

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. September 2021 (10.09.2021)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/175480 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

D21H 11/18 (2006.01) D21H 23/22 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/087528

(22) Internationales Anmeldedatum:

21. Dezember 2020 (21.12.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2020 106 095.5

06. März 2020 (06.03.2020) DE

(71) Anmelder: VOITH PATENT GMBH [DE/DE]; St. Pöltener Str. 43, 89522 Heidenheim (DE).

(72) Erfinder: MOSER, Johann; Lichtensteinstraße 13, 89518 Heidenheim (DE).

(74) Anwalt: VOITH PATENT GMBH - PATENTABTEILUNG; St. Pöltener Straße 43, 89522 Heidenheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

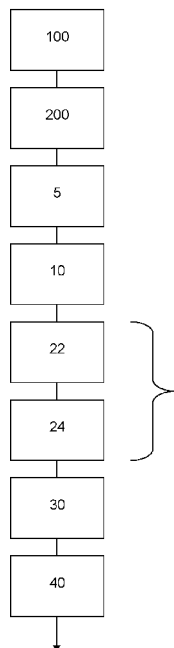
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: METHOD FOR COATING A FIBROUS WEB

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZU BESCHICHTUNG EINER FASERSTOFFBAHN

Figur 1 AA



(57) Abstract: A method for applying to at least one application medium to a running fibrous web using an application aggregate, which method comprises the following steps:
- providing a fibrous web having a temperature below 55°C before said web enters into the application aggregate;
- applying the application medium to at least one side of the fibrous web;
- drying the fibrous web by a first drying process in the form of air drying and a subsequent second drying process in the form of contact drying, wherein more than 50%, preferably between 80% and 90%, of the amount of water removed by the drying process is removed by air drying.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum Aufträgen zumindest eines Auftragsmediums auf eine laufende Faserstoffbahn mit Hilfe eines Auftragsaggregats, welches die folgenden Schritte umfasst - Bereitstellen einer Faserstoffbahn mit einer Temperatur von unter 55°C vor dem Einlauf in das Auftragsaggregat - Aufträgen des Auftragsmediums auf zumindest eine Seite der Faserstoffbahn - Trocknung der Faserstoffbahn durch eine erste Trocknung in Form einer Lufttrocknung und einer anschließenden zweiten Trocknung in Form einer Kontakttrocknung wobei mehr als 50%, vorzugsweise zwischen 80% und 90% der durch die Trocknung entzogenen Wassermenge durch die Lufttrocknung entzogen wird.

WO 2021/175480 A1

Verfahren zu Beschichtung einer Faserstoffbahn

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zu Beschichtung einer Faserstoffbahn, insbesondere zur Erzeugung einer Barrierewirkung gemäß dem Oberbegriff des
5 Anspruchs 1.

Papier und Karton sind sehr vielseitige Materialien, jedoch besitzen sie keine bzw. nur sehr schwache Barriereigenschaften z.B. gegen Sauerstoff, Feuchtigkeit, bzw. Fett- oder Ölangriff. Für sehr viele Verpackungszwecke wird jedoch ein Material mit
10 derartigen Barriereigenschaften benötigt. Um Papier oder Karton – oder allgemeiner Faserstoffbahnen - für solche Anwendungen einsetzen zu können müssen diese daher geeignet veredelt werden.

Das Beschichten von Papier oder Karton zum Erzielen von Barriereigenschaften ist
15 beispielsweise aus der EP 2 740 685 B2 bekannt.

Eine geeignete Möglichkeit zur Veredlung besteht im Auftragen von natürlichen oder synthetischen Polymeren auf die Faserstoffbahn. Insbesondere Mikrofibrillierte Zellulose (MFC) ist ein natürliches Polymer, das sehr attraktive Barriereigenschaften
20 z.B. gegen Wasserdampf und Fett erzeugen kann, und aktuell Gegenstand vieler Untersuchungen ist. Beispielfhaft sei hier die Schrift CN110241658A angeführt.

