



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.03.2007 Patentblatt 2007/10

(51) Int Cl.:
D21H 23/46 (2006.01) **D21H 19/36** (2006.01)
D21H 19/82 (2006.01) **D21H 19/54** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06114817.7**

(22) Anmeldetag: **01.06.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **01.09.2005 DE 102005041372**

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

(72) Erfinder:
• **Fröhlich, Uwe**
89231 Neu-Ulm (DE)
• **Schachtl, Martin**
84172, Buch am Erlbach (DE)
• **Gerteiser, Norbert**
4853, Riken (CH)

(74) Vertreter: **Kunze, Klaus et al**
Voith Paper Holding GmbH & Co. KG
Abteilung zjp
Sankt Pöltener Strasse 43
89522 Heidenheim (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Beschichten einer Faserstoffbahn**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen und gleichzeitigen Beschichten einer Papier-, Karton- oder anderen Faserstoffbahn, umfassend eine Bahnbildungsvorrichtung, welche derart ausgeführt ist, dass sie eine kontinuierliche, sich entlang eines vorgegebenen Bahnwegs laufende Papier-, Karton- oder andere Faserstoffbahn erzeugt;
eine Beschichtungsvorrichtung, welche in Bewegungs-

richtung der Faserstoffbahn betrachtet hinter der Bahnbildungsvorrichtung entlang des Bahnwegs angeordnet ist, zum Auftragen eines flüssigen oder pastösen Auftragsmediums auf wenigstens eine Seite der laufenden Faserstoffbahn.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Auftragsmedium an der Stelle seines unmittelbaren Auftrags auf die Faserstoffbahn eine Temperatur von wenigstens 30 °C aufweist.

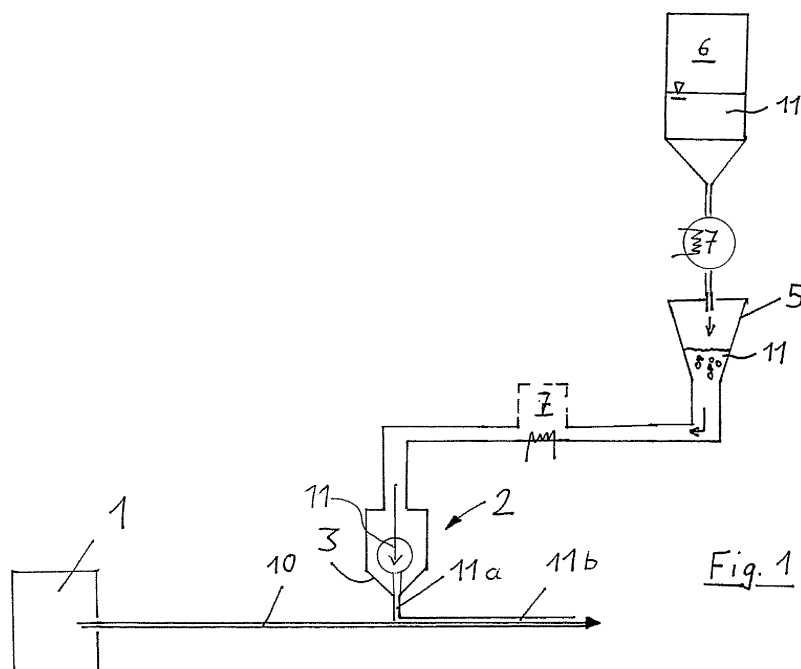


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Herstellen und zum gleichzeitigen Beschichten einer Papier-, Karton- oder anderen Faserstoffbahn. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung und ein Verfahren bei dem die Papier- oder Kartonbahn zunächst erzeugt und anschließend online beschichtet wird.

[0002] Die Online-Beschichtung von Papier-, Karton- oder anderen Faserstoffbahnen ist bekannt. Während bis vor einigen Jahren die Herstellung der Faserstoffbahn getrennt von der Beschichtung erfolgte, wurde in jüngerer Zeit vorgeschlagen, die Beschichtung online durchzuführen, das heißt die Herstellung und die Beschichtung der Faserstoffbahn erfolgt in einer einzigen Vorrichtung bzw. Maschine ohne Zwischenlagerung und Zwischen-Auf- und -Abrollung der Faserstoffbahn. Die herkömmliche getrennt ausgeführte Herstellung und Beschichtung der Faserstoffbahn auf verschiedenen Vorrichtungen mit einer Zwischenlagerung der Faserstoffbahn nach ihrer Herstellung wird vom Fachmann als Offline-Verfahren bezeichnet.

[0003] Beim Offline-Verfahren wird die Faserstoffbahn, insbesondere die Papier- oder Kartonbahn, zunächst mittels einer ersten Vorrichtung hergestellt. Am Ende der Vorrichtung wird die Faserstoffbahn zu einer Bahnrolle aufgewickelt und somit zwischengelagert. Diese Bahnrolle wird einer Streichvorrichtung zugeführt, in welcher die Bahnrolle wieder zu einer laufenden Faserstoffbahn abgewickelt wird, welche dann in der Streichvorrichtung gestrichen wird.

[0004] Beim Online-Verfahren ist die Streichvorrichtung - im Rahmen der vorliegenden Erfindung allgemein Beschichtungsvorrichtung genannt -, in Bewegungsrichtung der Faserstoffbahn hinter der Bahnbildungsvorrichtung angeordnet, und die Faserstoffbahn wird kontinuierlich, ohne Zwischenspeicherung aus der Bahnbildungsvorrichtung der Beschichtungsvorrichtung zugeführt. Die vorliegende Erfindung betrifft ausschließlich eine solche Online-Beschichtungsvorrichtung beziehungsweise ein solches Online-Beschichtungsverfahren. Eine Zwischenlagerung, beispielsweise in Form von Faserstoffbahnrollen, erfolgt demnach nicht.

