

(19)



(11)

EP 3 177 408 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.04.2020 Patentblatt 2020/18

(51) Int Cl.:
D21H 25/02 (2006.01) D21H 25/04 (2006.01)
D21H 17/11 (2006.01) D21H 17/14 (2006.01)
D21H 21/16 (2006.01) D21H 27/00 (2006.01)
D21H 27/08 (2006.01) D21H 27/10 (2006.01)
D21H 19/14 (2006.01) D21H 23/22 (2006.01)
B65D 65/42 (2006.01) B41F 23/00 (2006.01)
D21F 5/00 (2006.01) B05D 3/02 (2006.01)
B05D 3/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15829002.3**

(22) Anmeldetag: **06.08.2015**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/IB2015/055961

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/020866 (11.02.2016 Gazette 2016/06)

(54) **VERFAHREN ZUR KONTINUIERLICHEN BESCHICHTUNG EINER CELLULOSE-BASIERTEN FASERSTOFFSUBSTRATBAHN MIT FETTSÄURECHLORID**

METHOD FOR THE CONTINUOUS COATING OF A CELLULOSE-BASED FIBROUS SUBSTRATE WEB WITH FATTY ACID CHLORIDE

PROCÉDÉ DE REVÊTEMENT EN CONTINU D'UNE BANDE DE SUBSTRAT FIBREUX À BASE DE CELLULOSE AVEC DU CHLORURE D'ACIDE GRAS

(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

- **SCHMIDT-HANSBERG, Benjamin**
76137 Karlsruhe (DE)
- **WENGELER, Lukas**
67071 Ludwigshafen (DE)
- **GATTERMAYER, Jochen**
64409 Messel (DE)
- **LAWRENZ, Nils**
67547 Worms (DE)

(30) Priorität: **06.08.2014 EP 14180103**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.06.2017 Patentblatt 2017/24

(74) Vertreter: **Lucke, Andreas**
Boehmert & Boehmert
Anwaltpartnerschaft mbB
Pettenkofferstrasse 22
80336 München (DE)

(73) Patentinhaber: **delfortgroup AG**
4050 Traun (AT)

- (72) Erfinder:
- **EICHHOLZ, Christian**
68165 Mannheim (DE)
 - **KRÖNER, Hubertus**
67435 Neustadt (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2013/171263 WO-A2-2008/110727
DE-A1-102008 042 122 US-A1- 2013 236 647
US-A1- 2013 236 647 US-A1- 2014 113 080

EP 3 177 408 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur kontinuierlichen Beschichtung einer Cellulose-basierten Faserstoffs substratbahn mit Fettsäurechlorid und eine Beschichtungsvorrichtung zur kontinuierlichen Beschichtung der Faserstoffs substratbahn mit einer flüssigen Fettsäurechloridzusammensetzung.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Die Behandlung von Cellulose-basierten Faserstoffs substraten wie Papier, Pappe oder Karton mit Hydrophobierungsmitteln ist bekannt und eine Möglichkeit das Eindringen von Feuchtigkeit in Faserstoffs substrat zu reduzieren. Auf diese Weise kann die Stabilität von Cellulose-basierten Faserstoffs substraten auch bei Feuchtigkeitseinwirkung zumindest teilweise erhalten werden.

[0003] Im Stand der Technik ist bekannt, Cellulose-basierte Faserstoffs substrat mit Wachsen zu beschichten. Derartige Beschichtungen weisen gute Hydrophobierungseigenschaften auf, haben aber den Nachteil, dass die gewachsenen Faserstoffs substrat nicht oder nur schwer recycelbar sind. Dies trifft auch auf viele andere im Stand der Technik bekannte Hydrophobierungsmittel zu. So beschichtete Faserstoffs substrat können daher in der Regel nicht in den normalen Papierrecyclingkreislauf zurückgeführt werden.

[0004] Des Weiteren ist zur Hydrophobierung von Cellulose-basierter Faserstoffs substraten bekannt, diese mit Fettsäurechloriden zu behandeln. Unter den Verfahren zur Behandlung von Cellulose-basierten Faserstoffs substraten sind lösemittelbasierte und lösemittelfreie Verfahren bekannt.

[0005] Bei den lösemittelbasierten Verfahren wird vor dem Auftragen auf eine Faserstoffs substratbahn das Fettsäurechlorid in einem organischen Lösemittel gelöst. Während das Lösemittel in einem thermischen Trockner verdampft, reagiert das aufgetragene Fettsäurechlorid mit den Hydroxylgruppen des Papierfaserstoffs substrats unter Abspaltung von Chlorwasserstoff zu kovalent gebundener Fettsäure. Eine sichere Handhabung des Lösemittels ist bei den lösemittelbasierten Verfahren nicht unproblematisch und es besteht bei üblicherweise hohen Lösungsmittelanteilen Explosionsgefahr. Somit sind diese Verfahren, wenn überhaupt, in dem Herstellungsprozess einer Faserstoffs substratbahn nur mit hohem Sicherheitsaufwand beherrschbar. Lösungsmittelfreie Verfahren zur Beschichtung mit Fettsäurechloriden haben wiederum den Nachteil von schlechteren Hydrophobierungseigenschaften und von hohen, nicht an die Faserstoffs substratbahn gebundenen, Fettsäureanteilen, was den Produktionskreislauf belastet. Ein weiterer Nachteil bekannter Verfahren ist, dass diese sehr hohe Auftragsgewichte benötigen, um gute Hydrophobierungseigenschaften zu erreichen.