Ein Nachteil der MFC ist jedoch, dass sie üblicherweise in Form eines hochviskosen Gels vorliegt, und in dieser Form nicht effizient verarbeitet werden kann. Zum
25 Auftragen auf eine Faserstoffbahn muss diese Substanz hoch verdünnt werden, um einen fehlerfreien Filmauftrag zu erhalten. Dieses Wasser muss jedoch nach dem Auftrag wieder über Trocknung aus der Bahn entfernt werden. Es ist dabei jedoch zu beachten, dass die notwendige, intensive Trocknung die aufgetragene Barrierschicht nicht beschädigt.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung ein Verfahren zu Beschichtung einer Faserstoffbahn vorzuschlagen, mit dem auch sehr stark verdünnte Auftragsmedium zuverlässig aufgetragen werden können.

Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur zuverlässigen
5 Erzeugung eines intakten Barrierestrichs auf einer Faserstoffbahn vorzuschlagen.

Diese Aufgaben werden vollständig gelöst durch ein Verfahren gemäß dem unabhängigen Anspruch 1. Weitere vorteilhafte Merkmale der erfindungsgemäßen Ausführung finden sich in den Unteransprüchen.

10

Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Auftragen zumindest eines Auftragsmediums auf eine laufende Faserstoffbahn mit Hilfe eines Auftragsaggregats, welches die folgenden Schritte umfasst:

- a. Bereitstellen einer Faserstoffbahn mit einer Temperatur von unter 55°C vor
15 dem Einlauf in das Auftragsaggregat.
- b. Auftragen des Auftragsmediums auf zumindest eine Seite der Faserstoffbahn.
- c. Trocknung der Faserstoffbahn durch eine erste Trocknung in Form einer Lufttrocknung und einer anschließenden zweiten Trocknung in Form einer Kontaktrocknung,
20 wobei mehr als 50%, vorzugsweise zwischen 80% und 90% der durch die Trocknung entzogenen Wassermenge durch die Lufttrocknung entzogen wird

Dabei kann es vorteilhaft sein, wenn zum Bereitstellen einer Faserstoffbahn mit einer Temperatur von unter 55°C die Faserstoffbahn von einer höheren Temperatur,
25 insbesondere von einer Temperatur zwischen 60°C und 90°C abgekühlt wird.

Diese vorgelagerte Kühlung kann beispielsweise dadurch realisiert werden, dass die Faserstoffbahn über einen oder mehrere gekühlte Zylinder geführt wird. Alternativ oder zusätzlich kann die Kühlung durch Beaufschlagung mit kalter Luft erfolgen.

30 In einer weiteren vorteilhaften Ausführung kann die Kühlung über das sogenannte „Aquacooling“. Dabei wird auf die Faserstoffbahn geeignete Menge an Wasser aufgebracht, beispielsweise aufgesprüht. Danach wird die Bahn mit Luft beaufschlagt.

Die Kühlung erfolgt beim Aquacooling im Wesentlichen über die Verdunstung des Wassers. Die Beaufschlagung mit Luft dient in erster Linie dazu, die über der Bahn entstehende Feuchtigkeit abzutransportieren und so die Verdunstung von weiterem Wasser – und damit die weitere Kühlung der Bahn- zu unterstützen. Insofern ist es
5 zweckmäßig, diejenige Seite bzw. diejenigen Seiten der Bahn mit Luft zu beaufschlagen, auf welche auch Wasser aufgebracht worden ist.

In vorteilhaften Ausführungsformen kann das Auftragsmedium natürliche oder synthetische Polymere umfassen. Beispiele hierfür sind mikrofibrillierte Zellulose
10 (MFC) oder Stärke. Weiterhin wird das Auftragsmedium üblicherweise eine große Menge an Wasser aufweisen. In vorteilhaften Anwendungen wird man das Auftragsmedium so einstellen, dass der Feststoffgehalt mindestens 10gew% beträgt, insbesondere zwischen 20gew% und 40gew%.