[0005] Während bei Offline-Anwendungen schon seit einigen Jahren berührungslose Beschichtungsvorrichtungen zum Einsatz kommen, das heißt Beschichtungsvorrichtungen, bei welchen das flüssige oder pastöse Auftragsmedium ohne eine Druckpenetration auf die Bahn aufgetragen wird, beispielsweise durch einen freien Auftragsmediumvorhang (Curtain-Coating) oder durch einen freien Auftragsmediumsprüschleier (Spray-Coating), schien ein solches Auftragsverfahren bei Online-Anwendungen lange Zeit nicht möglich zu sein. Erst in jüngerer Zeit wurde vorgeschlagen, ein solches Kontaktlos-Auftragswerk in einer Vorrichtung zur Online-Beschichtung zu verwenden, siehe beispielsweise die Offenlegungsschriften DE 102 28 134 A1 oder DE

102 28 117 A1.

[0006] Die Online-Beschichtung beziehungsweise das Online-Streichen der Faserstoffbahn bietet gegenüber den Offline-Anwendungen den Vorteil eines erheblich größeren Durchsatzes, das heißt einen verbesserten Mengenwirkungsgrad. Dabei ist es hinsichtlich des Durchsatzes zunächst unerheblich, ob die Beschichtung berührungslos oder durch Druckpenetration in einer sogenannten berührenden Auftragsvorrichtung erfolgt. Man verbindet jedoch mit der berührungslosen Beschichtung weitere Vorteile im Vergleich zu der berührenden Beschichtung, siehe insbesondere die Beschreibungseinleitung der beiden oben genannten Schriften DE 102 28 134 A1 und DE 102 28 117 A1.

[0007] In der Praxis sind jedoch bei der Online-Beschichtung, insbesondere bei der berührungslosen Online-Beschichtung, immer wieder Probleme hinsichtlich der Beschichtungsqualität aufgetreten, deren Grund nicht festgestellt werden konnte. So traten in der Beschichtung unregelmäßige Fehlstellen und Ablösungserscheinungen auf, deren Ursache unbekannt war.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum gleichzeitigen Beschichten einer Papier-, Karton oder anderen Faserstoffbahn darzustellen, das heißt mit einer Beschichtung im sogenannten Online-Verfahren, welche die oben genannten Probleme vermeidet oder zumindest abschwächt.

[0009] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch je eine Vorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 und 2 und ein Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 14 gelöst. Die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte und besonders zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung.

[0010] Bei den bekannten Beschichtungsvorrichtungen beziehungsweise Beschichtungsverfahren, insbesondere bei der sogenannten berührungslosen Beschichtung von Faserstoffbahnen, hat man mit zusätzlichen Maßnahmen dafür gesorgt, dass die Temperatur des Auftragsmediums wenigstens an der Stelle seines unmittelbaren Auftrags auf die Faserstoffbahn, insbesondere beim Auftrag einer Streichfarbe auf eine Papier- oder Kartonbahn, auf oder unterhalb von 25 Grad Celsius (°C) liegt. Beispielsweise hat man die sogenannten Curtain-Coater-Installationen, das heißt Beschichtungsvorrichtungen, welche das Auftragsmedium in einem freien Auftragsmediumvorhang direkt oder indirekt auf die Faserstoffbahn auftragen, stets in einem klimatisierten Raum angeordnet, um die Auftragsmediumtemperatur zuverlässig unter 25 °C zu halten. (Die Klimakammer sollte aber auch den Auftragsmediumsvorhang vor ungewollten Luftgrenzschichteinflüssen schützen.)

[0011] Hintergrund dieser Maßnahmen, auch bei den bekannten berührenden Beschichtungsvorrichtungen, ist die notwendige Entgasung des Auftragsmediums vor der Beschichtung.

[0012] Die Entgasung des Auftragsmediums, insbesondere der Streichfarbe, erfolgt in der Regel durch Va-

kuumentgaser, die der Beschichtungsvorrichtung in Förderrichtung des Auftragsmediums vorgeschaltet sind. Die Prozessbedingungen in den Vakuummentgasern werden dabei so gewählt, dass das Auftragsmedium, insbesondere die Streichfarbe, im Entgaser nicht zum Sieden beziehungsweise in die Nähe des Siedebereiches kommt. Als Streichfarbentemperaturen sind dabei 18 °C bis maximal 25 °C üblich. Die Drücke in solchen Vakuummentgasern bewegen sich herkömmlich im Bereich von 30 bis 80 Millibar (mbar). Die Siedetemperatur wird dabei von der Dampfdruckkurve des Lösungsmittels, im Fall von Streichfarben Wasser, bestimmt. Ein Sieden der Streichfarbe sollte deswegen vermieden werden, weil man davon ausgegangen ist, dass der aus der Streichfarbe austretende Wasserdampf das Vakuum im Entgaser vermindert und damit zu einem schlechteren Entlüftungsergebnis führt.

[0013] Die Erfinder der vorliegenden Erfindung haben jedoch erkannt, dass die bisher vorgegebene niedrige Streichfarbentemperatur von 25 °C oder darunter bei der Online-Beschichtung die Ursache für die oben genannten Probleme ist. So weist die Faserstoffbahn zum Zeitpunkt ihrer Beschichtung aufgrund vorheriger Behandlungen eine Temperatur von wenigstens 30 °C, z. B. nach der Vortrocknung in der Regel im Bereich von 60 °C bis 100 °C, in Ausnahmefällen darüber, auf. Das Auftragen des vergleichsweise kalten Auftragsmediums, insbesondere der maximal 25 °C warmen Streichfarbe, führte zu den besagten Defekten.

[0014] Die Erfindung schlägt daher vor, das Auftragsmedium mit einer Temperatur von wenigstens 30 °C auf die Faserstoffbahn aufzutragen.