[0006] Die WO 99/08784 beschreibt ein Verfahren zur

Behandlung eines festen hydrophilen Materials, z. B. Papier oder Glas, mit einer Zusammensetzung enthaltend ein reaktives Hydrophobierungsreagenz, insbesondere ein Fettsäurechlorid, das mit dem hydrophilen Material unter Ausbildung kovalenter Bindungen reagiert, wobei man eine hydrophobe Imprägnierung erhält. Hierzu wird eine Lösung des reaktiven Hydrophobierungsreagenz in einem organischen Lösungsmittel auf das Material in einer Weise aufgebracht, dass sich das Hydrophobierungsreagenz auf dem Material in fein verteilter Form, d. h. in Form einer Mikrodispersion, niederschlägt. Anschließend wird das so behandelte Material mit einem Luftstrom beaufschlagt, wobei das Hydrophobierungsreagenz mit dem Substrat unter Ausbildung einer kovalenten Bindung reagiert und flüchtige Substanzen, insbesondere der bei der Reaktion des Hydrophobierungsreagenz mit dem Substrat frei werdende Chlorwasserstoff entfernt wird. Das Verfahren erfordert den Einsatz großer Mengen an organischen Lösungsmitteln.

[0007] Die US 2013/0236647A1 beschreibt ein Verfahren zur Behandlung von Cellulose-basierten Faserstoffs substraten, wie beispielsweise Papier, Pappe oder Karton mit Fettsäurechlorid mittels einer Gravurbeschichtung. Nach der Gravurbeschichtung des Cellulose-basierten Faserstoffs substrats mit Fettsäurechlorid wird die Cellulose-basierte Faserstoffs substratbahn zur Trocknung über einen Trockenzylinder geführt und mittels Kontaktrocknung getrocknet. Nachteilig sind hohe Fettsäureanteile, welche nicht an das Cellulose-basierte Faserstoffs substrat gebunden sind und somit den Produktionskreislauf belasten.

[0008] Aus der US 2014/0113080 ist ein ähnliches Verfahren bekannt, bei dem man zunächst ein Cellulose-basiertes Faserstoffs substrat, wie beispielsweise Papier, mit Polyvinylalkohol beschichtet und anschließend eine aktivierte Fettsäure auf der mit Polyvinylalkohol beschichtete Oberfläche abscheidet, wobei das Faserstoffs substrat auf eine Temperatur oberhalb der Schmelztemperatur der aktivierten Fettsäure erhitzt ist.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren zur kontinuierlichen Beschichtung einer Faserstoffs substratbahn mit Fettsäurechlorid bereitzustellen, bei dem die zuvor genannten Nachteile weitestgehend vermieden werden. Insbesondere soll das Verfahren zu Produkten führen, die hinsichtlich der erzielten Hydrophobierung und Dauerhaftigkeit der Beschichtung mit Wachsen vergleichbar sind und somit ein "Wax Replacement" erlauben. Des Weiteren sollen die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Produkte die Anforderungen für den Papierrecyclingkreislauf erfüllen und recycelbar sein.

[0010] Überraschenderweise wurde gefunden, dass die gestellte Aufgabe gelöst wird durch ein Verfahren zur kontinuierlichen Beschichtung einer Cellulose-basierten Faserstoffs substratbahn mit Fettsäurechlorid, umfassend

die Schritte

- a) Vortrocknen einer Cellulose-basierten Faserstoffsubstratbahn auf einen Feuchtigkeitsgehalt nach EN ISO 638:2008 von maximal 2 %;
- b) Beschichten der in Schritt a) vorgetrockneten Cellulose-basierten Faserstoffsubstratbahn mit einer flüssigen Fettsäurechloridzusammensetzung bei einer relativen Luftfeuchtigkeit nach DIN EN 20187 von kleiner als 20 %rF und einer Temperatur, unterhalb der Siedetemperatur der flüssigen Fettsäurechloridzusammensetzung;
- c) Kontaktloses bzw. kontaktfreies, thermisches Behandeln der aus Schritt b) erhaltenen beschichteten Cellulose-basierten Faserstoffsubstratbahn.

[0011] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Faserstoffsubstratbahnen erfüllen aufgrund der Art des Hydrophobierungsreagenzes die Erfordernisse der Recyclingfähigkeit in konventionellen Papierrecyclingkreisläufen oder verbessern dessen Recyclingfähigkeit. Die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Produkte weisen zudem bei geringen Auftragsgewichten des Fettsäurechlorids gute Hydrophobierungseigenschaften auf und zeigen auch bei und/oder nach Feuchtigkeitseinwirkung, beispielsweise bei 30 Minuten Feuchtigkeitseinwirkung noch gute, insbesondere ausreichende Festigkeitseigenschaften und erfüllen die Anforderungen an Prüfstandards. Beispiele für Prüfstandards sind die Reißlänge nach EN ISO 1924 -05/2009, der Short-Crush-Test nach DIN 54518 - 03/2004, der Edge Wicking Test (http://www.istragrafika.com/preuzimanja/files/important-Parameters-for-Paper-and-Paperhoard_Technical_Notes.pdf) und der Cobb-Test nach DIN EN 20535 - 10/1981. Insbesondere weisen weiterverarbeitete Produkte, insbesondere Kisten, Schachteln, Verpackungen, Steigen und dergleichen, welche aus den nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Produkten weiterverarbeitet wurden, nach Feuchtigkeitseinwirkung eine noch ausreichende oder verbesserte Stabilität auf.

[0012] Gegenstand der Erfindung ist daher ein Verfahren zur kontinuierlichen Beschichtung einer Cellulose-basierten Faserstoffsubstratbahn mit Fettsäurechlorid, umfassend die Schritte a) bis c) wie zuvor und im Folgenden definiert.

[0013] Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist eine Beschichtungsvorrichtung, die zur kontinuierlichen Beschichtung einer Cellulose-basierten Faserstoffsubstratbahn mit einer flüssigen Fettsäurechloridzusammensetzung nach dem erfindungsgemäßen Verfahren geeignet ist und welche die Folgenden Bauteile umfasst:

1. ein Vortrocknungsmodul;
2. ein Beschichtungsmodul und
3. ein thermisches Nachbehandlungsmodul.

