



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**07.01.2015 Patentblatt 2015/02**

(51) Int Cl.:  
**D21H 27/30** (2006.01) **D21H 27/34** (2006.01)  
**D21H 27/38** (2006.01) **D21F 9/00** (2006.01)  
**D21F 11/04** (2006.01) **D21F 11/08** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13175143.0**

(22) Anmeldetag: **04.07.2013**

(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**

(72) Erfinder: **Halmschlager, Günter**  
**3500 Krems (AT)**

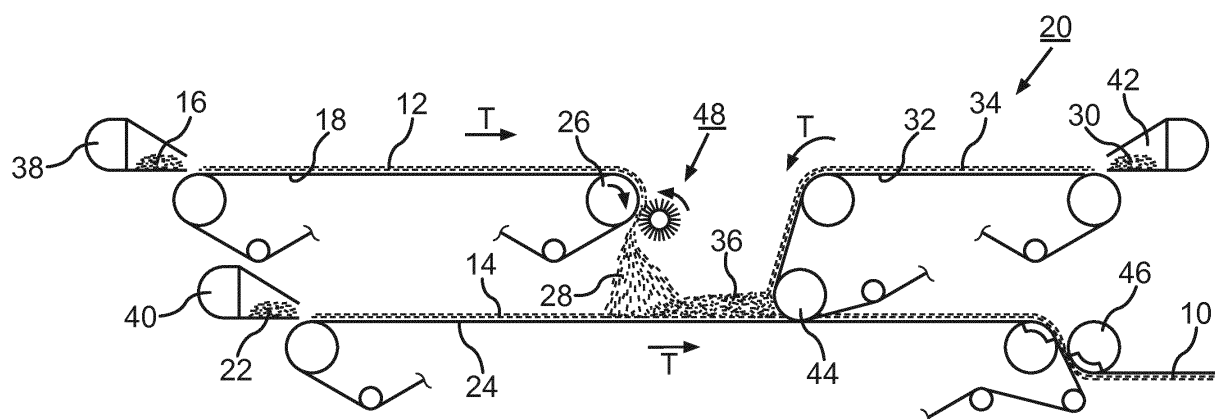
(74) Vertreter: **Hofstetter, Schurack & Partner**  
**Patent- und Rechtsanwaltskanzlei**  
**PartG mbB**  
**Balanstrasse 57**  
**81541 München (DE)**

(71) Anmelder: **Mayr-Melnhof Karton AG**  
**1041 Wien (AT)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung einer mehrlagigen Faserstoffbahn sowie damit hergestellte mehrlagige Faserstoffbahn**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer mehrlagigen Faserstoffbahn (10), insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, umfassend mindestens eine erste und eine zweite Faserstofflage (12, 14), wobei das Verfahren zumindest folgende Schritte umfasst: Aufbringen einer ersten Faserstoffsuspension (16) auf ein erstes permeables oder nicht-permeables Transportband (18) zur Ausbildung einer ersten Faserstofflage (12); Zerfasern und/oder Vereinzelung der ersten Faserstofflage (12) bei einem Feuchtigkeitsgehalt zwischen 95 und 40 Gew.-% zu einzelnen Fasern und/oder Fasergruppen (28); Ausbildung einer porösen Faserstoffschicht (36) mittels der einzelnen Fasern und/

oder Fasergruppen (28) der ersten Faserstofflage (12); und Vergautschen der porösen Faserstoffschicht (36) mit der zweiten Faserstofflage unter Bildung der mehrlagigen Faserstoffbahn (10). Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zur Herstellung einer mehrlagigen Faserstoffbahn (10), insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, umfassend mindestens eine erste und eine zweite Faserstofflage (12, 14), wobei die Vorrichtung (20) mindestens eine Zerfaserungsvorrichtung (48) zum Zerfasern und/oder zur Vereinzelung der ersten Faserstofflage (12) zu einzelnen Fasern und/oder Fasergruppen (28) bei einem Feuchtigkeitsgehalt zwischen 95 und 40 Gew.-% aufweist.



**Fig.1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer mehrlagigen Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, umfassend mindestens eine erste und eine zweite Faserstofflage. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zur Herstellung einer mehrlagigen Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, umfassend mindestens eine erste und eine zweite Faserstofflage.

**[0002]** Verfahren und Vorrichtungen zur Herstellung einer mehrlagigen Faserstoffbahn, insbesondere von Papier- oder Kartonbahnen sind aus dem Stand der Technik in verschiedenen Ausgestaltungen bekannt. Dabei werden insbesondere bei der Kartonherstellung mehrere Lagen teilweiser unterschiedlicher Faserstoffe getrennt gebildet und dann nach und nach verpresst bzw. vergautscht. Nachteilig an den bekannten Verfahren und Vorrichtungen ist jedoch, dass bei herkömmlicher Lagen- bzw. Blattbildung die Faserausrichtung primär in x/y-Richtung (zweidimensional) und nur sehr gering in der z-Richtung, d.h. in der Höhe orientiert ist. Dadurch kann aber keine oder nur eine geringe Festigkeit der gebildeten mehrlagigen Faserstoffbahnen in z-Richtung erzielt werden. Zudem weisen die mittels der bekannten Verfahren und Vorrichtungen hergestellten mehrlagigen Papier- oder Kartonbahnen immer eine hohe Dichte bei einem relativ geringen Volumen auf.

