prägebandes unterscheiden. Die Strukturen können jedoch auch gleich sein. Oberflächenstrukturen von Faserstoffbahnen, insbesondere von Tissuebahnen, sowie Prägebänder zur Erzeugung solcher Oberflächenstrukturen sind bekannt. Die Strukturen der Prägebänder umfassen Erhebungen und Vertiefungen die zueinander beabstandet sind und senkrecht zur Oberfläche der Faser-

stoffbahn Ausdehnungen besitzen. Je größer die Abstände und / oder Ausdehnungen sind, desto grober ist die Struktur und umgekehrt. Je kleiner die Abstände und / oder die Ausdehnungen sind, desto feiner ist die Struktur. Die Elemente der Strukturen können auch in bestimmten Mustern, beispielsweise diagonal, angeordnet sein. Die Elemente der Strukturen können bestimmte räumliche Formen, wie zum Beispiel zylinderförmig, quaderförmig, pyramidenförmig, linienförmige längliche Formen, usw., aufweisen. Bekanntermaßen gibt es auch gewobene strukturierende Besspannungen, wie beispielsweise TAD-Siebe. Prägefilze sind Filzbänder auf deren Oberfläche Strukturen aus Kunststoff zum Prägen einer Seite der Faserstoffbahn aufgebracht sind. Diese Prägebänder können grundsätzlich für die Erfindung sowohl als Prägeband als auch als inneres Entwässerungsband eingesetzt werden.

[0013] Strukturierende Bänder aus monolithischen Membranen weisen Öffnungen oder Bohrungen auf, die mechanisch, zum Beispiel gestanzt, gebohrt oder mit Laserstrahlen oder Wasserstrahlen erzeugt werden. Die strukturierenden Elemente sind dabei die Öffnungen oder Bohrungen, in die Bereiche der Faserstoffbahn beim Strukturierungsprozess eingedrückt werden. Ähnlich sind gelochte, mehrschichtig laminierte Folien zur Strukturierung der Faserstoffbahn aufgebaut. Allerdings besitzen sie mehrere Schichten, die unterschiedliche Funktionen, wie zum Beispiel Erzeugung der Zugfestigkeit, übernehmen. Vorzugsweise sind diese Prägebänder permeabel für Luft und Wasser. Der Oberflächen dieser Art von strukturierenden Bändern mit Öffnungen oder Bohrungen können topographische Konturen überlagert sein zur Erzielung eines zusätzlichen strukturierenden Effekts. Diese Prägebänder können grundsätzlich für die Erfindung sowohl als Prägeband als auch als inneres Entwässerungsband eingesetzt werden.

[0014] Die Überlagerung verschiedener Strukturen in der Faserstoffbahn aus mehreren nachfolgenden Strukturierungsvorgängen mit strukturierenden Bändern mit unterschiedlicher Struktur kann zu einer besseren Qualität der Faserstoffbahn führen. Bei Tissuebahnen können bessere Wasserabsorptionswerte erreicht werden.

[0015] In einem vorteilhaften praktischen Fall kann die Struktur des inneren Entwässerungsbandes feiner ausgeführt werden als die Struktur des Prägebandes. In diesem Fall kann die sogenannte Haarigkeit (engl. Fachbegriff "Hairiness") reduziert und die Trocknungstemperatur dadurch erhöht werden. Unter Haarigkeit versteht man in diesem Zusammenhang das Absteigen feiner Fasern von der Faserstoffoberfläche. Bei der Trocknung am Trockenzyylinder können diese Fasern verbrennen und zur Geruchsbildung führen. Zudem müssen die Trocknungstemperaturen reduziert werden.

[0016] In einem vorteilhaften praktischen Fall wird der gemeinsame Umschlingungsbereich mit einer Länge in Umfangsrichtung des Saugelementes von mehr als 80 mm, insbesondere mehr als 150 mm vorzugsweise mehr als 280 mm ausgeführt. Dies gewährleistet zum einen

eine sichere Übergabe der Faserstoffbahn auf das wasseraufnehmende Band. Vorzugsweise wird das innere Entwässerungsband früher als das wasseraufnehmende Band von dem Saugelement, bzw. von der Saugwalze, abgeführt.