[0014] Hierbei ist wenigstens eines der Module der Be-

schichtungsvorrichtung gekapselt und weist eine Atmosphäre von trockener Luft mit einer relativen Luftfeuchtigkeit nach DIN EN 20187 von kleiner als 20 %rF, vorzugsweise von kleiner als 10 %rF, besonders bevorzugt von kleiner als 5 %rF auf. Naturgemäß sind die Module 1 - 3 so angeordnet, dass die Cellulose-basierte Faserstoffsubstratbahn kontinuierlich in der angegebenen Reihenfolge durch die Module geführt werden kann. In dem Vortrocknungsmodul erfolgt der Schritt a), in dem Beschichtungsmodul der Beschichtungsschritt b) und im thermische Nachbehandlungsmodul die kontaktfreie thermische Nachbehandlung.

[0015] Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung einer Cellulose-basierten Faserstoffsubstratbahn, erhältlich durch das erfindungsgemäße Verfahren, zur Herstellung von Wellpappenroh papier, Verpackungspapier, Karton, Pappe, Hygienepapier, Tissue, Druckpapier, Schreibpapier, und Kombinationen hiervon.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0016] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird unter einer Cellulose-basierten Faserstoffsubstratbahn ein Substrat auf Cellulosebasis verstanden, welches bahnförmig verarbeitet ist und wenigstens ein faserförmiges Material auf Basis von Cellulose als Hauptbestandteil enthält. Beispiele für faserförmige Materialien auf Basis von Cellulose umfassen Cellulosefasern, Zellstoff, Chemo-Thermo-Mechanical-Pulp (CTMP), Thermo-Mechanical-Pulp (TMP), Deinked Pulp (DIP), Holzstoff, Holzschliff, Faserstoff mit hydrophilen Eigenschaften und eine Kombination hiervon. Typische Faserstoffsubstratbahnen sind Papier, Pappe und Karton. Der Hauptbestandteil der Faserstoffsubstratbahnen ist das faserförmige Material auf Basis von Cellulose. Weitere Bestandteile der Faserstoffsubstratbahnen können Füllstoffe, wie beispielsweise mineralische und/oder organische Pigmente, Feinstoffe, insbesondere Hemicellulosen, (Nuancier)Farbstoffe, chemische Additive, insbesondere Retentionsmittel, Fixiermittel, Störstofffänger, (Trocken)Verfestiger, Leimungsmittel, Entschäumer und sonstige Prozesshilfsmittel sein.

[0017] Cellulose-basierten Faserstoffsubstratbahnen können unbeschichtet oder beschichtet sein. Bei den Beschichtungen kann es sich typischerweise um eine Beschichtung mit einer konventionellen, stärkehaltigen Papierstreichfarbe handeln.

[0018] In einer Ausführungsform der Erfindung werden keine Cellulose-basierte Faserstoffsubstratbahnen eingesetzt, die zuvor mit Polyvinylalkohol behandelt worden sind. Unter Polyvinylalkohol versteht man hier und im Folgenden auch teilhydrolysierte Polyvinylacetate, insbesondere solche mit einem Hydrolysegrad > 80 %..

[0019] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung werden unter Fettsäurechloriden Chloride von aliphatischen Monocarbonsäuren verstanden, die in der Regel wenigstens 6, insbesondere wenigstens 8 Kohlenstoffatome

aufweisen. Insbesondere haben die Monocarbonsäuren 12 bis 26 Kohlenstoffatome. Die Fettsäuren können gesättigt oder ungesättigt sein. Insbesondere handelt es sich um Fettsäurechloride gesättigter aliphatischer Monocarbonsäuren, insbesondere gesättigter aliphatischer Fettsäurechloride mit 12 bis 26 C-Atomen wie die Fettsäurechloride Myristinsäure, Palmitinsäure, Margarinsäure, Stearinsäure, Arachinsäure oder Behensäure und Mischungen hiervon.

[0020] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird unter flüssiger Fettsäurechloridzusammensetzung eine Fettsäurechloridzusammensetzung verstanden, welche bei Verarbeitungstemperaturen fließfähig ist und auf ein Substrat mit konventionellen Auftragsverfahren mit der Fettsäurechloridzusammensetzung appliziert werden kann. Typische Viskositäten flüssiger Fettsäurechloridzusammensetzungen liegen im Bereich von 0,1 bis 5000 mPa·s, insbesondere im Bereich von 0,2 bis 50 mPa·s. Die Bestimmung der Viskositäten erfolgt nach DIN53019 - 09/2008.

[0021] Das Vortrocknen der Cellulose-basierten Faserstoffsubstratbahn in Schritt a) erfolgt nach üblichen Trocknungsverfahren z.B. durch Konvektionstrocknen, insbesondere mit Prallstrahlrocknem. Eine weitere Trocknungsmethode ist die Kontaktrocknung, beispielsweise mit Trockenzylindern, auf welchen die Cellulose-basierten Faserstoffsubstratbahn geführt wird. Zudem besteht eine weitere Trocknungsmöglichkeit durch Strahlungstrocknung, wie beispielsweise mit Infrarotstrahlern. Bevorzugt ist die Konvektionstrocknung. Bei dem erfindungsgemäßen Vortrocknen (Schritt a) wird die Cellulose-basierten Faserstoffsubstratbahn auf einen Feuchtigkeitsgehalt nach EN ISO 638:2008 von maximal 2 %, d.h. einen Trockengehalt von mindestens 98 % getrocknet.

[0022] Beim Konvektionstrocknen wird ein Vortrocknenmodul mit trockener Luft, vorzugsweise mit einer relativen Luftfeuchtigkeit nach DIN EN 20187 von kleiner als 20 %rF insbesondere durchströmt und die Cellulose-basierten Faserstoffsubstratbahn wird auf diese Weise auf einen Feuchtigkeitsgehalt nach EN ISO 638:2008 von maximal 2 %, d.h. einen Trockengehalt von mindestens 98 % getrocknet.