15 Weiterhin kann es vorteilhaft sein, dass die Temperatur des Auftragsmediums weniger als 65°C beträgt.

In bevorzugten Ausführungen kann vorgesehen sein, dass das Verfahren weiterhin den Schritt umfasst
20 d. Aufrollen der Faserstoffbahn, wobei die Temperatur der Materialbahn beim Aufrollen 30°C oder weniger beträgt.

Um eine solche Temperatur der Faserstoffbahn zu gewährleisten kann es vorteilhaft sein, wenn zwischen der Trocknung und der Aufrollung noch ein Kühlaggregat zur nachgelagerten Kühlung –beispielsweise in Form eines Kühlzylinders - angeordnet
25 ist.

Da insbesondere zur Erzielung von Barrierewirkung üblicherweise eine einzige Beschichtung nicht ausreichend ist, kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass mit Hilfe eines weiteren Auftragsaggregats ein weiteres Auftragsmedium auf die
30 laufende Faserstoffbahn aufgetragen wird, und dieses weitere Auftragsaggregat in Laufrichtung der Faserstoffbahn vor oder auch nach dem Auftragsaggregat angeordnet ist.

Hierbei kann es sich insbesondere als vorteilhaft erweisen, wenn die Faserstoffbahn nach dem weiteren Auftragsaggregat eine weitere Trocknung erfährt, wodurch die Faserstoffbahn auf mehr als 60°C, insbesondere auf eine Temperatur zwischen 65°C und 90°C erwärmt wird.

Um trotz dieser hohen Bahntemperatur zu gewährleisten, dass die Faserstoffbahn bei Einlauf in das Auftragsaggregat maximal 55°C warm ist, ist die beschriebene vorgelagerte Kühlung sehr hilfreich.

Geeignete Auftragsaggregate für das Auftragsmedium und/oder das weitere Auftragsmedium können Aggregate für Filmauftrag, Vorhangauftrag oder Sprühaufrag sein.

Anhand eines exemplarischen Ausführungsbeispiels werden weitere vorteilhafte Ausprägungen der Erfindung erläutert unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Die genannten Merkmale können nicht nur in der dargestellten Kombination vorteilhaft umgesetzt werden, sondern auch einzeln untereinander kombiniert werden.

Figur 1 zeigt schematisch ein Verfahren gemäß einem Aspekt der Erfindung.

Figur 1 zeigt ein Verfahren zum Auftrag von zwei Schichten Auftragsmediums auf eine Papierbahn oder Kartonbahn. Die Faserstoffbahn erhält dabei zuerst einen Vorstrich durch Aufbringen eines weiteren Auftragsmediums in einem weiteren Auftragswerk 100. Bei diesem Vorstrich kann es sich beispielsweise um eine Beschichtung mit Stärke handeln, die einseitig oder zweiseitig erfolgen kann. Alternativ kann in dem weiteren Auftragswerk 100 auch ein Pigmentstrich aufgetragen werden. Der Vorstrich kann mittels eines bekannten Auftragsverfahrens aufgetragen werden. Insbesondere kann es sich bei dem weiteren Auftragswerk 100 um ein Filmauftragswerk 100, ein Vorhangauftragswerk oder ein Sprühaufragswerk handeln. In anderen Ausführungen des Verfahrens kann der Vorstrich selbst auch schon aus mehreren Schichten bestehen. Diese zusätzlichen Schichten an Vorstrich können vor dem weiteren Auftragswerk 100 auf die Faserstoffbahn aufgebracht werden.

Da durch das Auftragen des weiteren Auftragsmedium auch eine große Menge Feuchtigkeit auf die Bahn aufgetragen wird, schließt sich an das weitere Auftragsaggregat eine weitere Trocknung 200 an. Bei dieser weiteren Trocknung 200 kann es sich um eine beliebige geeignete Trocknung handeln, beispielsweise eine
5 Luft-, Infrarot- oder Kontakttrocknung bzw. Kombinationen hieraus.