**[0003]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer mehrlagigen Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, bereitzustellen, welche die kostengünstige Herstellung einer mehrlagigen Faserstoffbahn mit verbesserter Festigkeit in z-Richtung sowie mit einem erhöhten Volumen bei gleichzeitiger Verringerung der Dichte ermöglicht.

**[0004]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen Weiterbildungen der Erfindung sind in den jeweiligen Unteransprüchen angegeben, wobei vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens als vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung und umgekehrt anzusehen sind.

**[0005]** Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung einer mehrlagigen Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, umfassend mindestens eine erste und eine zweite Faserstofflage, umfasst zumindest folgende Schritte: Aufbringen einer ersten Faserstoffsuspension auf ein erstes permeables oder nicht-permeables Transportband zur Ausbildung einer ersten Faserstofflage; Zerfasern und/oder Vereinzelung der ersten Faserstofflage bei einem Feuchtigkeitsgehalt zwischen 95 und 40 Gew.-% zu einzelnen Fasern und/oder Fasergruppen; Ausbildung einer porösen Faserstoffschicht mittels der einzelnen Fasern und/oder Fasergruppen der ersten Faserstofflage und Vergautschen der

porösen Faserstoffschicht mit der zweiten Faserstofflage unter Bildung der mehrlagigen Faserstoffbahn. Durch die Zerfaserung und/oder Vereinzelung der ersten Faserstofflage können die so vereinzelt Fasern und/oder Fasergruppen eine sehr lockere und poröse Faserstoffschicht ausbilden. Eine derartige Faserstoffschicht mit einem hochporösen Gefüge kann bei der üblichen und bekannten nassen Faserstofflagen- oder Blattbildung nicht ausgebildet werden. Durch das Zerfasern und/oder Vereinzeln der ersten Faserstofflage entsteht eine poröse Faserstoffschicht in der die Fasern und/oder Fasergruppen neu orientiert werden, sodass auch ein starker Ausrichtungsanteil der Fasern in z-Richtung gegeben ist. Dadurch wird eine hohe so genannte z-Festigkeit, d.h. eine Festigkeit die senkrecht zur Ebene der Faserstoffbahn ausgebildet ist, erzielt, die bei bekannten mehrlagigen Faserstoffbahnen nicht erreichbar ist. Zudem weist die poröse Faserstoffschicht ein hohes Volumen bei niedriger Dichte auf. Insgesamt ergibt sich durch das erfindungsgemäße Verfahren eine mehrlagige Faserstoffbahn mit einer hohen Steifigkeit und guten Wärmedämmeigenschaften.

**[0006]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens weist die erste Faserstoffsuspension einen Feuchtigkeitsgehalt zwischen 99,9 und 96,0 Gew.-% in einem entsprechenden, dem ersten Transportband zugeordneten Stoffauflauf auf. Zudem wird die zweite Faserstofflage durch ein Aufbringen einer zweiten Faserstoffsuspension mit einem Feuchtigkeitsgehalt in einem weiteren, dem zweiten Transportband zugeordneten Stoffauflauf zwischen 99,8 und 96,0 Gew.-% auf ein zweites permeables oder nicht-permeables Transportband erzeugt. Der genannte Feuchtigkeitsgehalt hat sich als besonders vorteilhaft für die Herstellung der ersten und der zweiten Faserstofflage herausgestellt. Die Faserstoffsuspension enthält dabei Faserstoffe auf Zellulosebasis. Insbesondere kann es sich dabei um mechanisch oder chemisch aufgeschlossene Halbstoffe, insbesondere Holzstoffe und/oder Zellstoffe handeln. Des Weiteren können den Faserstoffsuspensionen Recyclingfasern aus Altpapier oder Altkarton beigemischt werden. Auch ein gewisser Anteil an künstlichen, insbesondere Kunststofffasern und/oder Mineralfasern kann gegebenenfalls den Faserstoffsuspensionen beigegeben werden.

**[0007]** In weiteren vorteilhaften Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die einzelnen Fasern und/oder Fasergruppen der zerfaserten und vereinzelt ersten Faserstofflage vor dem Vergautschen mit der mindestens einen weiteren Faserstofflage auf ein drittes permeables oder nicht-permeables Transportband zur Ausbildung der porösen Faserstoffschicht aufgebracht. Damit kann die poröse Faserstoffschicht als einzelne Lage beziehungsweise als einzelnes Blatt ausgebildet werden. Es ist aber auch möglich, dass die einzelnen Fasern und/oder Fasergruppen der zerfaserten und vereinzelt ersten Faserstofflage vor dem Vergautschen mit der zweiten Faserstofflage direkt auf diese zur

Ausbildung der porösen Faserstoffschicht aufgebracht werden. Schließlich besteht die Möglichkeit, dass das Verfahren einen weiteren Schritt des Aufbringens mindestens einer weiteren, dritten Faserstoffsuspension mit einem Feuchtigkeitsgehalt in einem weiteren Stoffauflauf zwischen 99,8 und 96,0 Gew.-% auf mindestens ein weiteres permeables oder nicht permeables Transportband unter Bildung einer weiteren, dritten Faserstofflage sowie das Vergautschen der dritten Faserstofflage mit der porösen Faserstoffschicht und/oder der zweiten Faserstofflage umfasst. Je nach Anforderung an die herzustellende mehrlagige Faserstoffbahn kann das erfindungsgemäße Verfahren variiert werden. So kann die poröse Faserstoffschicht direkt auf eine herkömmlich gebildete Faserstofflage aufgetragen werden. Zudem besteht die Möglichkeit anschließend eine weitere Faserstofflage nass aufzugautschen. Es ist aber auch möglich, dass die poröse Faserstoffschicht völlig getrennt von den anderen Faserstofflagen als einzelne Lage ausgebildet wird. Dadurch ergeben sich vorteilhafterweise eine Vielzahl von Verwendungsmöglichkeiten für die erfindungsgemäß hergestellte poröse Faserstoffschicht.