[0023] Erfindungsgemäß wird die Cellulose-basierte Faserstoffsubstratbahn in Schritt a) auf einen Feuchtigkeitsgehalt nach EN ISO 638:2008 von maximal maximal 2 % vorgetrocknet. Typischerweise weist die Cellulose-basierte Faserstoffsubstratbahn nach Schritt a) einen Feuchtigkeitsgehalt von mindestens 0,1 % oder wenigstens 0,2 % oder wenigstens 0,5 % auf.

[0024] Vorzugsweise wird der Schritt a) in einer gekapselten Atmosphäre mit einem trockenen Luftstrom mit einer relativen Luftfeuchtigkeit nach DIN EN 20187 von kleiner als 20 %rF, vorzugsweise von kleiner als 10 %rF, besonders bevorzugt von kleiner als 5 %rF durchgeführt. Unter einer gekapselten Atmosphäre versteht man eine Atmosphäre, welche gegenüber der Umgebungsatmosphäre isoliert ist, d.h. abgekapselt ist und daher andere

atmosphärische Bedingungen aufweisen kann. Die gekapselte Atmosphäre wird üblicherweise als Einhausung ausgeführt und von einem Luststrom durchströmt. Der Luftstrom hat eine Feuchte, welche unterhalb der oben genannten relativen Feuchte liegt und sich typischerweise in Bereichen von 0 bis 20 %rF bewegt. Der eingesetzte Luftstrom hat eine Temperatur im Bereich von 20 bis 150°C bei einem Volumen von 0,1 bis 100 m³ pro 1 m² Papier, beziehungsweise von 0,1 bis 100 m³/h pro 1 m²/h Produktionsgeschwindigkeit, vorzugsweise bei einem Volumen von 1 bis 10m³ pro 1 m² Papier.

[0025] Vorzugsweise wird das Beschichten in Schritt b) so durchgeführt, dass ein Gesamtauftrag im Bereich von 0,1 bis 10 Gew.-%, insbesondere 0,1 bis 5 Gew.-%, bezogen auf Fettsäurechlorid pro g/m² Flächengewicht der Cellulose-basierten Faserstoffsubstratbahn, resultiert. Mit anderen Worten, die aufgetragene Menge an Fettsäurechlorid wird so bemessen, dass der Fettsäurechloridgehalt im Bereich von 0,1 bis 10 Gew.-%, insbesondere im Bereich von 0,1 bis 5 Gew.-%, bezogen auf die Trockenmasse der Cellulose-basierten Faserstoffsubstratbahn, liegt. Vorzugsweise wird man die flüssige Fettsäurechloridzusammensetzung in einer Menge auftragen, dass die aufgetragene Menge an Fettsäurechlorid im Bereich von 0,1 bis 10 g/m², insbesondere im Bereich von 0,1 bis 5 g/m² liegt.

[0026] Das Beschichten in Schritt b) der in Schritt a) vorgetrockneten Cellulose-basierten Faserstoffsubstratbahn mit einer flüssigen Fettsäurechloridzusammensetzung wird als Auftragen einer Schicht der flüssigen Fettsäurechloridzusammensetzung auf die Cellulose-basierte Faserstoffsubstratbahn durchgeführt. Herkömmliche Auftragsverfahren sind insbesondere Rollauftrag, Walzenauftrag, Vorhangauftrag, Sprühauftrag, Strichauftrag und Kombinationen hiervon. Dementsprechend weist das Beschichtungsmodul wenigstens eine Vorrichtung zum Auftrag der Fettsäurechloridzusammensetzung auf die Cellulose-basierte Faserstoffsubstratbahn auf, z.B. eine Vorrichtung für einen Rollauftrag, Walzenauftrag, Vorhangauftrag, Sprühauftrag oder Strichauftrag, insbesondere eine Vorrichtung für einen Walzenauftrag auf. Die folgenden Ausführungen beziehen sich sowohl auf Schritt b) sowie auf das Beschichtungsmodul.

[0027] Vorzugsweise ist Schritt b) als Walzenauftragsverfahren und insbesondere als Offset-Gravur-Verfahren ausgestaltet. Bei einem Walzenauftragsverfahren wird die flüssige Fettsäurezusammensetzung mit einer in einem Sumpf, beinhaltend die flüssige Fettsäurechloridzusammensetzung, rotierenden Dosierwalze aufgenommen und auf eine mit der Dosierwalze in Kontakt stehende Übertragswalze übertragen. Von der Übertragswalze wird die flüssige Fettsäurechloridzusammensetzung auf die vorgetrocknete Cellulose-basierten Faserstoffsubstratbahn übertragen, welche zwischen der Übertragswalze und einer Faserstoffsubstratträgerwalze hindurch geführt wird. Beispielsweise können der Übertragswalze auch weitere Walzen vorgeschaltet sein, welche die Egalisierung des Auftragsfilms regulieren.

[0028] Vorzugsweise weist die Oberfläche der Dosierwalze eine Vielzahl an Vertiefungen, insbesondere Nöpfchen auf, in welchen die flüssige Fettsäurezusammensetzung aufgenommen werden kann. Die Anzahl und das Volumen der Nöpfchen bestimmt, welche Menge an flüssiger Fettsäurezusammensetzung von der Dosierwalze aufgenommen und danach an die Übertragswalze abgegeben werden kann. Die Menge der von der Dosierwalze auf die Übertragswalze abgegeben wurde bestimmt die Schichtdicke der aufgetragenen flüssigen Fettsäurezusammensetzung auf die Übertragswalze. Die Schichtdicke der flüssigen Fettsäurezusammensetzung bestimmt die Menge, welche von der Übertragswalze auf die Cellulose-basierte Faserstoffsubstratbahn übertragen werden kann. Weitere, die Übertragung von flüssiger Fettsäurezusammensetzung bestimmende Parameter sind die Durchmesser, Umfangsgeschwindigkeiten, Abstände und Anpresskräfte zwischen der Dosier- und/oder Übertragswalze.