[0017] Zur Steigerung des Trockengehaltes durch Aufheizen der Faserstoffbahn kann im gemeinsamen Umschlingungsbereich vom Innern der durch das innere Entwässerungsband gebildeten Schlaufe Dampf oder heiße, trockene oder feuchte Luft zugeführt werden. Dies kann beispielsweise durch die Anordnung eines Dampfblaskastens oder einer Heißlufthaube gegenüber dem Umschlingungsbereich erfolgen. Die Aufheizung kann auch nach der Abführung vom inneren Entwässerungsband stattfinden.

[0018] Vorzugsweise ist der Pressnip als verlängerter Pressnip ausgeführt. Der Pressnip dient nicht nur der Entwässerung, sondern stellt auch den Prägenip dar. Durch die lange Verweilzeit im verlängerten Pressnip kann eine gute Strukturierung und gleichzeitig eine sanfte, ausreichende Entwässerung gewährleistet werden.

[0019] In einer praktischen Weiterbildung wird der verlängerte Pressnip durch eine Schuhwalze und eine Gegenwalze, die insbesondere als Saugpresswalze ausgeführt ist, gebildet.

[0020] Für den Fall, dass die Gegenwalze als Saugpresswalze ausgeführt ist, ist es von Vorteil, wenn das Prägeband als eine monolithische Membran oder als eine gelochte, mehrschichtig laminierte Folie ausgeführt ist. Diese weisen Öffnungen oder Bohrungen auf, die mechanisch, zum Beispiel gestanzt, gebohrt oder mit Laserstrahlen oder Wasserstrahlen erzeugt werden. Die strukturierenden Elemente sind dabei die Öffnungen oder Bohrungen, in die Bereiche der Faserstoffbahn beim Strukturierungsprozess eingedrückt werden. Die Landflächen zwischen den Öffnungen oder Bohrungen sind impermeabel. Dies bewirkt eine höhere Entwässerung im Zusammenwirken mit dem in der Saugpresswalze wirkenden Unterdruck, bei konstanter Linienkraft der Schuhwalze.

[0021] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist die Gegenwalze innerhalb der durch das wasseraufnehmende Band gebildeten Schlaufe angeordnet und die Schuhwalze ist innerhalb der durch das Prägeband gebildeten Schlaufe angeordnet. Die Schuhwalze umfasst einen Pressschuh und einen Pressmantel. Vorzugsweise weist der Pressmantel auf seiner äußeren Oberfläche Rillen auf. Diese ermöglichen das Nachströmen von Luft während des Pressens im Pressnip insbesondere wenn das Gegenelement als Saugpresswalze ausgeführt ist.

[0022] Die Faserstoffbahn wird in dem verlängerten Pressnip vorzugsweise mit einer Linienkraft von weniger als 300 kN/m, insbesondere von weniger als 200 kN/m, vorzugsweise im Bereich zwischen 100 kN/m bis 300 kN/m gepresst.

[0023] Ferner kann das Prägeband permeabel ausgeführt werden.

[0024] Vorzugsweise wird als Prägeband ein aus einer gelochten monolithischen Membran hergestelltes Band oder aus einer gelochten, mehrschichtig laminierten Folie hergestelltes Band verwendet. Als Prägeband kann auch ein strukturiertes, gewobenes Sieb verwendet werden.

[0025] In einer vorteilhaften Ausführung wird der Transfernip durch eine in der durch das Prägeband gebildeten Schlaufe liegenden Transferwalze und der beheizten metallischen Oberfläche gebildet. Die Transferwalze kann mit einer außen gerillten Mantelfläche ausgeführt werden. Die Rillen begünstigen die Übergabe der Faserstoffbahn an die beheizte, metallische Oberfläche.

[0026] Die beheizte, metallische Oberfläche kann die Oberfläche eines Transfergegenelements sein, das zusammen mit der Transferwalze den Transfernip bildet. Das Transfergegenelement kann beispielsweise ein Trockenzylinder, ein Yankee-Zylinder oder ein beheiztes Metallband sein.

[0027] In einer vorteilhaften praktischen Ausführung sind den strukturierenden Bändern Reinigungs- und Konditioniervorrichtungen zugeordnet. Dies können beispielsweise die Anwendung von Wasserstrahlen, Hochdruckdüsen, Vakuumsauger, gespülte Einlaufnips an Leitwalzen für die strukturierenden Bänder.