[0015] Wenn die Faserstoffbahn im Bereich des unmittelbaren Auftrags des Auftragsmediums, das heißt in der Bewegungsrichtung der Faserstoffbahn an jener Stelle, an welcher der Auftrag erfolgt, eine Temperatur von wenigstens 40 °C, insbesondere von 60 °C bis 100 °C oder mehr aufweist, ist es vorteilhaft, die Temperatur des Auftragsmediums an der Stelle seines unmittelbaren Auftrags und/oder an der Stelle des Austrittes aus der Abgabedüse derart einzustellen, dass das Auftragsmedium, dessen Temperatur in der Regel unterhalb der Temperatur der Faserstoffbahn liegt, eine solche Temperatur aufweist, die maximal 40 Kelvin (K) von der Temperatur der Faserstoffbahn abweicht. Besonders vorteilhaft wird die Temperaturdifferenz auf 30 K, 20 K oder 10 K begrenzt. Beispielsweise kann das Auftragsmedium an der Stelle seines unmittelbaren Auftrags auf die Faserstoffbahn eine Temperatur im Bereich von 40 °C bis 70 °C, insbesondere im Bereich von 50 °C bis 70 °C aufweisen.

[0016] Erfindungsgemäß kann die Temperatur der Faserstoffbahn gemäß folgender Formel:

$$T_{\text{Bahn}} - T_{\text{Auftragsmedium}} \leq T_{\text{Bahn}} / 1,5$$

bestimmt werden.

[0017] Insbesondere beim Herstellen und Online-Beschichten einer Papier- oder Kartonbahn ist das Auftragsmedium eine wässrige Pigmentsuspension, Stärke oder eine Streichfarbe.

[0018] Die Beschichtungsvorrichtung weist beispielsweise wenigstens eine Abgabedüse für das Auftragsmedium auf, mittels welcher das Auftragsmedium entweder mittelbar über die Oberfläche eines Übertragungselements, insbesondere einer Übertragungswalze, oder unmittelbar auf wenigstens eine Seite der laufenden Faserstoffbahn "online" aufgetragen wird. Die Auftragsdüse ist Teil einer berührungslos arbeitenden Beschichtungsvorrichtung, das heißt derart ausgebildet und mit Abstand gegenüber der Oberfläche des Übertragungselements oder der wenigstens einen zu beschichtenden Seite der laufenden Faserstoffbahn angeordnet, dass sie das Auftragsmedium in wenigstens einem freien Auftragsmediumvorhang aufträgt. Das Auftragen erfolgt dabei vorteilhaft schwerkraftbedingt oder alternativ beziehungsweise ergänzend durch auf das Auftragsmedium aufgebrachte Strahlkräfte, beispielsweise durch eine Druckbeaufschlagung beziehungsweise Beschleunigung des Auftragsmediums in der Abgabedüse. Schwerkraftbedingt im Sinne der vorliegenden Erfindung bedeutet dabei insbesondere, dass das Auftragsmedium zwischen der Düse (oder den Düsen) und dem laufenden Untergrund, das heißt entweder der Faserstoffbahn oder dem Übertragungselement, über wenigstens eine Teilstrecke durch keine mechanischen Bauteile gelenkt oder geführt wird, sondern sich frei bewegt. Bei einer rein schwerkraftbedingten berührungslosen Beschichtung bewegt sich das Auftragsmedium somit wenigstens auf einer Teilstrecke im "freien Fall". Jedoch können Zusatzkräfte durch Kraftfelder, beispielsweise durch Elektrostatik, Hydrostatik oder Hydrodynamik, auf das Auftragsmedium aufgebracht werden, welche sich mit der Schwerkraft überlagern.

[0019] Ein Beispiel für eine berührungslose Beschichtungsvorrichtung ist der sogenannte Curtain-Coater, das heißt ein Vorhang-Beschichtungswerk, in welchem das Auftragsmedium wenigstens über einer Teilstrecke einen geschlossenen Vorhang ausbildet.

Insbesondere überwindet das Auftragsmedium den gesamten Abstand zwischen der wenigstens einen Abgabedüse und der Oberfläche entweder des Übertragungselements oder der laufenden Faserstoffbahn in einer freien Form durch den genannten freien Auftragsmediumsvorhang.

[0020] Das Auftragsmedium weist vorteilhaft einen vergleichsweise hohen Feststoffgehalt, beispielsweise im Bereich von 60 - 80 %, insbesondere im Bereich von 65 - 72 %, bevorzugt mehr als 68 % auf. Hierdurch kann der Energieaufwand bei der sich der Beschichtung anschließenden Trocknung vermindert werden. Bei den herkömmlichen berührenden Beschichtungsanwendungen wurde der maximale Feststoffgehalt regelmäßig auf unter 50 bis 65 % beschränkt, da anderenfalls Probleme

beim Streichverfahren auftreten konnten, beispielsweise ein sogenanntes Stabspucken bei der Filmpresse, ein Überkochen am Blade in einem Blade-Coater oder sich ein zu hoher Stab-/Rakelanpressdruck ergab. Der niedrige Feststoffgehalt führte jedoch zu einem erhöhten Energieaufwand bei der anschließenden Trocknung der Beschichtung.

[0021] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann ein Entgaser in der Vorrichtung zum Herstellen und Online-Beschichten der Faserstoffbahn integriert sein, welcher insbesondere als Vakuumentgaser ausgebildet ist. Zur optimalen Entlüftung beziehungsweise Entgasung des Auftragsmediums, insbesondere der Streichfarbe, wird im Entgaser vorteilhaft ein Strom von Gasblasen erzeugt, welcher sich entgegen der Förderichtung des Auftragsmediums bewegt. Dies ist beispielsweise dadurch möglich, dass das Auftragsmedium im Entgaser eine Temperatur von 40 °C bis 60 °C und insbesondere einen Absolutdruck von 0,02 bis 0,1 bar aufweist, das heißt das Auftragsmedium befindet sich vorteilhaft in der Nähe des Siedebereichs oder im Siedebereich. Ein Nachlassen des Vakuums kann durch eine vorgesehene entsprechend leistungsstarke Pumpe oder durch mehrere Vakuumpumpen verhindert werden. Im Entgaser wird außerdem der Feststoffgehalt des Auftragsmediums erhöht, wodurch eine bessere Abdeckung des zu beschichtenden Untergrundes bzw. der laufenden Faserstoffbahn und auch eine Verringerung des später benötigten Aufwandes zur Trocknung der aufgetragenen Schicht erreicht wird.