[0029] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Beschichten in Schritt b) mit einem Walzenauftragsverfahren, insbesondere einem Offset-Gravur-Verfahren durchgeführt.

[0030] Vorzugsweise erfolgt das Beschichten in Schritt b) der in Schritt a) vorgetrockneten Cellulose-basierten Faserstoffsubstratbahn mit der flüssigen Fettsäurechloridzusammensetzung bei einer relativen Luftfeuchtigkeit nach DIN EN 20187 von kleiner als 10 %rF, besonders bevorzugt von kleiner als 5 %rF.

[0031] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens enthält die flüssige Fettsäurechloridzusammensetzung als Hauptbestandteil ein Fettsäurechlorid, das ausgewählt ist unter aliphatischen Monocarbonsäurechloriden mit 6 bis 26 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise mit 16 bis 20 Kohlenstoffatomen und Mischungen davon.

[0032] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist das Fettsäurechlorid ausgewählt unter aliphatisch gesättigten Fettsäurechloriden mit 6 bis 26 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise mit 16 bis 20 Kohlenstoffatomen und Mischungen davon.

[0033] In der Regel enthält die flüssige Fettsäurechloridzusammensetzung wenigstens 5 Gew.-% Fettsäurechlorid, vorzugsweise 50 Gew.-% Fettsäurechlorid, insbesondere wenigstens 90 Gew.-% Fettsäurechlorid, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Fettsäurechloridzusammensetzung.

[0034] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens enthält die flüssige Fettsäurechloridzusammensetzung mehr als 95 Gew.-% Fettsäurechlorid, bezogen auf das Gesamtgewicht der Fettsäurechloridzusammensetzung.

[0035] Insbesondere enthält die flüssige Fettsäurechloridzusammensetzung weniger als 10 Gew.-%, insbesondere weniger als 5 Gew.-% organische Lösungsmittel mit einem Siedepunkt von unterhalb 150°C.

[0036] Vorzugsweise wird Schritt b) in einer gekapselten Atmosphäre mit einem trockenen Luftstrom mit einer

relativen Luftfeuchtigkeit nach DIN EN 20187 von kleiner als 20 %rF, vorzugsweise von kleiner als 10 %rF, besonders bevorzugt von kleiner als 5 %rF durchgeführt. Die gekapselte Atmosphäre wird insbesondere durch eine Einhausung erzielt, welche ein Luftstrom durchströmt. Die relative Feuchte des Luftstroms wird die oben genannten Werte nicht überschreiten und kann auch niedriger sein. Der eingesetzte Luftstrom hat häufig eine Temperatur im Bereich von 10 bis 80°C.

[0037] Vorzugsweise erfolgt Schritt b) bei Temperaturen im Bereich von 10 bis 150°C, insbesondere im Bereich von 20 bis 120°C. Vorzugsweise wird man die Cellulose-basierte Faserstoffsubstratbahn temperieren, z.B. auf Temperaturen im Bereich von 40 bis 120°C, insbesondere im Bereich von 50 bis 100°C.

[0038] Das thermische Behandeln in Schritt c) der in Schritt b) mit einer flüssigen Fettsäurechloridzusammensetzung beschichteten Cellulose-basierten Faserstoffsubstratbahn kann mit herkömmlichen kontaktlosen bzw. kontaktfreien Trocknungsvorrichtungen, wie beispielsweise Strahlungstrocknem und/oder Konvektionstrocknem, durchgeführt werden. Vorzugsweise wird das thermische Behandeln mit Strahlungstrocknem, insbesondere Infrarotstrahlungstrocknem durchgeführt. Dementsprechend weist das thermische Nachbehandlungsmodul wenigstens eine Vorrichtung zur kontaktlosen bzw. kontaktfreien Trocknung, insbesondere wenigstens einen Strahlungstrockner auf und speziell wenigstens einen Infrarotstrahlungstrockner. Die folgenden Ausführungen beziehen sich sowohl auf Schritt c) sowie auf das Nachbehandlungsmodul.

[0039] Insbesondere wird eine thermische Nachbehandlung mit Infrarotstrahlungstrocknem bei niedrigen Luftwechselzahlen im Bereich von 0 bis 20 Luftwechseln pro Stunde beziehungsweise im Bereich von 0 bis 20 m³/h Luftvolumenstrom pro 1 m³ Trocknervolumen durchgeführt. Bei der Infrarotstrahlungstrocknung wird typischerweise Strahlung mit Wellenlängen im Bereich von 780 bis 5000 nm eingesetzt. Als Strahler für die Strahlungstrocknung kommen üblicherweise elektrisch und/oder mit Gas beheizte Strahler mit einer Leistung im Bereich von 5 bis 50 W/m² zum Einsatz. Die Strahlungstrocknung bewirkt eine Viskositätsniedrigung der aufgetragenen flüssigen Fettsäurechloridzusammensetzung, wobei ein Stoffverlust der Fettsäurechloridzusammensetzung durch Verdampfung aufgrund geringer Luftwechselzahlen nur in geringem Maße erfolgt, falls dieser überhaupt stattfindet. Mit erniedrigter Viskosität kann die flüssige Fettsäurechloridzusammensetzung verbessert in die Cellulose-basierte Faserstoffsubstratbahn penetrieren.