[0028] Die Erfindung wird auch durch eine Maschine zur Herstellung einer strukturierten Faserstoffbahn, insbesondere einer strukturierten Tissuebahn, gelöst. Sie umfasst:

- a. einen Formierbereich zum Formieren der Faserstoffbahn aus einer Faserstoffsuspension, wobei die Faserstoffsuspension durch einen Stoffauflauf zwischen ein äußeres Entwässerungsband und ein inneres Entwässerungsband eingebracht wird und das äußere Entwässerungsband und das innere Entwässerungsband eine Formierwalze teilweise umschlingen;
 - b. einen Übergabebereich zu dem die Faserstoffbahn auf dem inneren, Entwässerungsband liegend transportiert wird und im Übergabebereich auf ein Band übergeben wird;
 - c. Entwässerungspresse mit einem Pressnip durch den das Band zusammen mit der Faserstoffbahn geführt ist und
 - d. ein, eine Struktur zur Strukturierung der Faserstoffbahn aufweisendes, Prägeband das ebenfalls durch den Pressnip geführt ist und auf das die Faserstoffbahn übergeben ist;
 - e. einem Transfernip durch den die Faserstoffbahn zusammen mit dem Prägeband geführt ist;
 - f. eine beheizte metallische Oberfläche, insbesondere die Oberfläche eines Trockenzylinders, auf die die Faserstoffbahn im Transfernip zur Trocknung übergeben wird;
- dadurch gekennzeichnet, dass
- g. das Band in Schritt c) als ein wasseraufnehmendes Band, insbesondere als Pressfilz, ausgeführt ist;

h. der Übergabebereich durch ein , in der durch das wasseraufnehmende Band gebildeten Schlaufe liegenden Saugelement, insbesondere durch eine Saugwalze, gebildet ist, welche teilweise durch das innere Entwässerungsband und das wasseraufnehmende Band in einem gemeinsamen Umschlingungsbereich umschlungen ist;

i. der Pressnip in Schritt d) als Entwässerungsnip einer Entwässerungspresse ausgeführt ist;

[0029] Vorteilhafterweise ist das innere Entwässerungsband, zum Strukturieren der Faserstoffbahn, strukturiert ausgeführt.

[0030] Der Aufbau der Maschine ermöglicht einen kurzen Abstand zwischen dem Prägenip der Entwässerungspresse und dem Transfernip. Für eine gute Runability ist es möglich, den Abstand zwischen dem Ende des Prägenips und dem Beginn des Transfernips kleiner als 8 m, insbesondere kleiner als 7 m, vorzugsweise kleiner als 6 m zu wählen.

[0031] 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 - beliebig miteinander kombiniert sein können.

[0032] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

[0033] Die einzige Figur zeigt eine mögliche Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Maschine 23 zur Herstellung einer strukturierten Tissuebahn 21 in schematischer Darstellung.

[0034] Die Tissuebahn 21 wird aus einer Faserstoffsuspension, die durch einen Stoffauflauf 1 zwischen ein äußeres Entwässerungsband 2 und ein inneres Entwässerungsband 3 eingebracht wird in einem Formierbereich 22 formiert. Dabei umschlingen das äußere Entwässerungsband 2 und das innere Entwässerungsband 3 teilweise eine Formierwalze 4. Das äußere Entwässerungsband 2 und das innere Entwässerungsband 3 und auch die weiteren Bspannungen 9, 15 werden um Leitwalzen 5 geführt und bilden dadurch eine jeweilige Schlaufe aus. Nach dem Formierbereich 22 wird das äußere Entwässerungsband 2 von der Faserstoffbahn 21 und dem inneren Entwässerungsband 3 weggeführt. Die Faserstoffbahn 21 wird auf dem inneren Entwässerungsband 3 liegend zu einem Übergabebereich 8 transportiert. Das äußere Entwässerungsband 2 ist als gewobenes Entwässerungssieb und das innere Entwässerungsband 3 als gewobenes strukturiertes Entwässerungssieb zum Strukturieren der Tissuebahn 21 ausgeführt. Beide Entwässerungsbänder 2, 3 sind permeabel für Wasser ausgeführt. Im Übergabebereich 8 wird die Tissuebahn 21 vom inneren Entwässerungsband 3 auf ein Band 9, das in diesem Beispiel als wasseraufnehmendes Band, insbesondere als Pressfilz ausgeführt ist, übertragen.