Unabhängig von der Art der weiteren Trocknung wird die Faserstoffbahn dadurch stark erwärmt. Üblicherweise weist die Faserstoffbahn nach der weiteren Trocknung eine Temperatur von mehr als 60°C auf, häufig zwischen 65°C und 90°C.

Um eine Faserstoffbahn mit einer Temperatur von 55°C oder weniger bereit zu stellen ist in dem Verfahren der Figur 1 eine vorgelagerte Kühlung 5 vorgesehen. Diese kann beispielsweise dadurch realisiert werden, dass die Faserstoffbahn über einen oder mehrere gekühlte Zylinder geführt wird. Alternativ oder zusätzlich kann die Kühlung durch Beaufschlagung mit kalter Luft erfolgen. Auch die Verwendung des sogenannten Aquacoolings kann vorteilhaft sein. Die Bahn wird dabei so weit
10 gekühlt, dass sie vor dem Einlauf in das Auftragsaggregat 10 nur noch eine Temperatur von 55°C oder weniger aufweist. Je nach Anwendung kann die Temperatur der Faserstoffbahn auch zwischen 40°C und 50°C betragen.

Die derart gekühlte Bahn wird im folgenden Auftragsaggregat 10 mit dem Auftragsmedium beschichtet. Das Auftragsmedium kann dabei das gleiche Medium
20 sein, wie das weitere Auftragsmedium, oder ein unterschiedliches. Vorzugsweise ist das Auftragsmedium ein Barrieremedium und umfasst natürliche oder synthetische Polymere, insbesondere mikrofibrillierte Zellulose (MFC). Bei einem solchen Barrierestrich ist es besonders wichtig, dass die Beschichtung geschlossen ist und keine Krater oder Löcher aufweist. Die Verfahren gemäß den verschiedenen
25 Aspekten der vorliegenden Erfindung sind hierfür sehr vorteilhaft.

Es sei hier angemerkt, dass beim Auftrag auf eine heiße Bahn der Beschichtung, bzw. dem Auftragsmedium direkt beim Auftragen schlagartig viel Wärmeenergie zugeführt wird. Das Auftragsmedium, bzw. das darin enthaltene Wasser beginnt dann
30 sofort zu verdunsten/verdampfen, wodurch Krater oder Löcher in der Beschichtung entstehen können. Daher ist gerade beim Auftragen einer Barrierebeschichtung eine genaue Temperierung der Bahn vor dem Auftrag sehr wichtig.

Häufig wird es notwendig sein, im Auftragsaggregat mehr als 6 g/m^2 , insbesondere 8 g/m^2 oder mehr an Feststoff aufzutragen. Der Auftrag erfolgt in der Regel einseitig, wobei Filmauftragswerke, Vorhangauftragswerke oder Sprühauftragswerke sehr
5 geeignet sind. Es kann vorteilhaft sein, wenn die Temperatur des Auftragsmediums nicht zu weit über der Temperatur der Faserstoffbahn liegt, insbesondere wenn die Temperatur des Auftragsmediums maximal 20° , bevorzugt maximal 10° über der Temperatur der Faserstoffbahn liegt. Generell sollte die Temperatur des Auftragsmediums bei 65°C oder darunter liegen. Zu diesem Zweck kann eine
10 Kühlung des Auftragsmediums notwendig sein.

In vorteilhaften Anwendungen wird man das Auftragsmedium so einstellen, dass der Feststoffgehalt mindestens 10gew% beträgt, insbesondere zwischen 20gew% und 40gew%. Trotzdem wird auch hier wieder mit dem Auftragsmedium eine große Menge Feuchtigkeit auf die Faserstoffbahn aufgebracht, die anschließend über eine
15 Trocknung 20 wieder entfernt werden muss. Die Trocknung 20 umfasst dabei Abschnitte. Zuerst erfolgt eine Lufttrocknung 22, bei der Luft, insbesondere warme Luft auf die Faserstoffbahn, insbesondere auf die beschichtete Seite der Faserstoffbahn aufgebracht wird. Im Anschluss erfolgt eine Kontakt Trocknung 24. Hierbei kann die Faserstoffbahn beispielsweise über einen oder mehrere beheizte
20 Zylinder geführt werden. Die Temperatur der Trockenzylinder kann hier relativ niedrig gehalten werden. In vorteilhaften Ausführungen beträgt die Oberflächentemperatur dieser Trockenzylinder 80°C oder weniger. Die beiden Teile 22, 24 der Trocknung sind dabei so aufeinander abgestimmt, dass zumindest 50% vorzugsweise zwischen 80% und 90% der gesamten durch die Trocknung entzogenen Wassermenge durch
25 die Lufttrocknung 22 entzogen wird.