[0040] Vorzugsweise wird der Schritt c) in einer gekapselten Atmosphäre mit einem trockenen Luftstrom mit einer relativen Luftfeuchtigkeit nach DIN EN 20187 von kleiner als 20 %rF, vorzugsweise von kleiner als 10 %rF, besonders bevorzugt von kleiner als 5 %rF durchgeführt. Die gekapselte Atmosphäre wird insbesondere durch eine Einhausung erzielt. Die relative Feuchte des Luft-

stroms wird in der Regel die oben genannten Werte nicht überschreiten und kann auch niedriger sein. Der Luftstrom überströmt die Cellulose-basierte Substratbahn. Die Cellulose-basierte Substratbahn hat bei geringen Luftwechselzahlen im Bereich von 0 bis 20 Luftwechseln pro Stunde eine Temperatur im Bereich von 20 bis 120 °C.

[0041] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens erfährt die aus Schritt c) erhaltene beschichtete und thermisch behandelte Cellulose-basierte Faserstoffsubstratbahn als einen weiteren Schritt d) eine Nachbehandlung bei einer trockenen Luftatmosphäre mit einer relativen Luftfeuchtigkeit nach DIN EN 20187 von kleiner als 20 %rF.

[0042] Die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren beschichteten Cellulose-basierten Faserstoffsubstratbahnen finden beispielsweise Verwendung in der Wellpappenherstellung und werden insbesondere verarbeitet zu Obst-/Gemüsesteigen, Stapelkisten, wasserabweisenden/-festen Verpackungskisten. Als mit der Fettsäurechloridzusammensetzung zu beschichtende Rohpapiere kommen bei dem erfindungsgemäßen Verfahren beispielsweise alle Papiersorten vorzugsweise Verpackungspapiere, insbesondere Liner, Kraftliner, Testliner, Wellenstoff und Schrenz zum Einsatz. Erfindungsgemäß können auch Tissuepapiere insbesondere mit einem Flächengewicht im Bereich von 10 bis 100 g/m², Druck und Schreibpapiere mit einem Flächengewicht im Bereich von 30 bis 300 g/m² umfassend Frisch- und/oder Recycle-Fasern eingesetzt werden. Erfindungsgemäß können die Papiere beschichtet oder unbeschichtet sein. Sofern die Papiere beschichtet sind, handelt es sich insbesondere um Beschichtungen aus Materialien, die Hydroxylgruppen enthalten, beispielsweise um einen stärkehaltigen Papierstrich.

FIGURENBESCHREIBUNG UND BEISPIELE

[0043] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren 1 bis 3 und des nachfolgenden Beispiels 1 erläutert, ohne auf diese Ausführungen eingeschränkt zu sein.

- Figur 1 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt der Figur 2 mit den eingesetzten Modulen des erfindungsgemäßen Verfahrens,
 Figur 2 zeigt schematisch eine modulare Anordnung des erfindungsgemäßen Verfahrens,
 Figur 3 zeigt schematisch eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Beschichtungsmoduls als Drei-Walzen-Auftragswerk.

[0044] In den Figuren 1 bis 3 werden folgende Bezugszeichen verwendet:

- A Abwicklungsmodul
- B Vortrocknungsmodul
- C Beschichtungsmodul

- D Erstes thermisches Nachbehandlungsmodul
- E Zweites thermisches Nachbehandlungsmodul
- F Aufwicklungsmodul
- G trockene Luftzufuhr
- 5 H Wäschermodul
- I Umgebungsluftzufuhr
- J Luftabfuhr

- 1 Dosierwalze
- 10 2 Übertragwalze
- 3 Faserstoffsubstratträgerwalze
- 4 Tränkwanne
- 5 Vorratsbehälter
- 6 Auftragsfilm
- 15 7 Faserstoffsubstratbahn
- 8 Auffangwanne
- 9 Abfallbehälter

[0045] Die Figur 1 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt der Figur 2 mit eingesetzten Modulen des erfindungsgemäßen Verfahrens. Die Cellulose-basierte Faserstoffsubstratbahn erfährt in einem Vortrockenmodul B eine Vortrocknung, insbesondere auf einen Trockengehalt von kleiner als 10 % nach EN ISO 538:2008. In einem Beschichtungsmodul C wird die vorgetrocknete Cellulose-basierte Faserstoffsubstratbahn mit einer flüssigen Fettsäurechloridzusammensetzung beschichtet, insbesondere wird zur Beschichtung ein Drei-Walzen-Auftragswerk nach dem Gravur-Verfahren eingesetzt. Ein erstes thermisches Nachbehandlungsmodul D ist insbesondere als Strahlentrockner ausgeführt und erwärmt die mit der flüssigen Fettsäurechloridzusammensetzung beschichtete Cellulose-basierte Faserstoffsubstratbahn, insbesondere mit Infrarotstrahlung.

[0046] Die Figur 2 zeigt schematisch eine modulare Anordnung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Die Cellulose-basierte Faserstoffsubstratbahn durchläuft die nachfolgend angeführten Module. Mit einem Abwicklungsmodul A wird die Cellulose-basierte Faserstoffsubstratbahn insbesondere von einer (Papier)Rolle abgewickelt. Danach erfährt die Cellulose-basierte Faserstoffsubstratbahn in dem Vortrockenmodul B eine Vortrocknung. In dem Beschichtungsmodul C wird die vorgetrocknete Cellulose-basierte Faserstoffsubstratbahn mit einer flüssigen Fettsäurechloridzusammensetzung beschichtet und in dem ersten thermischen Nachbehandlungsmodul D temperiert. In einem zweiten thermischen Nachbehandlungsmodul E wird die beschichtete Cellulose-basierte Faserstoffsubstratbahn auf die für die Weiterverarbeitung gewünschten Temperaturbedingungen eingestellt. Zudem dient das zweite thermische Nachbehandlungsmodul E als eine Art Schleuse zur Abgrenzung einer trockenen Atmosphäre in den Modulen B bis E zu einer beispielsweise feuchteren Umgebungsluftatmosphäre. Die Anordnung des zweiten thermischen Nachbehandlungsmoduls E ist optional. Aus dem zweiten thermischen Nachbehandlungsmodul E kommend wird die beschichtete Cellulose-basierte Faserstoffsubstrat-