[0022] Das Auftragsmedium kann beispielsweise bei seinem Eintritt in den Entgaser, insbesondere Vakuumentgaser, eine Temperatur von wenigstens 30 °C, vorteilhaft von 40 °C bis 60 °C, aufweisen, insbesondere eine solche Temperatur, welche um nicht mehr als +/- 20 K, vorteilhaft +/- 10 K, von der Temperatur des Auftragsmediums unmittelbar an seiner Stelle des Auftrags auf die Faserstoffbahn abweicht. Bei einer Kühlung des Auftragsmediums im Bereich hinter dem Entgaser, beispielsweise durch eine freie Kühlung, kann die Temperatur des Auftragsmediums im Entgaser auch oberhalb des genannten Wertes beziehungsweise der genannten Toleranz liegen.

[0023] Vorteilhaft ist die Temperatur des Auftragsmediums in einer in die Vorrichtung zum Herstellen und Online-Beschichten der Faserstoffbahn integrierten Auftragsmediumbildungsvorrichtung, und insbesondere in dem Entgaser und der Beschichtungsvorrichtung derart abgestimmt, dass die gesamte Strecke zwischen der Auftragsmediumbildungsvorrichtung und der Beschichtungsvorrichtung, insbesondere bis zu der Stelle des unmittelbaren Auftrags auf die Faserstoffbahn, frei von einer erzwungenen Kühlung ist. Unter erzwungener Kühlung wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung dabei im Gegensatz zu einer freien Kühlung eine solche Kühlung verstanden, bei welcher mit einem erzwungen zugeführten Kühlmediumstrom Wärme aus dem Auftragsmedium abgeleitet wird. Unter der freien Kühlung wird

hingegen eine "natürliche" Abkühlung verstanden, insbesondere durch natürliche beziehungsweise freie Konvektion.

[0024] Insofern die Temperatur des Auftragsmediums in der Auftragsmediumbildungsvorrichtung oder gegebenenfalls dem Entgaser niedriger als die gewünschte Beschichtungstemperatur ist, kann eine geeignete Heizeinrichtung für das Auftragsmedium, insbesondere in Förderichtung des Auftragsmediums zwischen der Auftragsmediumbildungsvorrichtung und der Beschichtungsvorrichtung und/oder in der Beschichtungsvorrichtung vorgesehen sein.

Bevorzugt ist die Anordnung der Heizeinrichtung vor dem Entgaser.

[0025] Die Erfindung bietet neben der Vermeidung der eingangs beschriebenen Probleme weitere Vorteile. So kann eine Kühlung der Streichfarbe, beziehungsweise allgemein des Auftragsmediums, nach seiner Herstellung entfallen.

Die vergleichsweise hohe Temperatur des Auftragsmediums führt insbesondere in Kombination mit dem beschriebenen Vakuumentgaser zu einem hohen Entlüftungswirkungsgrad, weil beim Sieden des Auftragsmediums der gebildete Dampf das im Medium enthaltene Gas- bzw. Luftblasen mitreißt und so ausgetragen werden. Dadurch kann insgesamt die Anzahl von Entgasern gering gehalten werden, was zur Kosteneinsparung führt.

[0026] Eine weitere Kosteneinsparung ergibt sich durch eine Energieeinsparung und durch bauliche Einsparungen bei der Trocknungsstrecke für die Trocknung der Auftragsschicht hinter der Beschichtungsvorrichtung, weil nun vergleichsweise hohe Feststoffgehalte des Auftragsmediums, insbesondere der Streichfarbe möglich sind.

[0027] Die hohe Streichfarbentemperatur (Auftragsmediumstemperatur) kombiniert mit der hohen Faserstoffbahntemperatur, insbesondere Papier- oder Kartonbahntemperatur, führt ebenfalls zu Einsparungen bei der Trocknung sowohl auf der Energieseite als auch beim baulichen Aufwand.

[0028] Schließlich kann die gekühlte Klimakammer, wie sie bisher bei berührungslosen Beschichtungsvorrichtungen vorgesehen worden ist, entfallen.

[0029] Ein weiterer Vorteil des warmen Auftragsmediums ist dessen bessere Penetration in die Faserstoffbahn, wodurch die Auftragsschicht auf der Faserstoffbahn besser als bisher haftet und dadurch die Qualität des Auftrags verbessert ist.

[0030] Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen erläutert werden.

[0031] Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäß ausgeführten Vorrichtung zum Herstellen und gleichzeitigen Beschichten einer Faserstoffbahn;

Figur 2 eine alternative Ausführung einer Beschichtungsvorrichtung, wie sie beispielsweise alternativ in der in der Figur 1 gezeigten Vorrichtung verwendet werden kann.

[0032] In der **Figur 1** erkennt man eine Bahnbildungsvorrichtung 1 zur Erzeugung einer Faserstoffbahn 10. Die Bahnbildungsvorrichtung 1 kann beispielsweise eine Papiermaschine sein, welche eine Papierbahn oder eine Kartonbahn erzeugt.

[0033] Die erzeugte Faserstoffbahn 10 läuft kontinuierlich entlang eines vorgegebenen Bahnwegs, wobei hier ein horizontal geradliniger Bahnweg zwecks einfacher Darstellung gezeigt ist. Selbstverständlich sind andere Bahnwege, beispielsweise durch zusätzliche hier nicht dargestellte Aggregate, wie eine Pressenpartie und/oder eine Trockenpartie für die Faserstoffbahn und gegebenenfalls eine Faserstoffbahnglättungseinrichtung, möglich. Andere Aggregate sind vorstellbar.