Diese Gestaltung der Trocknung ist sehr vorteilhaft für die Erzielung eines geschlossenen, fehlerfreien Striches. Untersuchungen der Anmelderin haben ergeben, dass an dieser Stelle eine Trocknung mit zu hoher Intensität –also mit einer
30 zu hohen Stofftransportrate $[\text{kg/m}^2\cdot\text{h}]$ –, wie z.B. die Infrarottrocknung (IR) und/oder eine zu hohe Bahntemperatur zu Kratern oder Löchern im Strichauftrag führen, wodurch die Barrierewirkung ganz oder teilweise zerstört wird.

Durch das vorherige Kühlen – oder in anderen Ausführungen, z.B. in Offline-Anlagen: durch das Bereitstellen einer entsprechend kühlen Bahn wird das Auftragsmedium nicht auf eine heiße Bahn aufgebracht, was wie erwähnt zu Kratern oder Löchern führen kann.

Die Lufttrocknung 22 ist eine – im Vergleich zur IR Trocknung – recht milde Trocknung, die eine Verdampfung mit niedriger Stofftransportrate bewirkt. Da die Luft von oben auf die Beschichtung geblasen wird, kommt es zu keiner stärkeren Aufwärmung der Faserstoffbahn.

Erst nachdem ein großer Teil der Feuchtigkeit (> 50 gew%) durch die Lufttrocknung 22 entfernt wurde ist die aufgetragene Beschichtung schon so weit verfestigt, dass eine weitere Trocknung mittels Kontakttrocknung 24 möglich ist, ohne dass der Integrität der Beschichtung Schaden zugefügt wird. Bei der Kontakttrocknung 24 erfolgt die Trocknung nämlich üblicherweise über eine Erwärmung der Faserstoffbahn von der nicht beschichteten Seite. Würde die Kontakttrocknung 24 zu früh einsetzen, bevor die Beschichtung ausreichend verfestigt ist, würde die Beschichtung durch das Trockensieb oder durch die Zylinderoberfläche beschädigt werden.

Trotz der durch die Lufttrocknung 22 erzielten Verfestigung der Beschichtung ist es vorteilhaft, die Kontakttrocknung 24 vergleichsweise schonend zu gestalten. Daher sollte die Oberflächentemperatur dieser Trockenzyylinder bevorzugt 80°C oder weniger betragen.

Die fertig getrocknete Faserstoffbahn wird zur weiteren Verarbeitung in einer Aufrollung 40 zu einem sogenannten Tambour aufgerollt. Um Stofftransportvorgänge in der Beschichtung, und damit Verluste in der Barrierewirkung, zu verringern, sollte die Temperatur der Faserstoffbahn bei der Aufrollung 40 maximal 30°C betragen. Um dies zu gewährleisten weist die in Figur 1 dargestellte Ausführung zwischen der Trocknung 20 und der Aufrollung 40 noch eine nachgelagerte Kühlung 30 auf, um die Faserstoffbahn auf eine Temperatur von 30°C oder weniger zu kühlen. Zur Realisierung der nachgelagerten Kühlung 30 sind die gleichen Aggregate geeignet, wie für die vorgelagerte Kühlung 5 beschrieben. Eine derartige nachgelagerte Kühlung 30 ist zwar sehr vorteilhaft. Abhängig von der weiteren Verarbeitung der Faserstoffbahn kann aber gegebenenfalls auch darauf verzichtet werden.