Der Übergabebereich 8 wird dabei durch ein, in der durch das wasseraufnehmende Band 9 gebildeten Schlaufe liegenden als Saugwalze 6 ausgeführtes Saugelements 6 gebildet, welches teilweise durch das innere Entwässerungsband 3 und das wasseraufnehmende Band 9 in einem gemeinsamen Umschlingungsbereich umschlungen wird. Die Saugwalze 6 weist eine Saugzone 7 auf, die sich auf eine Länge in Umfangsrichtung der Saugwalze 6 erstreckt, die größer ist als der gemeinsame Umschlingungsbereich. Die Länge des gemeinsamen Umschlingungsbereiches in Umfangsrichtung der Saugwalze 6 beträgt in diesem Beispiel mehr als 280 mm. Am Ende des gemeinsamen Umschlingungsbereichs wird das innere Entwässerungsband 3 von der Tissuebahn 21 und dem wasseraufnehmende Band 9 noch vor dem Ende der Saugzone 7 von der Saugwalze 6 weggeführt. Anschließend wird das Band 9 zusammen mit der Tissuebahn 21 noch in einem weiteren Umschlingungsbereich um die Saugwalze 6 herumgeführt und schließlich zu und durch einen Pressnip 16 einer Entwässerungspresse 10 geführt und dort an ein ebenfalls durch den Pressnip 16 geführtes, eine Struktur zur Strukturierung Tissuebahn 21 aufweisendes Prägeband 15 übergeben. Die Tissuebahn 21 wird im Pressnip 16, der auch einen Prägenip 16 darstellt, entwässert und zum zweiten Mal durch die Struktur des Prägebandes 15 strukturiert. Die Struktur des Prägebandes 15 ist grober als die Struktur des innenliegenden Entwässerungsbandes 3. Durch diese Art der Strukturierung durch Überlagerung zweier unterschiedlichen Strukturen kann eine verbesserte Qualität der Tissuebahn 21 hinsichtlich des spezifischen Volumens und Wasseraufnahmeverhaltens bei gleichzeitig guter Formation erreicht werden. Anschließend wird die Tissuebahn 21 zusammen mit dem Prägeband 15 durch einen Transfernip 18, der durch eine Transferwalze 17 und einem Yankee-Zylinder 19 gebildet ist, zur Übergabe der Tissuebahn 21 zur weiteren Trocknung an einen Yankee-Zylinder 19, insbesondere an einen Yankee-Zylinder 19 aus Stahl, mit beheizter metallischen Oberfläche, geführt. Die Tissuebahn 21 wird am Ende der Umschlingung des Yankee-Zylinders 19 durch einen Schaber 20 abgenommen und dabei, falls erforderlich, gekreppt. Das wasseraufnehmende Band 9 wird im Übergabebereich 8 in direktem Kontakt mit einer Saugzone 7 aufweisenden Saugwalze 6 geführt. Durch den in der Saugzone 7 angelegten Unterdruck wird das im wasseraufnehmenden Band 9 enthaltene Wasser und ein Teil des in der Tissuebahn 21 enthaltenen Wassers abgesaugt und entfernt. Dadurch wird das wasseraufnehmende Band 9 konditioniert und der Trockengehalt der Tissuebahn 21 schon vor dem Prägenip erhöht. Demzufolge kann das wasseraufnehmende Band 9 im Pressnip der Entwässerungspresse 10 das anfallende Wasser vollständig aufnehmen. Dadurch wird ein höherer Trockengehalt der Tissuebahn 21 vor dem Transfernip 18 und vor der Übergabe auf den Yankee-Zylinder 19 erreicht. Da die mechanische Entwässerung energetisch günstiger ist als die thermische Trocknung durch den Yankee-Zylinder,