[0034] In der Beschichtungsvorrichtung 2 wird die Faserstoffbahn 10 mit einem Auftragsmedium 11 beschichtet. Gemäß der **Figur 1** ist die Beschichtungsvorrichtung 2 in Form einer kontaktlos wirkenden Beschichtungsvorrichtung, einem so genannten Curtain-Coater (Vorhang-Auftragswerk) ausgebildet. Wie man sieht, tritt in der Beschichtungsvorrichtung 2 das Auftragsmedium 11 aus einer Abgabedüse 3 aus und legt im freien Fall, d.h. in einem Auftragsmediumsvorhang 11a den Abstand zwischen der Abgabedüse 3 und der Faserstoffbahn 10 zurück, bevor es in einer gleichmäßigen Schicht 11 b auf die Faserstoffbahn 10 aufgetragen wird. Selbstverständlich können andere Beschichtungsvorrichtungen zum Einsatz kommen, beispielsweise eine indirekte berührende Beschichtungsvorrichtung 2, wie sie in der **Figur 2** dargestellt ist. Die in der **Figur 2** dargestellte Beschichtungsvorrichtung 2 weist zwei Übertragungswalzen 4 auf, auf welche das Auftragsmedium 11 jeweils aufgetragen wird, beispielsweise durch jeweils eine oder mehrere Abgabedüsen 3 (nicht dargestellt). Von den Übertragungswalzen 4 wird das Auftragsmedium 11 dann auf die Faserstoffbahn 10 durch eine Druckwirkung aufgetragen. Zum Auftrag des Auftragsmediums 11 zunächst auf ein (bei einseitigem Auftrag) oder auf beide Übertragungselemente (bei beabsichtigtem beidseitigem Auftrag) können wiederum berührungslose Beschichtungsvorrichtungen verwendet werden, beispielsweise die hier zum unmittelbaren Auftrag auf die Faserstoffbahn genannten Vorrichtungen.

[0035] Das in der Beschichtungsvorrichtung 2 auf die Faserstoffbahn 10 aufgetragene Auftragsmedium 11, insbesondere eine Streichfarbe, kann beispielsweise eine Temperatur von 50 °C und einen Feststoffgehalt von 70 % aufweisen. Die Faserstoffbahn 10, insbesondere die Papier- oder Kartonbahn, kann an der Stelle des Auftrags beispielsweise eine Temperatur von 60 °C bis 100 °C aufweisen. Einer der Vorteile der genannten gewählten Temperaturen ist, dass die Trocknungsstrecke für die Auftragsschicht 11 b hinter der Beschichtungsvor-

richtung 2, welche vorliegend nicht dargestellt ist, kleiner ausfallen kann und/oder ein geringerer Energieaufwand erforderlich ist.

[0036] Wie man in der Figur 1 erkennen kann, wird das Auftragsmedium 11, insbesondere eine Streichfarbe, in einer Auftragsmediumbildungsvorrichtung 6 erzeugt bzw. aus verschiedenen Bestandteilen zusammen gestellt, vermischt und anschließend einem Entgaser 5 zugeführt, in welchem das Auftragsmedium 11 durch eine geeignet gewählte Kombination von Druck und Temperatur zum Sieden gebracht wird. Hierdurch steigen Gasblasen im Auftragsmedium 11 nach oben entgegen der Förderrichtung des Auftragsmediums 11 auf, was zu einer optimierten Entgasung des Auftragsmediums 11 führt. Anschließend wird das Auftragsmedium 11 der Beschichtungsvorrichtung 2 zugeleitet.

[0037] Von der Erzeugung in der Auftragsmediumbildungsvorrichtung 6 bis zum Auftrag auf die Faserstoffbahn 10 kann die Temperatur des Auftragsmediums 11 konstant oder im wesentlichen konstant gehalten werden. Beispielsweise liegt die Temperatur einer Streichfarbe durch ihre Herstellung in der Auftragsmediumbildungsvorrichtung 6 im Bereich von 50 °C (insbesondere 40 °C bis 60 °C) oder beträgt genau 50 °C und wird anschließend mit dieser Temperatur in den Entgaser 5 eingeleitet. Durch eine geeignete Isolation oder ein Heizen des Entgasers 5 kann vermieden werden, dass sich das Auftragsmedium 11 in diesem abkühlt, so dass die Temperatur des Auftragsmediums 11 beim Austritt aus dem Entgaser 5 immer noch im Bereich von 50 °C (beispielsweise ein Bereich von 40 °C bis 60 °C) oder auf genau 50 °C liegt. Anschließend wird das Auftragsmedium 11 ohne Abkühlung in die Beschichtungsvorrichtung 2 geleitet und mit derselben Temperatur auf die Faserstoffbahn 10 aufgetragen.

[0038] Insofern eine ungewollte Abkühlung zwischen der Auftragsmediumbildungsvorrichtung 6 und dem Entgaser 5 oder dem Entgaser 5 und der Beschichtungsvorrichtung 2 oder in der Beschichtungsvorrichtung 2 auftritt, kann eine zusätzliche Heizeinrichtung 7 vorgesehen sein.

In der **Figur 1** ist eine solche Heizeinrichtung 7 zwischen der Auftragsmediumbildungsvorrichtung 6 und dem Entgaser 5 vorgesehen. Zusätzlich oder alternierend dazu ist eine Einrichtung 7 zwischen dem Entgaser 5 und der Beschichtungsvorrichtung 2 mit gestrichelten Linien eingezeichnet.

[0039] Nachzutragen ist, dass in der Figur 1 aus Übersichtlichkeitsgründen vorhandene Ein- und Austragspumpen, ebenso Filter und Pulsationsdämpfer nicht mit eingezeichnet sind.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen und gleichzeitigen Beschichten einer Papier-, Karton- oder anderen Faserstoffbahn (10), umfassend