Bezugszeichenliste

	5	Vorgelagerte Kühlung
	10	Auftragsaggregat
5	20	Trocknung
	22	Lufttrocknung
	24	Kontaktrocknung
	30	nachgelagerte Kühlung
	40	Aufrollung
10	100	weiteres Auftragsaggregat
	200	weitere Trocknung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Auftragen zumindest eines Auftragsmediums auf eine laufende Faserstoffbahn mit Hilfe eines Auftragsaggregats, welches die folgenden Schritte umfasst

a. Bereitstellen einer Faserstoffbahn mit einer Temperatur von unter 55°C vor dem Einlauf in das Auftragsaggregat

b. Auftragen des Auftragsmediums auf zumindest eine Seite der Faserstoffbahn

c. Trocknung der Faserstoffbahn durch eine erste Trocknung in Form einer Lufttrocknung und einer anschließenden zweiten Trocknung in Form einer Kontakttrocknung

wobei mehr als 50%, vorzugsweise zwischen 80% und 90% der durch die Trocknung entzogenen Wassermenge durch die Lufttrocknung entzogen wird.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Bereitstellen einer Faserstoffbahn mit einer Temperatur von unter 55°C die Faserstoffbahn von einer höheren Temperatur, insbesondere von einer Temperatur zwischen 60°C und 90°C abgekühlt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zum Abkühlen der Faserstoffbahn zuerst Feuchtigkeit auf die Faserstoffbahn aufgebracht, und anschließend die Faserstoffbahn mit Luft beaufschlagt wird.

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auftragsmedium natürliche oder synthetische Polymere, insbesondere mikrofibrillierte Zellulose (MFC) umfasst.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Auftragsmedium mikrofibrillierte Zellulose (MFC) umfasst.

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur des Auftragsmediums weniger als 20°, insbesondere 10° oder weniger über der Temperatur der Faserstoffbahn am Einlauf in das Auftragsaggregat liegt.

7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren weiterhin den Schritt umfasst

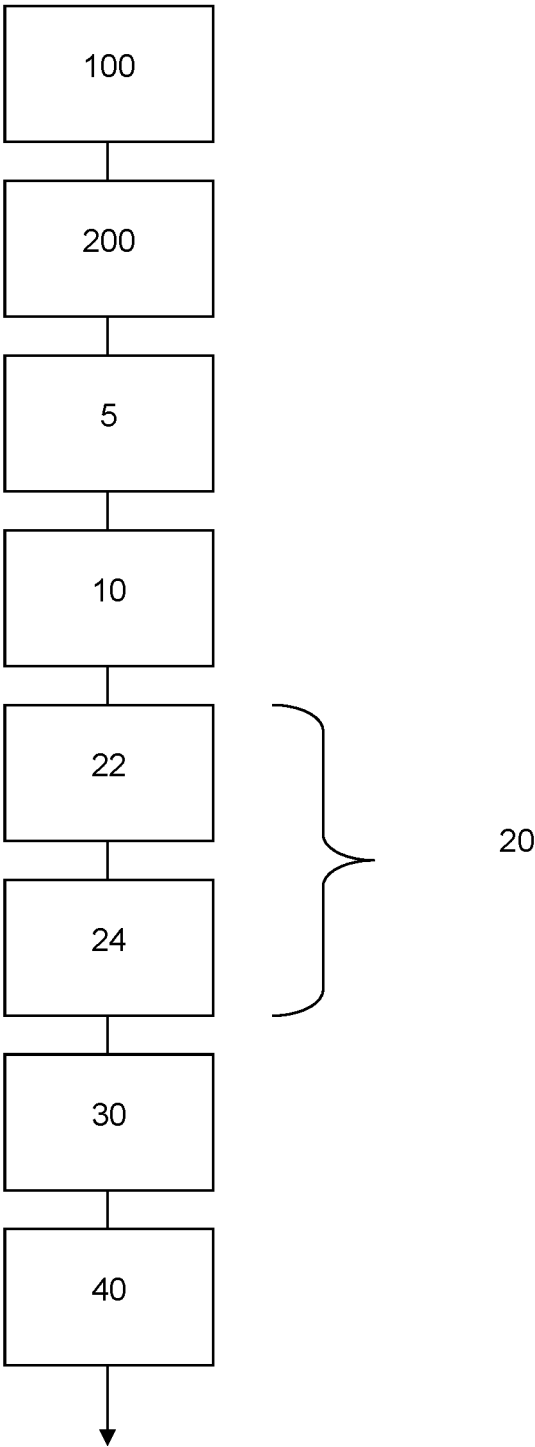
d. Aufrollen der Faserstoffbahn, wobei die Temperatur der Materialbahn beim Aufrollen 30°C oder weniger beträgt.