kann dadurch Energie eingespart werden. Der höhere Trockengehalt der Tissuebahn 21 vor dem Prägenip 16 begünstigt zum einen auch das Prägeverhalten und zum anderen wird die Nachgiebigkeit (engl. Fachbegriff: Resilience) der Tissuebahn 21 höher und damit besser. Der Pressnip 16 ist als verlängerter Pressnip ausgeführt. Der Pressnip 16 dient nicht nur der Entwässerung, sondern stellt auch den Prägenip dar. Durch die lange Verweilzeit im verlängerten Pressnip 16 kann eine gute Strukturierung und gleichzeitig eine sanfte, ausreichende Entwässerung gewährleistet werden. Der verlängerte Pressnip der Entwässerungspresse 10 ist durch eine Schuhwalze 11 und eine Gegenwalze 13, die insbesondere als Saugpresswalze ausgeführt ist, gebildet. Die Gegenwalze 13 ist innerhalb der durch das wasseraufnehmende Band 9 gebildeten Schlaufe angeordnet und die Schuhwalze 11 ist innerhalb der durch das Prägeband 15 gebildeten Schlaufe angeordnet. Die Schuhwalze 11 umfasst einen Pressschuh 12 und einen Pressmantel. Vorzugsweise weist der Pressmantel auf seiner äußeren Oberfläche Rillen auf. Diese ermöglichen das Nachströmen von Luft während des Pressens im Pressnip 16 insbesondere wenn das Gegendelement als Saugpresswalze ausgeführt ist.

[0035] Das Prägeband 15 ist als eine monolithische Membran oder als eine gelochte, mehrschichtig laminierte Folie ausgeführt. Diese weisen Öffnungen oder Bohrungen auf, die mechanisch, zum Beispiel gestanzt, gebohrt oder mit Laserstrahlen oder Wasserstrahlen erzeugt wurden. Die strukturierenden Elemente sind dabei die Öffnungen oder Bohrungen, in die Bereiche der Faserstoffbahn beim Strukturierungsprozess eingedrückt werden. Die Landflächen zwischen den Öffnungen oder Bohrungen sind impermeabel. Dies bewirkt eine höhere Entwässerung insbesondere im Zusammenwirken mit dem in der Saugpresswalze wirkenden Unterdruck, bei konstanter Linienkraft der Schuhwalze. Die Tissuebahn 21 wird in dem verlängerten Pressnip mit einer Linienkraft von weniger als 300 kN/m, gepresst.

[0036] Der Aufbau der Maschine 23 ermöglicht einen kurzen Abstand zwischen dem Prägenip 16 der Entwässerungspresse 10 und dem Transfernip 18. Für eine gute Runability beträgt der Abstand zwischen dem Ende des Prägenips 16 und dem Beginn des Transfernips 18 weniger als 8 m.

Bezugszeichenliste

[0037]

- | | |
|---|---------------------------|
| 1 | Stoffauflauf |
| 2 | äußeres Entwässerungsband |
| 3 | Inneres Entwässerungsband |
| 4 | Formierwalze |
| 5 | Leitwalze |
| 6 | Saugelement, Saugwalze |
| 7 | Saugzone |
| 8 | Übergabebereich |

- | | |
|----|-------------------------|
| 9 | wasseraufnehmendes Band |
| 10 | Entwässerungspresse |
| 11 | Schuhwalze |
| 12 | Pressschuh |
| 13 | Gegenwalze |
| 14 | Saugbereich |
| 15 | Prägeband |
| 16 | Prägenip, Pressnip |
| 17 | Transferwalze |
| 18 | Transfernip |
| 19 | Yankee-Zylinder |
| 20 | Schaber |
| 21 | Faserstoffbahn |
| 22 | Formierbereich |
| 23 | Maschine |