- eine Bahnbildungsvorrichtung (1), welche derart ausgeführt ist, dass sie eine kontinuierliche, sich entlang eines vorgegebenen Bahnwegs laufende Papier-, Karton- oder andere Faserstoffbahn (10) erzeugt;
- eine Beschichtungsvorrichtung (2), welche in Bewegungsrichtung der Faserstoffbahn (10) betrachtet hinter der Bahnbildungsvorrichtung (1) entlang des Bahnwegs angeordnet ist, zum Auftragen wenigstens eines flüssigen oder pastösen Auftragsmediums (11) auf wenigstens eine Seite der laufenden Faserstoffbahn (10);
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Beschichtungsvorrichtung (2) wenigstens eine Abgabedüse (3) für das Auftragsmedium (11) umfasst, welche das Auftragsmedium (11) mittelbar über die Oberfläche eines Übertragungselements, insbesondere wenigstens eine Übertragungswalze (4), oder unmittelbar auf die wenigstens eine Seite der laufenden Faserstoffbahn (10) aufträgt und das Auftragsmedium (11) an der Stelle seines unmittelbaren Auftrags auf die Faserstoffbahn (10) eine Temperatur von wenigstens 30 °C aufweist.
2. Vorrichtung zum Herstellen und gleichzeitigen Beschichten einer Papier-, Karton- oder anderen Faserstoffbahn (10), umfassend
- eine Bahnbildungsvorrichtung (1), welche derart ausgeführt ist, dass sie eine kontinuierliche, sich entlang eines vorgegebenen Bahnwegs laufende Papier-, Karton- oder andere Faserstoffbahn (10) erzeugt;
- eine Beschichtungsvorrichtung (2), welche in Bewegungsrichtung der Faserstoffbahn (10) betrachtet hinter der Bahnbildungsvorrichtung (1) entlang des Bahnwegs angeordnet ist, zum Auftragen wenigstens eines flüssigen oder pastösen Auftragsmediums (11) auf wenigstens eine Seite der laufenden Faserstoffbahn (10);
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Beschichtungsvorrichtung (2) wenigstens eine Abgabedüse (3) für das Auftragsmedium (11) umfasst, welche das Auftragsmedium (11) mittelbar über die Oberfläche eines Übertragungselements, insbesondere wenigstens eine Übertragungswalze (4), oder unmittelbar auf die wenigstens eine Seite der laufenden Faserstoffbahn (10) aufträgt und das Auftragsmedium (11) an der Stelle seines Austrittes aus der Abgabedüse (3) eine Temperatur von wenigstens 30 °C aufweist.
3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Faserstoffbahn (10) im Bereich des unmittelbaren Auftrags des Auftragsmediums (11) eine Temperatur von wenigstens 40 °C, insbesondere von 60 °C bis 100 °C oder mehr aufweist.
4. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auftragsmedium (11) an der Stelle seines unmittelbaren Auftrags auf die Faserstoffbahn (10), oder an der Stelle seines Austrittes aus der Abgabedüse (3), eine Temperatur aufweist, die maximal oder genau 40 K, insbesondere maximal oder genau 30 K, 20 K oder 10 K unterhalb der Temperatur der Faserstoffbahn (10) liegt.
5. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auftragsmedium (11) eine wässrige Pigmentsuspension, Stärke oder Streichfarbe ist.
6. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur des Auftragsmediums (11) im Bereich von 40 °C bis 70 °C, insbesondere im Bereich von 50 °C bis 70 °C liegt.
7. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Abgabedüse (3) derart ausgebildet und mit Abstand gegenüber der Oberfläche des Übertragungselements oder der wenigstens einen Seite der laufenden Faserstoffbahn (10) angeordnet ist, dass sie das Auftragsmedium (11) in wenigstens einem Auftragsmediumsvorhang (11a), insbesondere schwerkraftbedingt und/oder durch auf das Auftragsmedium (11) bzw. den Vorhang (11a) aufgebrachte Kräfte, auf die laufende Faserstoffbahn (10) aufträgt.
8. Vorrichtung gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgabedüse (3) zum Abgeben eines einschichtigen- oder mehrschichtigen Auftragsmediumsvorhangs (11a) ausgebildet ist.
9. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auftragsmedium (11), insbesondere die Streichfarbe, einen Feststoffgehalt von 60 bis 80 %, insbesondere von 65 bis 72 % aufweist.
10. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Entgaser, insbesondere Vakuumentgaser (5) zum Entgasen des Auftragsmediums, insbesondere der Streichfarbe, vorgesehen ist, durch welchen das Auftragsmedium (11) bevor es der Beschichtungsvorrichtung (2) zugeführt wird, hindurchgeleitet wird, wobei das Auftragsmedium (11) im Entgaser, insbesondere bei seinem Eintritt in den Entgaser, eine Temperatur aufweist, die der Temperatur des Auftragsmediums (11) an der Stelle seines unmittelbaren Auftrags auf die Faserstoffbahn (10) mit einer Toleranz von +/-20 K, insbesondere +/-10 K, entspricht oder darüber liegt.

11. Vorrichtung gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auftragsmedium (11), insbesondere die Streichfarbe, im Entgaser eine Temperatur von 40 °C bis 60 °C und insbesondere einen Druck von 0,02 bis 0,1 bar aufweist oder auf eine solche Temperatur und insbesondere einen solchen Druck gebracht wird, und der Entgaser derart eingerichtet ist, dass in ihm zur Entgasung des Auftragsmediums (11) ein Strom von Gasblasen entgegen der Förderrichtung des Auftragsmediums (11) erzeugbar ist.

12. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Auftragsmediumbildungsvorrichtung (6) zum Erzeugen und/oder Zusammenmischen des Auftragsmediums (11) vorgesehen ist, welche der Beschichtungsvorrichtung (2) derart in Förderrichtung des Auftragsmediums (11) vorgeschaltet ist, dass das Auftragsmedium (11) aus der Auftragsmediumbildungsvorrichtung (6) frei von einer erzwungenen Kühlung in die Beschichtungsvorrichtung (2) und bis auf die Faserstoffbahn (10) gefördert wird.

13. Vorrichtung gemäß Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Heizeinrichtung (7) für das Auftragsmedium (11), insbesondere in Förderrichtung des Auftragsmediums (11) zwischen der Auftragsmediumbildungsvorrichtung (6) und dem Entgaser (5) und/oder vor und/oder in der Beschichtungsvorrichtung (2) vorgesehen ist.