**[0008]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die zweite Faserstofflage oder die dritte Faserstofflage als Deck- oder Rückenlage der mehrlagigen Faserstoffbahn ausgebildet. Eine mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte mehrlagige Faserstoffbahn zeichnet sich unter anderem dadurch aus, dass durch die Ausbildung der porösen Faserstoffschicht eine gute und gleichmäßige Bettung der Decklage erfolgt. Im Vergleich dazu ist zum Beispiel die Bettung der Decklage auf einer Welle in einer Wellpappe relativ schlecht und ungleichmäßig.

**[0009]** In weiteren vorteilhaften Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ist die Geschwindigkeit des zweiten permeablen oder nicht-permeablen Transportbandes oder des dritten permeablen oder nicht-permeablen Transportbandes gleich oder ungleich der Geschwindigkeit des ersten permeablen oder nicht-permeablen Transportbandes. Durch die Einstellung der Geschwindigkeiten der einzelnen Transportbänder zueinander ist es vorteilhafterweise möglich unter anderem das Volumen und die Dichte der resultierenden porösen Faserstoffschicht zu steuern und entsprechend einzustellen.

**[0010]** Die genannten Transportbänder können zumindest teilweise als Filze oder Siebe ausgebildet sein.

**[0011]** Grundsätzlich kann es vorgesehen sein, dass bei der Herstellung der einzelnen Faserlagen bzw. der einzelnen Faserstoffsuspension(en) Additive wie zum Beispiel Bindemittel, Retentionsmittel, Füllmittel, Farbstoffe, Bleichmittel, Nassverfestiger und/oder weitere Additive in der Papier- und Kartonherstellung verwendete Hilfsstoffe verwendet werden, um den Produktionsprozess und die Eigenschaften und Verarbeitbarkeit der resultierenden mehrlagigen Faserstoffbahn in der gewünschten Weise zu beeinflussen. Geeignete Füllmittel sind in der Regel Mineralstoffe, wie Kaolin, Talkum oder

Kalziumkarbonat. Zur Erhöhung der Oberflächenfestigkeit und der Feuchtigkeitsbeständigkeit kann den Faserlagen bzw. der daraus entstehenden Faserbahn Stärke mittels einer Leimpresse oder einem Stärkebad zugegeben werden. Als Retentionsmittel zur Steuerung der Entwässerung bei der Bildung der einzelnen Faserlagen bzw. der Blattbildung kann den Faserstoffsuspensionen beispielsweise Polyethylenimin zugegeben werden. Als Additive können dabei grundsätzlich Biopolymere, beispielsweise Hemicellulose, Cellulose, Lignin und/oder Polyosen, und/oder Polysaccharide, beispielsweise Stärke, Stärkepolymere, Alginate, Chitine, Hemicellulose, Cellulosederivate, Celluloseester, Celluloseacetat, Cellulosetriacetat, Cellulosenitrat, Celluloseether, Ethylcellulose, Methylcellulose, Oxyethylcellulose, Oxypropylcellulose und Carboxymethylcellulose verwendet werden. Weitere grundsätzlich verwendbare Additive umfassen Harze wie etwa Phenolformaldehydharze, Melaminformaldehydharze, Mischungen aus Phenolformaldehydharzen und Melaminformaldehydharzen, neutrale oder anionische Polymere, Polyvinylalkohol, Polyacrylamid, anionische oder kationische Polyelektrolyte wie beispielsweise Acrylsäure, Carboxymethylcellulose, anionische oder kationische Stärke, Polydiallyldiamoniumchlorid (PolyDADMAC)) oder Polyvinylamin, natürliche Trockenfestmittel wie beispielsweise Galactomannan oder Alginate, synthetische Trockenfestmittel wie beispielsweise Polyamine, Polyamide, Polyalkohole, Polyacrylamide, Polyvinylalkohol, Polyvinyl(alkoholacetat), Polyimine oder Polyethylenimin (PEI), vernetzende oder physikalische Nassfestmittel wie beispielsweise Glyoxal, Glutardialdehyd (1,5-Pentandialdehyd), Aldehydstärke, Polyamidoamin-Epichlorhydrin (PAAE), Melamin-Formaldehyd (MF) oder Harnstoff-Formaldehyd (HF), basische, saure und/oder substantive Farbstoffe (Direktfarbstoffe), Flammenschutzmittel wie beispielsweise halogenierte Flammenschutzmittel, Organophosphor-Flammenschutzmittel oder anorganische Flammenschutzmittel wie etwa Aluminiumhydroxid, Magnesiumhydroxid, Ammoniumsulfat, Antimontrioxid oder Antimonpentoxid. Schließlich können auch Additive aus den Gruppen, Fixiermittel, Aluminiumsalze, Flammhemmungsmittel, Entschäumer, Entlüfter, Ligninderivate, Ligninsulfonate, Biozide und/oder Fungizide verwendet werden. Die Additive können dabei grundsätzlich ein- oder mehrmals an der gleichen Stelle und/oder an unterschiedlichen Stellen des Herstellungsprozesses zugegeben werden.