Patentansprüche

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. | Verfahren zur Herstellung einer strukturierten Faserstoffbahn (21), insbesondere einer strukturierten Tissuebahn (21), umfassend folgende Schritte: |
| a. | Formieren der Faserstoffbahn (21) aus einer Faserstoffsuspension, wobei die Faserstoffsuspension durch einen Stoffauflauf (1) zwischen ein äußeres Entwässerungsband (2) und ein inneres Entwässerungsband (3) eingebracht wird und das äußere Entwässerungsband (2) und das innere Entwässerungsband (3) eine Formierwalze (4) teilweise umschlingen; |
| b. | Transportieren der Faserstoffbahn (21) auf dem inneren, Entwässerungsband (3) liegend zu einem Übergabebereich (8); |
| c. | Übergeben der Faserstoffbahn (21) im Übergabebereich (8) auf ein Band (9); |
| d. | Führen des Bandes (9) zusammen mit der Faserstoffbahn (21) durch einen Pressnip (16); |
| e. | Übergeben der Faserstoffbahn (21) auf ein ebenfalls durch den Pressnip (16) geführtes, eine Struktur zur Strukturierung der Faserstoffbahn (21) aufweisendes Prägeband (15); |
| f. | Führen der Faserstoffbahn (21) zusammen mit dem Prägeband (15) durch einen Transfernip (18) zur Übergabe der Faserstoffbahn (21) zur Trocknung an eine beheizte metallische Oberfläche, insbesondere an die Oberfläche eines Trockenzyinders (19); |
| dadurch gekennzeichnet, dass | |
| g. | das Band (9) in Schritt c) als ein wasseraufnehmendes Band (9), insbesondere als Pressfilz, ausgeführt wird; |
| h. | der Übergabebereich (8) durch ein , in der durch das wasseraufnehmende Band (9) gebildeten Schlaufe liegenden Saugelement (6), insbesondere einer Saugwalze (6), gebildet wird, welche teilweise durch das innere Entwässerungsband (3) und das wasseraufnehmende |

- Band (9) in einem gemeinsamen Umschlingungsbereich umschlungen wird;
i. der Pressnip (16) in Schritt d) als Entwässerungsnip einer Entwässerungspresse (10) ausgeführt wird;
- 5
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das innere Entwässerungsband (3), zum Strukturieren der Faserstoffbahn (21), strukturiert ausgeführt wird.
- 10
3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
das innere Entwässerungsband (3) als gewobenes strukturiertes Band oder als Prägefilz oder als monolithische Membran mit Öffnungen oder Bohrungen oder als eine gelochte, mehrschichtig laminierte Folie zur Strukturierung der Faserstoffbahn (21) ausgeführt wird.
- 15
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Struktur des inneren Entwässerungsbandes (3) feiner ausgeführt wird als die Struktur des Prägebandes (15).
- 20
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der gemeinsame Umschlingungsbereich mit einer Länge in Umfangsrichtung des Saugelements (6) bzw. der Saugwalze (6) von mehr als 80 mm, insbesondere mehr als 150 mm vorzugsweise mehr als 280 mm ausgeführt wird
- 25
6. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
im gemeinsamen Umschlingungsbereich vom Innern der durch das innere Entwässerungsband (3) gebildeten Schlaufe Dampf oder heiße, trockene oder feuchte Luft zugeführt wird.
- 30
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass.
der Pressnip (16) als verlängerter Pressnip (16) ausgeführt wird.
- 35
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
der verlängerte Pressnip (16) durch eine Schuhwalze (11) und eine Gegenwalze (13), die insbesondere als Saugpresswalze ausgeführt ist, gebildet wird.
- 40
9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Gegenwalze (13) innerhalb der durch das was-
- 45
- 50
- 55
- seraufnehmende Band (9) gebildeten Schlaufe angeordnet wird und die Schuhwalze (11) innerhalb der durch das Prägeband (15) gebildeten Schlaufe angeordnet wird und die Schuhwalze (11) einen Pressschuh (12) und einen Pressmantel umfasst und vorzugsweise der Pressmantel auf seiner äußeren Oberfläche Rillen aufweist.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Faserstoffbahn (21) in dem verlängerten Pressnip (16) mit einer Linienkraft von weniger als 300 kN/m, insbesondere von weniger als 200 kN/m, vorzugsweise im Bereich zwischen 100 kN/m bis 300 kN/m gepresst wird.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Prägeband (15) permeabel ausgeführt wird.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
als Prägeband (15) ein aus einer gelochten monolithischen Membran hergestelltes Band verwendet wird oder aus einer gelochten, mehrschichtig laminierten Folie hergestelltes Band verwendet wird oder als Prägeband (15) ein strukturiertes, gewobenes Sieb verwendet wird.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Transferrnip (18) durch eine in der durch das Prägeband (15) gebildeten Schlaufe liegenden Transferwalze (17) und der beheizten metallischen Oberfläche gebildet wird und die Transferwalze (17) mit einer außen gerillten Mantelfläche ausgeführt wird.
14. Maschine zur Herstellung einer strukturierten Faserstoffbahn (21), insbesondere einer strukturierten Tissuebahn, umfassend:
- a. einen Formierbereich (22) zum Formieren der Faserstoffbahn (21) aus einer Faserstoffsuspension, wobei die Faserstoffsuspension durch einen Stoffauflauf (1) zwischen ein äußeres Entwässerungsband (2) und ein inneres Entwässerungsband (3) eingebracht wird und das äußere Entwässerungsband (2) und das innere Entwässerungsband (3) eine Formierwalze (4) teilweise umschlingen
- b. einen Übergabebereich (8) zu dem die Faserstoffbahn (21) auf dem inneren, Entwässerungsband (3) liegend transportiert wird und im Übergabebereich auf ein Band (9) übergeben