bahn in einem Aufwicklungsmodul F aufgewickelt. Erfindungsgemäß werden die Module B bis E mit einer trockenen Luftzufuhr G beaufschlagt. Nachdem die trockene Luft ausgehend von der trockenen Luftzufuhr G die Module B bis E durchströmt hat wird sie über ein oder mehrere Wäschermodul(e) H, in welchem(n) Reste von Salzsäure herausgewaschen wird/werden, über eine Luftabfuhr J in die Atmosphäre geleitet. Das Aufwicklungsmodul F wird mit Atmosphärenluft über eine Umgebungsluftzufuhr I durchströmt, danach über ein oder mehrere Wäschermodul(e) H und anschließend über die Luftabfuhr J in die Atmosphäre geleitet.

[0047] Die Figur 3 zeigt schematisch eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Beschichtungsmoduls C als ein Drei-Walzen-Auftragswerk. Hierbei erfolgt die Beschichtung einer Cellulose-basierte Faserstoffsubstratbahn 7, insbesondere einer Papier, Pappe oder Kartonbahn in Kontaktfahrweise nach dem Offset Gravur-Verfahren. Von einem Vorratsbehälter 5 wird eine flüssige Fettsäurechloridzusammensetzung in eine Tränkwanne 4 gefördert. In der Tränkwanne 4 läuft eine Dosierwalze 1. Die Dosierwalze 1 ist beispielsweise eine keramikbeschichtete, lasergravierte Walze mit einem geringen spezifischen Zellvolumen im Bereich von 1 bis 10 μm Näpfchentiefe. Die Dosierwalze 1 fördert in Abhängigkeit von den eingestellten Parametern, wie beispielsweise dem Zellvolumen und der Rotationsgeschwindigkeit eine bestimmte Menge an Fettsäurechloridzusammensetzung aus der Tränkwanne 4 heraus und überträgt diese auf eine Übertragwalze 2, wobei sich auf der Übertragwalze 2 eine Schicht der Fettsäurechloridzusammensetzung mit einer bestimmten Schichtdicke ausbildet. Diese Schicht der Fettsäurechloridzusammensetzung wird von der Übertragwalze 2 als ein Auftragsfilm 6 auf die Cellulose-basierte Faserstoffsubstratbahn 7 übertragen, wobei die Cellulose-basierte Faserstoffsubstratbahn 7 um eine Faserstoffsubstratträgerwalze 3 geführt wird. Überschüssige Fettsäurechloridzusammensetzung wird in einer Auffangwanne 8 aufgefangen und in einen Abfallbehälter 9 geleitet.

Beispiele

[0048] In den folgenden Beispielen kam Talgfettsäurechlorid 50/50 der BASF SE zum Einsatz. Diese Fettsäurechloridzusammensetzung besteht zu 50 Gew.-% aus Palmitoylchlorid (CAS-Nummer: 112-67-4) und zu 50 Gew.-% aus Stearoylchlorid (CAS-Nummer: 112-76-5).

[0049] Das in den Beispielen verwendete Rohpapier war ein brauner, ungeleimter Testliner der Thurpapier - Model Management AG in Weinfeldern und wies ein Flächengewicht von 130 g/m^2 und einen Cobb₆₀-Wert von 159 g/m^2 auf.

[0050] In den folgenden Beispielen kam Palmitoylchlorid (CAS-Nummer: 112-67-4) der BASF SE zum Einsatz. Anstelle dessen kann auch eine Fettsäurechlorid-Zusammensetzung eingesetzt werden, die zu 50 Gew.-%

aus Palmitoylchlorid und zu 50 Gew.-% aus Stearoylchlorid (CAS-Nummer: 112-76-5) besteht.

[0051] Das in den Beispielen verwendete Rohpapier war ein brauner, ungeleimter Testliner der Thurpapier - Model Management AG in Weinfeldern und wies ein Flächengewicht von 130 g/m^2 und einen Cobb₆₀-Wert von 159 g/m^2 auf.

[0052] Der Versuchsaufbau 1 für die folgenden Beispiele 1 - 4 war wie folgt:

Das Rohpapier wurde mittels Kontaktrocknung bei 60°C und ca. 5 %rF auf einen Trockengehalt > 96 % (nach EN ISO 638:2008) vorgetrocknet. Bei gleicher Temperatur und Luftfeuchte wurde das getrocknete Rohpapier mit einem Walzenauftragerät (ZIL2140 Zehntner-Ink-Lox) im Offset-Gravurverfahren mit einer Geschwindigkeit von 5 m/min mit Fettsäurechlorid beschichtet. Die Gravurwalze besaß 180 Raster pro cm in einem Winkel von 45° und einem spezifischen Zellvolumen von 3,8 cm^3/m^2 . Die Anpresskraft der Gravurwalze an die Übertragwalze betrug 56 N/m. Die Übertragwalze aus Gummi wies eine Shore-A Härte von 40 auf und wurde mit einer Linienkraft von 152 N/m gegen das Papiersubstrat gepresst. Das Auftragsgewicht betrug 1 bis 3 g/m^2 . Das beschichtete Papiersubstrat wurde dann mit zwei Krelus IR-Strahlern (G7-50-2.5) für 12 Sekunden bei 42 kW/m^2 thermisch nachbehandelt.

Beispiel 1

[0053] Die Behandlung des Rohpapiers erfolgte analog Versuchsaufbau 1 mit dem Unterschied, dass das Rohpapier mittels Kontaktrocknung bei 110°C und ca. 5 %rF auf einen Restfeuchtegehalt von 1,7 % (nach EN ISO 638:2008) vorgetrocknet wurde. Das so behandelte Papier wies danach auf der beschichteten Vorderseite einen Cobb₆₀-Wert von 19 g/m^2 auf und auf der Rückseite einen Cobb₆₀-Wert von 72 g/m^2 auf.