**[0012]** Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zur Herstellung einer mehrlagigen Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, umfassend mindestens eine erste und eine zweite Faserstofflage, wobei die Vorrichtung mindestens eine Zerfaservorrichtung zum Zerfasern und/oder zur Vereinzelung der ersten Faserstofflage zu einzelnen Fasern und/oder Fasergruppen bei einem Feuchtigkeitsgehalt zwischen 95 und 40 Gew.-% aufweist. Durch das Zerfasern und/oder Vereinzeln der ersten Faserstofflage ist es wiederum möglich, eine poröse Faserstoffschicht mittels der ein-

zelnen Fasern und/oder Fasergruppen der ersten Faserstofflage auszubilden. Insgesamt kann daher vorteilhafterweise durch die erfindungsgemäße Vorrichtung eine mehrlagige Faserstoffbahn hergestellt werden, die einerseits kostengünstig herstellbar ist und eine verbesserte Festigkeit in z-Richtung (senkrecht zur Faserbahnebene) aufweist. Des Weiteren weist die mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung hergestellte mehrlagige Faserstoffbahn ein erhöhtes Volumen bei einer gleichzeitigen Verringerung der Dichte auf. Schließlich sind eine hohe Steifigkeit und gute Wärmedämmeigenschaften der so hergestellten mehrlagigen Faserstoffbahn zu beobachten. Die erste Faserstofflage wird dabei mittels Auftragen einer ersten Faserstoffsuspension mit einem Feuchtigkeitsgehalt in einem Stoffauflauf zwischen 99,9 und 96,0 Gew.-% auf ein erstes permeables oder nicht-permeables Transportband gebildet.

**[0013]** In vorteilhaften Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Zerfaserungsvorrichtung kamm-, bürsten- oder rollenartig ausgebildet. Auch andere Ausgestaltungen der Zerfaserungsvorrichtung sind denkbar, wobei diese eine Zerfaserung und/oder eine Vereinzelung der ersten Faserstofflage zu einzelnen Fasern und/oder Fasergruppen ermöglichen müssen. Dabei kann die Zerfaserungsvorrichtung an einem in Transportrichtung der ersten Faserstofflage endseitigen Bereich des ersten Transportbandes angeordnet sein. Die Länge und/oder Ausgestaltung des ersten Transportbandes ist dabei derart gewählt, dass der Feuchtigkeitsgehalt der ersten Faserstofflage zwischen 95 und 40 Gew.-% liegt. Unterhalb des endseitigen Bereichs des ersten Transportbandes kann ein zweites permeables oder nicht-permeables Transportband zur Aufnahme der zerfaserten und/oder vereinzelteten Fasern und/oder Fasergruppen der ersten Faserstofflage angeordnet sein. Dabei kann auf dem zweiten Transportband bereits eine zweite Faserstofflage durch ein Aufbringen einer zweiten Faserstoffsuspension mit einem Feuchtigkeitsgehalt in einem entsprechend zugeordneten Stoffauflauf zwischen 99,8 und 96,0 Gew.-% aufgetragen sein. Die vereinzelteten Fasern und/oder Fasergruppen der ersten Faserstofflage werden dann direkt auf die zweite Faserstofflage aufgetragen und bilden eine poröse Faserstoffschicht aus. Es ist aber auch möglich, dass die vereinzelteten Fasern und/oder Fasergruppen direkt auf das zweite Transportband zur Ausbildung der porösen Faserstoffschicht aufgetragen werden. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, dass die Geschwindigkeit des zweiten Transportbandes und/oder eines weiteren permeablen oder nicht-permeablen Transportbandes gleich oder ungleich der Geschwindigkeit des ersten Transportbandes ist. Damit lassen sich vorteilhafterweise die Eigenschaften wie Dichte und Volumen der porösen Faserstoffschicht einstellen und steuern.

**[0014]** In weiteren vorteilhaften Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung umfasst die Vorrichtung mindestens eine Pressvorrichtung zum Vergautschen von zumindest der zweiten Faserstofflage mit ei-

ner aus den zerfaserten und/oder vereinzelteten Fasern und/oder Fasergruppen gebildeten porösen Faserstoffschicht und/oder mindestens eine Trocknungsvorrichtung zum Trocknen der mehrlagigen Faserstoffbahn und/oder mindestens einen Kalandrier und/oder mindestens eine Leim- und/oder Klebevorrichtung und/oder mindestens eine Abnahmevorrichtung zur Abnahme der Faserbahn von dem entsprechenden Transportband und/oder mindestens eine Auftragsvorrichtung für Zusatzstoffe und/oder mindestens eine Schneidvorrichtung. Je nach Anforderungen an das Endprodukt, nämlich der mehrlagigen Faserstoffbahn kann die erfindungsgemäße Vorrichtung eine oder mehrere der genannten Maschinenelemente umfassen.

**[0015]** Die vorliegende Erfindung umfasst zudem eine mehrlagige Faserstoffbahn hergestellt nach einem Verfahren wie im Vorhergehenden beschrieben und/oder hergestellt mittels einer ebenfalls im Vorhergehenden beschriebenen Vorrichtung.