wird;

c. eine Entwässerungspresse (10) mit einem Pressnip (16) durch den das Band (9) zusammen mit der Faserstoffbahn (21) geführt ist und

d. ein, eine Struktur zur Strukturierung der Faserstoffbahn (21) aufweisendes, Prägeband (15) das ebenfalls durch den Pressnip (16) geführt ist und auf das die Faserstoffbahn (21) übergeben ist;

e. einem Transfernip (18) durch den die Faserstoffbahn (21) zusammen mit dem Prägeband (15) geführt ist;

f. eine beheizte metallische Oberfläche, insbesondere die Oberfläche eines Trockenzylinders (19), auf die die Faserstoffbahn (21) im Transfernip (18) zur Trocknung übergeben wird;

dadurch gekennzeichnet, dass

g. das Band (9) in Schritt c) als ein wasseraufnehmendes Band, insbesondere als Pressfilz, ausgeführt ist;

h. der Übergabebereich (8) durch ein , in der durch das wasseraufnehmende Band (9) gebildeten Schlaufe liegenden Saugelement (6), insbesondere einer Saugwalze (6), gebildet ist, welche teilweise durch das innere Entwässerungsband (3) und das wasseraufnehmende Band (9) in einem gemeinsamen Umschlingungsbereich umschlungen ist;

i. der Pressnip (16) in Schritt d) als Entwässerungsnip einer Entwässerungspresse (10) ausgeführt ist;