14. Verfahren zum Herstellen und gleichzeitigen Beschichten einer Papier-, Karton- oder anderen Faserstoffbahn (10), umfassend die folgenden Schritte:

in einer Bahnbildungsvorrichtung (10) wird eine kontinuierliche, sich entlang eines vorgegebenen Bahnwegs laufende Papier-, Karton- oder andere Faserstoffbahn (10) erzeugt;
die Faserstoffbahn (10) wird einer in ihrer Bewegungsrichtung nachgeordneten, entlang des vorgegebenen Bahnwegs angeordneten Beschichtungsvorrichtung (2) zugeführt, wobei auf die Faserstoffbahn (10) durch die Beschichtungsvorrichtung (2) ein flüssiges oder pastöses Auftragsmedium (11), zumindest auf eine Seite der laufenden Faserstoffbahn (10), online aufgetragen wird;

dadurch gekennzeichnet, dass

das Auftragsmedium (11) mittels einer Abgabedüse (3) der Beschichtungsvorrichtung (2) mittelbar über die Oberfläche eines Übertragungselements, insbesondere wenigstens einer Übertragungswalze (4), oder unmittelbar auf die wenigstens eine Seite der laufenden Faserstoffbahn (10) aufgetragen wird, wobei das Auftragsmedium an der Stelle des unmittelbaren Auftrages und/oder an der Stelle des Austrittes aus der Abgabedüse (3) eine Temperatur von wenigstens 30 °C aufweist.

15. Verfahren gemäß Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Faserstoffbahn (10) derart in einer Bahnbildungsvorrichtung (1) erzeugt oder entlang des Bahnwegs behandelt wird, dass sie im Bereich des unmittelbaren Auftrags des Auftragsmediums (11) eine Temperatur von wenigstens 40 °C, insbesondere von 60 °C bis 100 °C oder mehr erreicht.

16. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 14 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auftragsmedium (11) mit einer Temperatur auf die Faserstoffbahn (10) aufgetragen wird, die maximal oder genau 40 K unterhalb der Temperatur der Faserstoffbahn (10) im Bereich des Auftrags liegt, insbesondere maximal oder genau 30 K, 20 K oder 10 K unterhalb.

17. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auftragsmedium (11) eine wässrige Pigmentsuspension, Stärke oder Streichfarbe ist.

18. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auftragsmedium (11) mit einer Temperatur im Bereich von 40 °C bis 70 °C, insbesondere im Bereich von 50 °C bis 70 °C auf die Faserstoffbahn (10) aufgetragen wird.

19. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 14 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur der Faserstoffbahn gemäß folgender Formel:

$$T_{\text{Bahn}} - T_{\text{Auftragsmedium}} \leq T_{\text{Bahn}} / 1,5$$

bestimmt werden kann.

20. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 14 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auftragsmedium (11) mit einem ein- oder mehrschichtigen Auftragsmediumsvorhang (11a), insbesondere schwerkraftbedingt und/oder durch auf das Auftragsmedium (11) bzw. den Vorhang (11a) aufgebraachte Kräfte auf die laufende Faserstoffbahn (11) mittels Abgabedüse (3) aufgetragen wird.

21. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 14 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auftragsmedium (11), insbesondere die Streichfarbe, einen Feststoffgehalt von 60 bis 80 %, insbesondere von 65 bis 72 % aufweist.

22. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 14 bis 21,

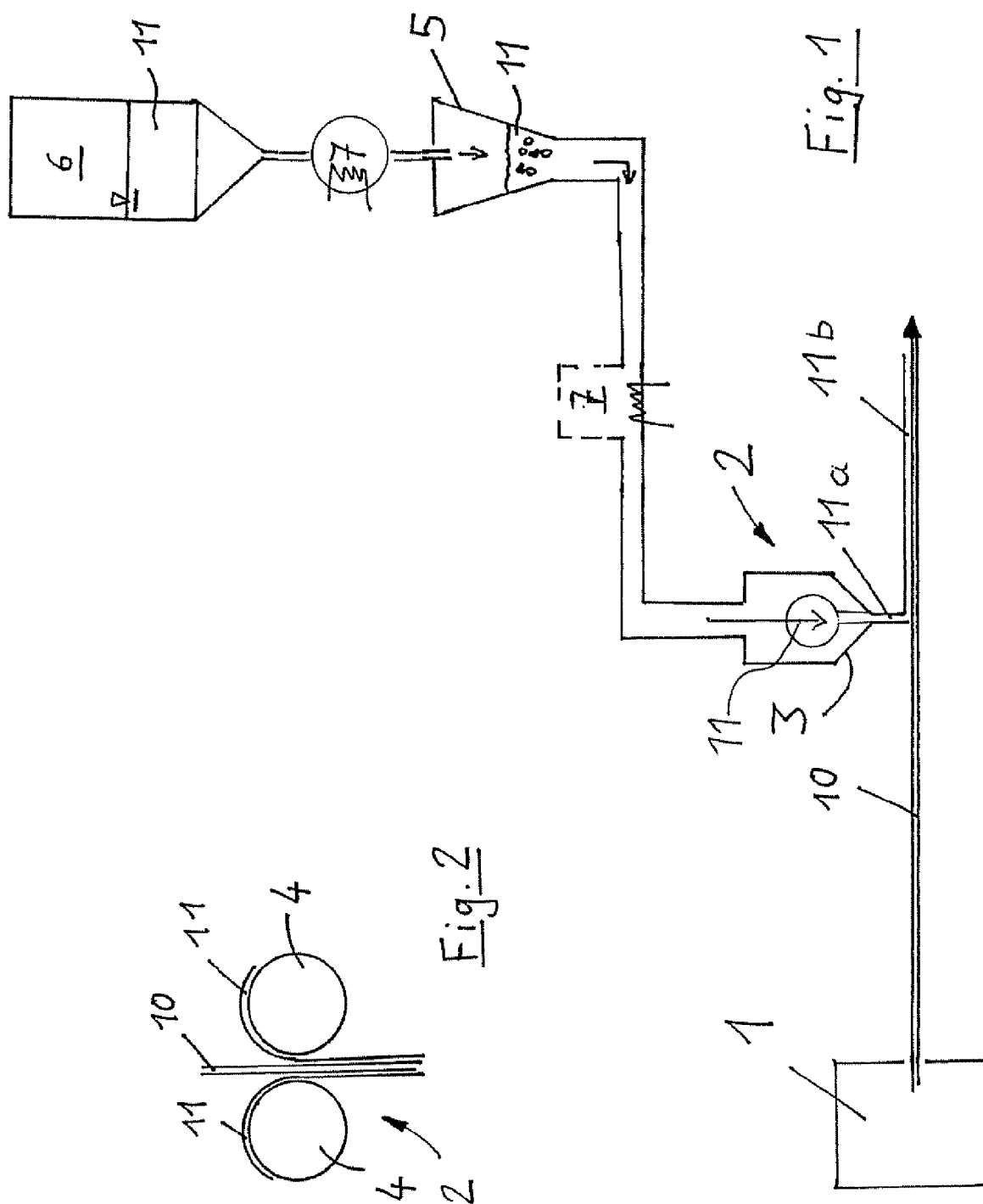
dadurch gekennzeichnet, dass das Auftragsmedium (11), insbesondere die Streichfarbe, bevor es/sie der Beschichtungsvorrichtung (2) zugeführt wird, in einem Entgaser, insbesondere Vakuumentgaser (5), entgast wird, wobei das Auftragsmedium (11) im Entgaser eine Temperatur aufweist, insbesondere mit einer Temperatur in den Entgaser eingeleitet wird, welche der Temperatur des Auftragsmediums (11) an der Stelle seines unmittelbaren Auftrags auf die Faserstoffbahn (10) mit einer Toleranz von +/- 20 K, insbesondere von +/- 10 K, entspricht oder darüber liegt.