**[0016]** Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Ausführungsbeispielen sowie anhand der Zeichnungen. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in den Ausführungsbeispielen genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung einer mehrlagigen Faserstoffbahn; und

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer alternativen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung einer mehrlagigen Faserstoffbahn.

**[0017]** Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Vorrichtung 20 zur Herstellung einer mehrlagigen Faserstoffbahn 10, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst die Vorrichtung 20 einen ersten Stoffauflauf 38, über den eine erste Faserstoffsuspension 16 auf ein erstes permeables oder nicht-permeables Transportband 18 aufgetragen wird. Die Faserstoffsuspension 16 umfasst dabei Faserstoffe auf Zellulosebasis. Insbesondere kann die Faserstoffsuspension 16 aus einer Mischung aus Frischfasern und Recyclingfasern aus Altpapier oder Altkarton bestehen. Die Faserstoffsuspension 16 weist im Stoffauflauf 38 einen Feuchtigkeitsgehalt zwischen 99,9 und 96,0 Gew.-% auf. Auf dem ersten Transportband 18 bildet sich dann aus der ersten Faserstoffsuspension 16 eine erste Faserstofflage 12 aus.

**[0018]** Man erkennt, dass am endseitigen Bereich des ersten Transportbandes 18 im Bereich einer Transport- und Umlenkwalze 26 eine Zerfaserungsvorrichtung 48

angeordnet ist. Die Zerfaserungsvorrichtung 48 dient zum Zerfasern und/oder zur Vereinzelung der ersten Faserstofflage 12 zu einzelnen Fasern und/oder Fasergruppen 28. Beim Zerfasern und/oder Vereinzeln weist die erste Faserstofflage 12 einen Feuchtigkeitsgehalt zwischen 95 und 40 Gew.-% auf. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Zerfaserungsvorrichtung 48 bürstenartig ausgebildet.

[0019] Des Weiteren erkennt man, dass die zerfaserten und vereinzelten Fasern und/oder Fasergruppen 28 der ersten Faserstofflage 12 auf eine zweite Faserstofflage 14 aufgebracht beziehungsweise aufgeschleudert werden. Die zweite Faserstofflage 14 ist durch ein Aufbringen einer zweiten Fasersuspension 22 über einen zweiten Stoffauflauf 40 auf ein zweites permeables oder nicht-permeables Transportband 24 erzeugt worden. Die zweite Faserstoffsuspension 22 weist im Stoffauflauf 40 einen Feuchtigkeitsgehalt zwischen 99,8 und 96,0 Gew.-% auf. Die so auf die zweite Faserstofflage 14 aufgetragenen Fasern und/oder Fasergruppen 28 bilden über der zweiten Faserstofflage 14 eine poröse Faserstoffschicht 36 aus. Diese poröse Faserstoffschicht 36 weist insbesondere Fasern und/oder Fasergruppen auf, die in z-Richtung, d.h. aus der x-/y-Ebene der Faserstoffbahn 10 hinausragend angeordnet sind. Dadurch ergibt sich ein relativ hohes Volumen der porösen Faserstoffschicht 36 bei einer relativ niedrigen Dichte. Des Weiteren kann eine hohe Festigkeit in z-Richtung erzielt werden.

[0020] In dem dargestellten Ausführungsbeispiel wird auf die poröse Faserstoffschicht 36 eine dritte Faserstofflage 34 aufgebracht. Die dritte Faserstofflage 34 wird über einen dritten Stoffauflauf 42, der eine dritte Faserstoffsuspension 30 auf ein weiteres permeables oder nicht-permeables Transportband 32 aufträgt, gebildet. Im dritten Stoffauflauf 42 weist die dritte Faserstoffsuspension 30 einen Feuchtigkeitsgehalt zwischen 99,8 und 96,0 Gew.-% auf. Sowohl die zweite wie auch die dritte Faserstoffsuspension 30 enthalten Faserstoffe auf Zellulosebasis oder anderer Herkunft. Hierbei kann es sich um sogenannte Frischfasern und/oder Recyclingfasern und/oder künstlich erzeugte Fasern handeln.

[0021] Des Weiteren erkennt man, dass die poröse Faserstoffschicht 36 mit der als Rückenlage dienenden zweiten Faserstofflage und der als Decklage dienenden dritten Faserstofflage 34 mittels einer Pressvorrichtung 44 vergautscht wird. Nach dem Vergautschen erfolgt eine Trocknung der mehrlagigen Faserstoffschicht 10 sowie optional der Auftrag von einem oder mehreren Strichen. Des Weiteren weist die Vorrichtung 20 eine Abnahmevorrichtung 46 zur Abnahme der Faserstoffbahn 10 von dem Transportband 24 auf. Nach Verlassen der Vorrichtung 20 kann die mehrlagige Faserstoffbahn 10 weiter verarbeitet werden.