15. Maschine nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet, dass

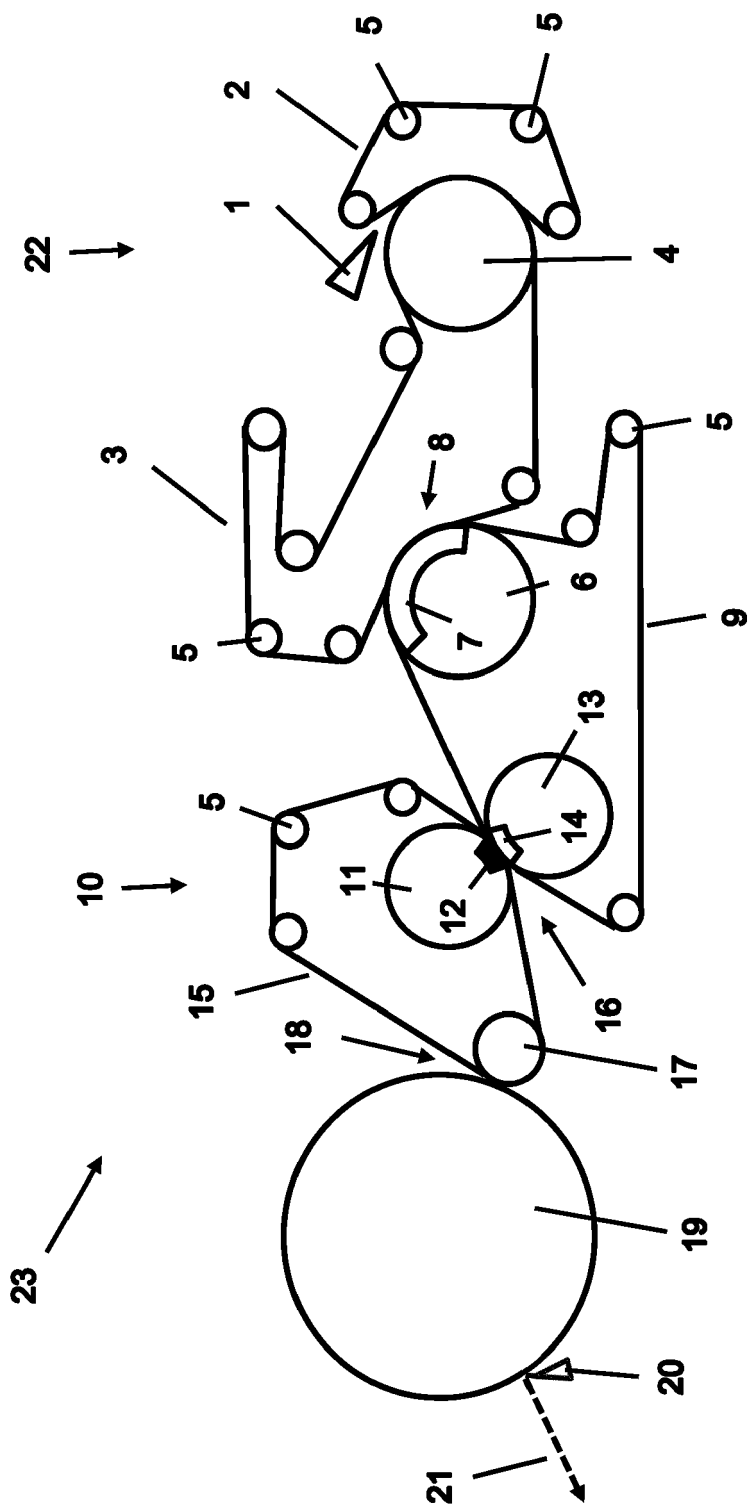
das innere Entwässerungsband (3), zum Strukturieren der Faserstoffbahn (21), strukturiert ausgeführt ist.

40

45

50

55



Figur 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 17 3514

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)
X	DE 698 39 081 T2 (METSO PAPER KARLSTAD AB [SE]) 22. Januar 2009 (2009-01-22) * Absatz [0012] - Absatz [0043]; Abbildung 2 *	1-3,5, 7-11,14, 15	INV. D21F3/00 D21F3/02 D21F9/00 D21F11/14
A	WO 2019/201861 A1 (VALMET OY [SE]) 24. Oktober 2019 (2019-10-24) * Seite 12, Zeile 15 - Zeile 16; Abbildungen 1-3 *	1-15	
A	WO 2008/051150 A1 (METSO PAPER KARLSTAD AB [SE]; BEUTHER PAUL DOUGLAS [US] ET AL.) 2. Mai 2008 (2008-05-02) * Seite 11, Zeile 22 - Zeile 29; Abbildungen 1-3 * * Seite 22, Zeile 23 - Seite 23, Zeile 33 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D21F D21J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. Oktober 2021	Prüfer Swiderski, Piotr
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 17 3514

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.

20-10-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 69839081 T2	22-01-2009	DE 69839081 T2	22-01-2009
		EP 1832679 A1	12-09-2007
		KR 20010033308 A	25-04-2001
-----	-----	-----	-----
WO 2019201861 A1	24-10-2019	EP 3749804 A1	16-12-2020
		SE 1850458 A1	20-10-2019
		US 2021010202 A1	14-01-2021
		WO 2019201861 A1	24-10-2019
-----	-----	-----	-----
WO 2008051150 A1	02-05-2008	CA 2664169 A1	02-05-2008
		CN 101529018 A	09-09-2009
		DE 07835140 T1	07-01-2010
		EP 2078108 A1	15-07-2009
		KR 20090074062 A	03-07-2009
		US 2008156450 A1	03-07-2008
		US 2010139881 A1	10-06-2010
		US 2010326616 A1	30-12-2010
		US 2011126998 A1	02-06-2011
		US 2012073777 A1	29-03-2012
		US 2012103550 A1	03-05-2012
		WO 2008051150 A1	02-05-2008
-----	-----	-----	-----

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 2013009256 A1 [0003]