8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit Hilfe eines weiteren Auftragsaggregats ein weiteres Auftragsmedium auf die laufende Faserstoffbahn aufgetragen wird, und dieses weitere Auftragsaggregat in Laufrichtung der Faserstoffbahn vor dem Auftragsaggregat angeordnet ist.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Faserstoffbahn nach dem weiteren Auftragsaggregat eine weitere Trocknung erfährt, wodurch die Faserstoffbahn auf mehr als 60°C, insbesondere auf eine Temperatur zwischen 65°C und 90°C erwärmt wird.

10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auftragsmedium und/oder das weitere Auftragsmedium mittels Filmauftrag, Vorhangauftrag oder Sprühauftrag auf die Faserstoffbahn aufgetragen wird.

Figur 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/087528

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**D21H 11/18**(2006.01)i; **D21H 23/22**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

D21H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102010030081 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 15 December 2011 (2011-12-15) paragraphs [0093], [0064] - [0066], [0077] - [0078]; claims 1-23	1-10
X	DE 102005027831 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 28 December 2006 (2006-12-28) claims 1-9; figure 1	1-10
X	DE 102010029617 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 08 December 2011 (2011-12-08) paragraph [0082]; claims 1-17; figure 1	1-10
A	WO 2016170229 A1 (KOTKAMILLS GROUP OYJ [FI]) 27 October 2016 (2016-10-27) the whole document	1-10
A	US 5487780 A (RITTER JOHANNES A [DE]) 30 January 1996 (1996-01-30)	1-10
A	EP 1964971 A2 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 03 September 2008 (2008-09-03) the whole document	1-10
A	DE 102010029615 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 08 December 2011 (2011-12-08) the whole document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 April 2021

Date of mailing of the international search report

06 May 2021

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Karlsson, Lennart

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/087528

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 110241658 A (YANCHENG INST TECH) 17 September 2019 (2019-09-17) cited in the application the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/087528