[0022] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer alternativen, zweiten Ausführungsform der Vorrichtung 20 zur Herstellung einer mehrlagigen Faserstoffbahn 10. Dabei ist ein Teilbereich der Vorrichtung 20 dargestellt. Man erkennt die Anordnung der bürstenartig

ausgebildeten Zerfaserungsvorrichtung 48. Die Zerfaserungsvorrichtung 48 umfasst dabei einen Zylinder 52, an der entsprechende Borsten oder Zacken 54 ausgebildet sind. Die Zerfaserungsvorrichtung 48 dreht sich dabei gegensinnig zu der Transport- und Umlenkwalze 26 des ersten Transportbandes 18. Man erkennt, wie die erste Faserstofflage 12 zerfaserst und vereinzelst wird. Die so entstehenden Einzelfasern und/oder Fasergruppen 28 werden in dem dargestellten Ausführungsbeispiel direkt auf ein permeables oder nicht-permeables Transportband 50 aufgebracht. Die mit T gekennzeichneten Pfeile in den Figuren 1 und 2 stellen die Transportrichtungen der Transportbänder 18, 24, 32, 50 dar.

[0023] Durch die Bewegung des Transportbandes 50 bildet sich die poröse Faserstoffschicht 36 aus.

[0024] Die in den Unterlagen angegebenen Parameterwerte zur Definition von Prozess- und Messbedingungen für die Charakterisierung von spezifischen Eigenschaften des Erfindungsgegenstands sind auch im Rahmen von Abweichungen beispielsweise aufgrund von Messfehlern, Systemfehlern, Einwaagefehlern, DIN-Toleranzen und dergleichen als vom Rahmen der Erfindung mitumfasst anzusehen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer mehrlagigen Faserstoffbahn (10), insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, umfassend mindestens eine erste und eine zweite Faserstofflage (12, 14), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren zumindest folgende Schritte umfasst:

- Aufbringen einer ersten Faserstoffsuspension (16) auf ein erstes permeables oder nicht-permeables Transportband (18) zur Ausbildung einer ersten Faserstofflage (12);
- Zerfasern und/oder Vereinzelung der ersten Faserstofflage (12) bei einem Feuchtigkeitsgehalt zwischen 95 und 40 Gew.-% zu einzelnen Fasern und/oder Fasergruppen (28);
- Ausbildung einer porösen Faserstoffschicht (36) mittels der einzelnen Fasern und/oder Fasergruppen (28) der ersten Faserstofflage (12); und
- Vergautschen der porösen Faserstoffschicht (36) mit der zweiten Faserstofflage unter Bildung der mehrlagigen Faserstoffbahn (10).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Faserstoffsuspension (16) mit einem Feuchtigkeitsgehalt in einem Stoffauflauf (38) zwischen 99,9 und 96,0 Gew.-% gebildet wird und die zweite Faserstofflage (14) durch ein Aufbringen einer zweiten, in einem zweiten Stoffauflauf (40) mit einem Feuchtigkeitsgehalt zwischen 99,8 und 96,0 Gew.-% gebildeten Faserstoffsuspension (22)

auf ein zweites permeables oder nicht-permeables Transportband (24) erzeugt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Fasern und/oder Fasergruppen (28) der zerfaserten und vereinzelt ersten Faserstofflage (12) vor dem Vergautschen mit der mindestens einen weiteren Faserstofflage (14) auf ein drittes permeables oder nicht-permeables Transportband (50) zur Ausbildung der porösen Faserstoffschicht (36) aufgebracht werden. 5 10
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Fasern und/oder Fasergruppen (28) der zerfaserten und vereinzelt ersten Faserstofflage (12) vor dem Vergautschen mit der zweiten Faserstofflage (14) direkt auf diese zur Ausbildung der porösen Faserstoffschicht (36) aufgebracht werden. 15 20
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren den weiteren Schritt des Aufbringens mindestens einer weiteren, in einem weiteren Stoffauflauf (42) mit einem Feuchtigkeitsgehalt zwischen 99,8 und 96,0 Gew.-% gebildeten dritten Faserstoffsuspension (30) auf mindestens ein weiteres permeables oder nicht-permeables Transportband (32) unter Bildung einer weiteren, dritten Faserstofflage (34) sowie das Vergautschen der dritten Faserstofflage (34) mit der porösen Faserstoffschicht (36) und/oder der zweiten Faserstofflage (14) umfasst. 25 30
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Faserstofflage (14) oder die dritte Faserstofflage (34) als Deck- oder Rückenlage der mehrlagigen Faserstoffbahn (10) ausgebildet wird. 35
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschwindigkeit des zweiten Transportbandes (24) oder des dritten Transportbandes (50) gleich oder ungleich der Geschwindigkeit des ersten Transportbandes (18) ist. 40 45
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ausbildung der Faserstofflagen (12, 14, 34) Faserstoffe auf Zellulosebasis und/oder künstlichen, insbesondere Kunststofffasern und/oder Mineralfasern, verwendet werden. 50
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** den Faserstofflagen (12, 14, 34) und/oder der porösen Faserstoffschicht (36) Bindemittel, Retentionsmittel, Füllmittel, Farbstoffe, Bleichmittel, Nassverfestiger und/oder sonstige in der Papier- und Kartonherstellung verwendete Hilfsstoffe zugegeben werden. 55

lung verwendete Hilfsstoffe zugegeben werden.