- 23.** Verfahren gemäß Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Entgaser (5) der Feststoffgehalt des Auftragsmediums (11) erhöht wird.
- 24.** Verfahren gemäß einem der Ansprüche 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auftragsmedium (11), insbesondere die Streichfarbe, im Entgaser auf eine Temperatur von 40 bis 60 °C und insbesondere einen Absolutdruck von 0,02 bis 0,1 bar gebracht wird oder eine solche Temperatur und insbesondere einen solchen Druck aufweist, und dass im Entgaser ein Strom von Gasblasen entgegen der Förderrichtung des Auftragsmediums (11) erzeugt wird.
- 25.** Verfahren gemäß einem der Ansprüche 14 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auftragsmedium (11) in einer Auftragsmediumbildungsvorrichtung (6) erzeugt und/oder zusammengemischt wird und anschließend der Beschichtungsvorrichtung (2) frei von einer erzwungenen Kühlung zugeführt und bis auf die Faserstoffbahn (10) gefördert wird.
- 26.** Verfahren gemäß Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auftragsmedium (11) nach seinem Austritt aus der Auftragsmediumbildungsvorrichtung (6) und/oder in der Beschichtungsvorrichtung (2) durch eine zusätzliche Heizeinrichtung (7) geheizt wird.

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 11 4817

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 100 12 344 A1 (VOITH PAPER PATENT GMBH [DE]) 20. September 2001 (2001-09-20) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1,2,14	INV. D21H23/46
X	US 2004/079502 A1 (CAPIZZI JOSEPH G [US]) 29. April 2004 (2004-04-29) * Absätze [0057] - [0059]; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1,14	ADD. D21H19/36 D21H19/82 D21H19/54
X	WO 99/19081 A (UNION CARBIDE CHEM PLASTIC [US]; NIELSEN KENNETH ANDREW [US]; GOAD JEF) 22. April 1999 (1999-04-22) * Ansprüche 1-21 *	1,14	
X	WO 02/094556 A (LOPAREX INC [US]) 28. November 2002 (2002-11-28) * Ansprüche 1-4; Abbildung 1 *	1,14	
X	WO 97/29238 A (JEFFERSON SMURFIT CORP [US]; GLV & V PAPER MACHINE GROUP IN [CA]) 14. August 1997 (1997-08-14) * Ansprüche 1-19 *	1,14	
X	US 4 954 373 A (JONES RICHARD L [US]) 4. September 1990 (1990-09-04) * Ansprüche 1-15 *	1,14	
A	WO 2005/063411 A (SARRIOPAPEL Y CELULOSA S A [ES]; ORTEGA MAHAVE LUIS AMANDO [ES]; MARTI) 14. Juli 2005 (2005-07-14) * das ganze Dokument *	1-26	
A	US 2005/039871 A1 (URSCHELER ROBERT [CH] ET AL) 24. Februar 2005 (2005-02-24) * das ganze Dokument *	1-26	
A	US 2004/226674 A1 (BECKER INGO [DE] ET AL) 18. November 2004 (2004-11-18) * das ganze Dokument *	1-26	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. November 2006	Prüfer Karlsson, Lennart
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	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 11 4817

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.

13-11-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10012344 A1	20-09-2001	KEINE	
US 2004079502 A1	29-04-2004	MX PA03008711 A	30-04-2004
WO 9919081 A	22-04-1999	AU 735738 B2	12-07-2001
		AU 9796298 A	03-05-1999
		BR 9814065 A	22-01-2002
		CA 2305356 A1	22-04-1999
		CN 1281390 A	24-01-2001
		EP 1023127 A1	02-08-2000
		HU 0100053 A2	28-05-2001
		JP 2001519237 T	23-10-2001
		NO 20001831 A	05-06-2000
		SK 5062000 A3	09-10-2000
WO 02094556 A	28-11-2002	EP 1401643 A1	31-03-2004
		US 2002187333 A1	12-12-2002
WO 9729238 A	14-08-1997	BR 9707354 A	04-01-2000
		CA 2244876 A1	14-08-1997
		DE 69731228 D1	18-11-2004
		DE 69731228 T2	17-11-2005
		EP 0963487 A1	15-12-1999
		US 5792317 A	11-08-1998
		US 5985030 A	16-11-1999
		US 5997692 A	07-12-1999
US 4954373 A	04-09-1990	KEINE	
WO 2005063411 A	14-07-2005	AU 2003294042 A1	21-07-2005
		CA 2552370 A1	14-07-2005
		EP 1712299 A1	18-10-2006
US 2005039871 A1	24-02-2005	KEINE	
US 2004226674 A1	18-11-2004	KEINE	

EPO FORM P0481

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

- DE 10228134 A1 [0005] [0006]
- DE 10228117 A1 [0005] [0006]