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102010030081	A1	15 December 2011	DE	102010030081	A1	15 December 2011
				WO	2011157639	A1	22 December 2011
DE	102005027831	A1	28 December 2006	NONE			
DE	102010029617	A1	08 December 2011	CN	103109018	A	15 May 2013
				DE	102010029617	A1	08 December 2011
				EP	2576900	A1	10 April 2013
				WO	2011151234	A1	08 December 2011
WO	2016170229	A1	27 October 2016	EP	3286378	A1	28 February 2018
				ES	2729065	T3	30 October 2019
				PL	3286378	T3	31 October 2019
				SI	3286378	T1	30 September 2019
				TR	201908379	T4	21 June 2019
				US	2018142418	A1	24 May 2018
				WO	2016170229	A1	27 October 2016
US	5487780	A	30 January 1996	AT	164874	T	15 April 1998
				AT	244744	T	15 July 2003
				AU	677639	B2	01 May 1997
				AU	691146	B2	07 May 1998
				DE	4305081	A1	25 August 1994
				DE	69409506	T2	06 August 1998
				DE	69432935	T2	13 May 2004
				DK	0684974	T3	18 January 1999
				EP	0684974	A1	06 December 1995
				EP	0802250	A2	22 October 1997
				ES	2114178	T3	16 May 1998
				JP	2846474	B2	13 January 1999
				JP	H08506990	A	30 July 1996
				TW	218361	B	01 January 1994
				US	5487780	A	30 January 1996
				US	6254678	B1	03 July 2001
				US	2001032584	A1	25 October 2001
				WO	9419419	A1	01 September 1994
EP	1964971	A2	03 September 2008	DE	102007009702	A1	04 September 2008
				EP	1964971	A2	03 September 2008
DE	102010029615	A1	08 December 2011	DE	102010029615	A1	08 December 2011
				WO	2011151238	A1	08 December 2011
CN	110241658	A	17 September 2019	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. D21H11/18 D21H23/22
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
D21H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2010 030081 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 15. Dezember 2011 (2011-12-15) Absätze [0093], [0064] - [0066], [0077] - [0078]; Ansprüche 1-23 -----	1-10
X	DE 10 2005 027831 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 28. Dezember 2006 (2006-12-28) Ansprüche 1-9; Abbildung 1 -----	1-10
X	DE 10 2010 029617 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 8. Dezember 2011 (2011-12-08) Absatz [0082]; Ansprüche 1-17; Abbildung 1 -----	1-10
A	WO 2016/170229 A1 (KOTKAMILLS GROUP OYJ [FI]) 27. Oktober 2016 (2016-10-27) das ganze Dokument ----- -/-	1-10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. April 2021

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/05/2021

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Karlsson, Lennart

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 487 780 A (RITTER JOHANNES A [DE]) 30. Januar 1996 (1996-01-30) -----	1-10
A	EP 1 964 971 A2 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 3. September 2008 (2008-09-03) das ganze Dokument -----	1-10
A	DE 10 2010 029615 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 8. Dezember 2011 (2011-12-08) das ganze Dokument -----	1-10
A	CN 110 241 658 A (YANCHENG INST TECH) 17. September 2019 (2019-09-17) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/087528

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010030081 A1	15-12-2011	DE 102010030081 A1	15-12-2011
		WO 2011157639 A1	22-12-2011

DE 102005027831 A1	28-12-2006	KEINE	

DE 102010029617 A1	08-12-2011	CN 103109018 A	15-05-2013
		DE 102010029617 A1	08-12-2011
		EP 2576900 A1	10-04-2013
		WO 2011151234 A1	08-12-2011

WO 2016170229 A1	27-10-2016	EP 3286378 A1	28-02-2018
		ES 2729065 T3	30-10-2019
		PL 3286378 T3	31-10-2019
		SI 3286378 T1	30-09-2019
		TR 201908379 T4	21-06-2019
		US 2018142418 A1	24-05-2018
		WO 2016170229 A1	27-10-2016

US 5487780 A	30-01-1996	AT 164874 T	15-04-1998
		AT 244744 T	15-07-2003
		AU 677639 B2	01-05-1997
		AU 691146 B2	07-05-1998
		DE 4305081 A1	25-08-1994
		DE 69409506 T2	06-08-1998
		DE 69432935 T2	13-05-2004
		DK 0684974 T3	18-01-1999
		EP 0684974 A1	06-12-1995
		EP 0802250 A2	22-10-1997
		ES 2114178 T3	16-05-1998
		JP 2846474 B2	13-01-1999
		JP H08506990 A	30-07-1996
		TW 218361 B	01-01-1994
		US 5487780 A	30-01-1996
		US 6254678 B1	03-07-2001
		US 2001032584 A1	25-10-2001
		WO 9419419 A1	01-09-1994

EP 1964971 A2	03-09-2008	DE 102007009702 A1	04-09-2008
		EP 1964971 A2	03-09-2008

DE 102010029615 A1	08-12-2011	DE 102010029615 A1	08-12-2011
		WO 2011151238 A1	08-12-2011

CN 110241658 A	17-09-2019	KEINE	