10. Vorrichtung zur Herstellung einer mehrlagigen Faserstoffbahn (10), insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, umfassend mindestens eine erste und eine zweite Faserstofflage (12, 14), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (20) mindestens eine Zerfaserungsvorrichtung (48) zum Zerfasern und/oder zur Vereinzelung der ersten Faserstofflage (12) zu einzelnen Fasern und/oder Fasergruppen (28) bei einem Feuchtigkeitsgehalt zwischen 95 und 40 Gew.-% aufweist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zerfaserungsvorrichtung (48) kamm-, bürsten- oder rollenartig ausgebildet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zerfaserungsvorrichtung (48) an einem in Transportrichtung der ersten Faserstofflage (12) endseitigen Bereich eines ersten permeablen oder nicht-permeablen Transportbandes (18) angeordnet ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterhalb des endseitigen Bereiches des ersten Transportbandes (18) ein zweites permeables oder nicht-permeables Transportband (24) zur Aufnahme der zerfaserten und/oder vereinzelt Fasern und/oder Fasergruppen (28) der ersten Faserstofflage (12) angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (20) des weiteren mindestens eine Pressvorrichtung (44) zum Vergautschen von zumindest der zweiten Faserstofflage (14) mit einer aus den zerfaserten und/oder vereinzelt Fasern und/oder Fasergruppen (28) gebildeten porösen Faserstoffschicht (36) und/oder mindestens eine Trocknungsvorrichtung zum Trocknen der mehrlagigen Faserstoffbahn (10) und/oder mindestens einen Kalandrier- und/oder mindestens eine Leim- und/oder Klebevorrichtung und/oder mindestens eine Abnahmevorrichtung (46) und/oder mindestens eine Auftragsvorrichtung für Zusatzstoffe und/oder mindestens eine Schneidvorrichtung umfasst.
15. Mehrlagige Faserstoffbahn hergestellt nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 und/oder hergestellt mittels einer Vorrichtung (20) gemäß einem der Ansprüche 10 bis 14.

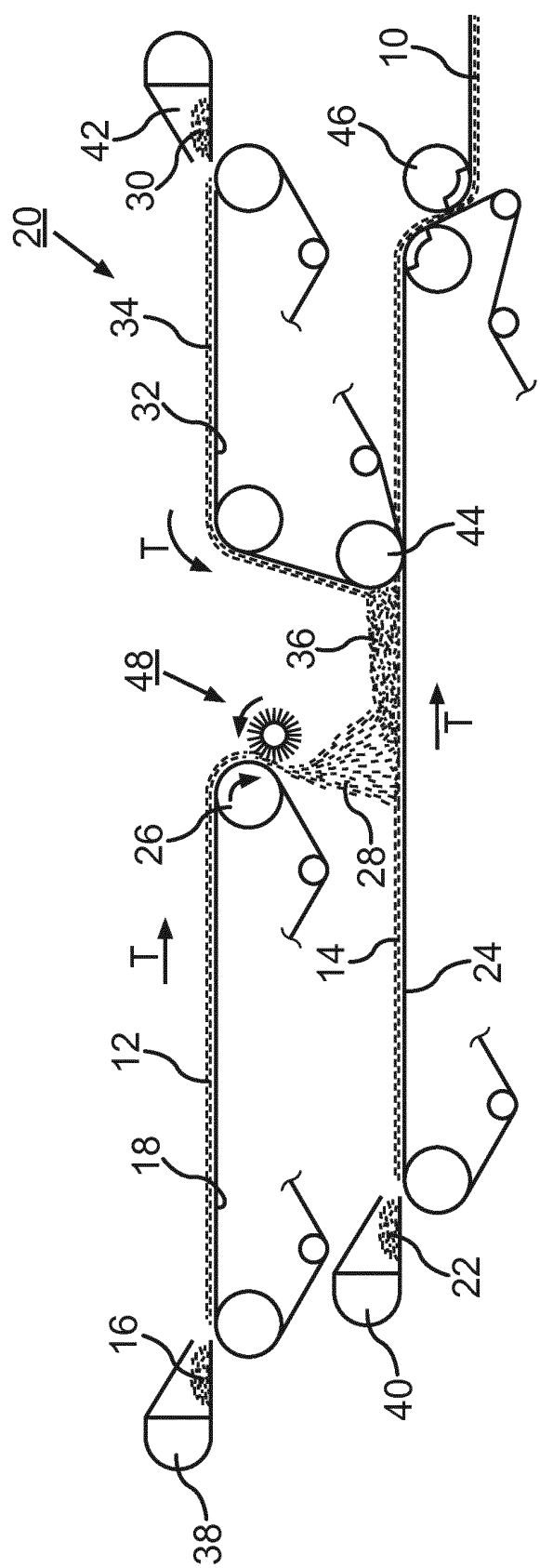


Fig.1

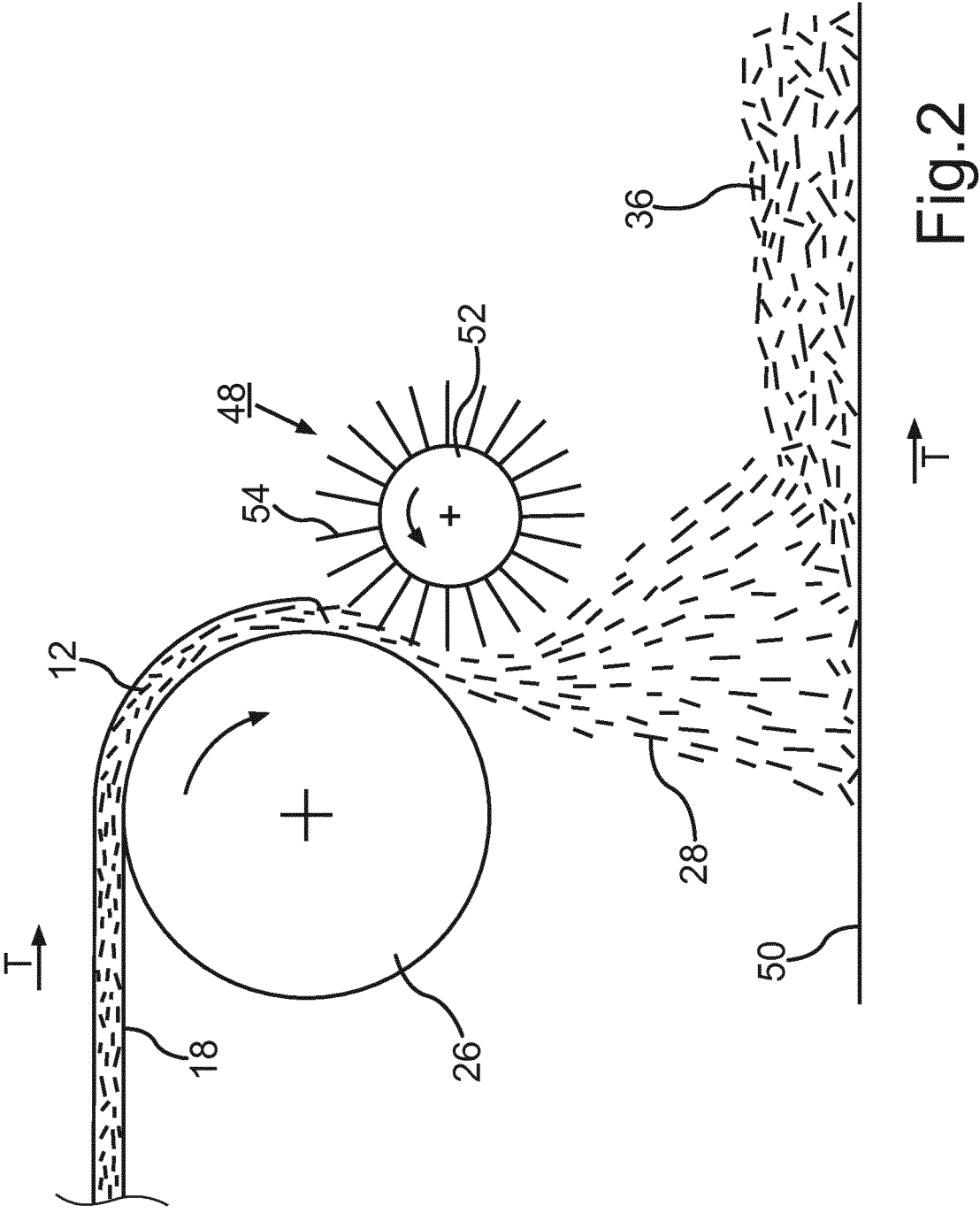


Fig.2



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 13 17 5143

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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | EP 1 422 340 A1 (VOITH PAPER PATENT GMBH [DE]) 26. Mai 2004 (2004-05-26)<br>* Seite 2, Absätze 1,3,4,7,8 *<br>* Seite 3, Absätze 10,15 *<br>* Seite 4, Absatz 30 *<br>* Seite 5, Absatz 36 *<br>* Seite 6, Absatz 48 *<br>* Abbildung 1 * | 1,8-10, 14,15                                   | INV.<br>D21H27/30<br>D21H27/34<br>D21H27/38<br>D21F9/00<br>D21F11/04<br>D21F11/08 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | EP 0 511 186 A1 (INT PAPER CO [US]) 28. Oktober 1992 (1992-10-28)<br>* Seite 2, Zeilen 1-3 *<br>* Seite 2, Zeilen 31-45 *<br>* Seite 3, Zeilen 7-18 *<br>* Anspruch 1; Abbildung 1 *                                                      | 1-15                                            |                                                                                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | DE 100 02 547 A1 (VOITH SULZER PAPIERTECH PATENT [DE]) 3. August 2000 (2000-08-03)<br>* Spalte 1, Zeilen 3-62 *<br>* Spalte 3, Zeilen 45-48 *<br>* Anspruch 1 *                                                                           | 1-15                                            |                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                 | D21H<br>D21F                                                                      |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                 |                                                                                   |
| Recherchenort<br>München                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                           | Abschlußdatum der Recherche<br>17. Oktober 2013 | Prüfer<br>Beins, Ulrika                                                           |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                 |                                                                                   |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 13 17 5143

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.

17-10-2013

10

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |             | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|----|-------------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------------------------|
| EP 1422340                                         | A1 | 26-05-2004                    | DE                                | 10254301 A1 | 03-06-2004                    |
|                                                    |    |                               | EP                                | 1422340 A1  | 26-05-2004                    |
| -----                                              |    |                               |                                   |             |                               |
| EP 0511186                                         | A1 | 28-10-1992                    | CA                                | 2066811 A1  | 24-10-1992                    |
|                                                    |    |                               | EP                                | 0511186 A1  | 28-10-1992                    |
|                                                    |    |                               | FI                                | 921811 A    | 24-10-1992                    |
|                                                    |    |                               | JP                                | H05230787 A | 07-09-1993                    |
| -----                                              |    |                               |                                   |             |                               |
| DE 10002547                                        | A1 | 03-08-2000                    | KEINE                             |             |                               |
| -----                                              |    |                               |                                   |             |                               |

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82