Beispiel 2 (Vergleichsbeispiel)

[0054] Die Behandlung des Rohpapiers mit dem Fettsäurechlorid erfolgte analog Versuchsaufbau 1 mit dem Unterschied, dass das Rohpapier nicht getrocknet wurde und einen Feuchtigkeitsgehalt von 5,9 % aufwies. Das so behandelte Papier wies auf der beschichteten Vorderseite einen Cobb₆₀-Wert von 20 g/m^2 auf und auf der Rückseite einen Cobb₆₀-Wert von 86 g/m^2 auf.

[0055] Offensichtlich führt der höhere Feuchtigkeitsgehalt im Rohpapier zu einer schlechteren Penetration des Fettsäurechlorids in das Papier und somit zu einer schlechteren Produktqualität.

Beispiel 3

[0056] Die Behandlung des Rohpapiers mit dem Fettsäurechlorid erfolgte analog Versuchsaufbau 1 mit dem Unterschied, dass das Papier für 1 min bei 105°C in einem Umluft-Trockenofen vorgetrocknet wurde. Das so

behandelte Papier wies auf der beschichteten Vorderseite einen Cobbeo-Wert von 18 g/m^2 und auf der Rückseite einen Cobb_{60} -Wert von 18 g/m^2 auf.

Beispiel 4

[0057] Das Rohpapier wurde durch Beschichten auf einem Streichtisch der Firma Erichsen GmbH mit einem Rakel Nr. 2 und einer Beschichtungsgeschwindigkeit der Stufe 5 bei 25°C mit einer 20 % igen wässrigen Polyvinylalkohol-Lösung (Mowiol 4-98, Hydrolysegrad $> 98\%$) mit einem einlagigen Flächenauftrag von 5 g/m^2 beschichtet. Das so erhaltene Papier wurde 24 h bei 105°C getrocknet. Die Behandlung des beschichteten Rohpapiers mit dem Fettsäurechlorid erfolgte auf der mit Polyvinylalkohol beschichteten Seite in Analogie zu Beispiel 3. Das so behandelte Papier wies auf der beschichteten Vorderseite einen Cobbeo-Wert von 4 g/m^2 und auf der Rückseite einen Cobbeo-Wert von 58 g/m^2 auf.

[0058] Offensichtlich führt die Beschichtung des Papiers mit Polyvinylalkohol zu einer Oberflächenreaktion des Fettsäurechlorids mit den Hydroxylgruppen des Polyvinylalkohols und damit zu einer geringeren Penetration des Fettsäurechlorids in das Papier. Dies äußert sich in einem schlechteren Cobb_{60} -Wert der unbehandelten Rückseite. Zusammenfassend belegen die Beispiele 1-4, dass eine Vortrocknung der Papierbahn das Hydrophobierungsergebnis insbesondere auf der unbehandelten Rückseite deutlich verbessert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur kontinuierlichen Beschichtung einer Cellulose-basierten Faserstoffsubstratbahn mit Fettsäurechlorid, umfassend die Schritte
 - a) Vortrocknen einer Cellulose-basierten Faserstoffsubstratbahn auf einen Feuchtigkeitsgehalt nach EN ISO 638:2008 von höchstens 2 %;
 - b) Beschichten der in Schritt a) vorgetrockneten Cellulose-basierten Faserstoffsubstratbahn mit einer flüssigen Fettsäurechloridzusammensetzung bei einer relativen Luftfeuchtigkeit nach DIN EN 20187 von kleiner als 20 %rF und einer Temperatur, unterhalb der Siedetemperatur der flüssigen Fettsäurechloridzusammensetzung;
 - c) Kontaktfreies thermisches Behandeln der aus Schritt b) erhaltenen beschichteten Cellulose-basierten Faserstoffsubstratbahn.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die flüssige Fettsäurechloridzusammensetzung als Hauptbestandteil ein Fettsäurechlorid enthält, das ausgewählt ist unter aliphatischen Monocarbonsäurechloriden mit 6 bis 26 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise mit 16 bis 20 Kohlenstoffatomen und Mischungen davon.
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das Fettsäurechlorid ausgewählt ist unter aliphatisch gesättigten Fettsäurechloriden mit 6 bis 26 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise mit 16 bis 20 Kohlenstoffatomen und Mischungen davon.
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die flüssige Fettsäurechloridzusammensetzung wenigstens 5 Gew.-% Fettsäurechlorid, bezogen auf das Gesamtgewicht der Fettsäurechloridzusammensetzung enthält.
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die flüssige Fettsäurechloridzusammensetzung mehr als 95 Gew.-% Fettsäurechlorid, bezogen auf das Gesamtgewicht der Fettsäurechloridzusammensetzung enthält.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei wenigstens einer der Schritte a) bis c) in einer gekapselten Atmosphäre mit einem trockenen Luftstrom mit einer relativen Luftfeuchtigkeit nach DIN EN 20187 von kleiner als 20 %rF durchgeführt wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Beschichten in Schritt b) mit einem Walzenauftragsverfahren, insbesondere einem Offset-Gravur-Verfahren durchgeführt wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Beschichten in Schritt b) mit einem Gesamtauftrag im Bereich von 0,1 bis 10 Gew.-% bezogen auf Fettsäurechlorid pro g/m^2 Flächen-gewicht der Cellulose-basierten Faserstoff-substratbahn durchgeführt wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das thermische Behandeln in Schritt c) der beschichteten Cellulose-basierten Faserstoff-substratbahn durch Strahlungsbehandlung, insbesondere Infrarotstrahlungstrocknen durchgeführt wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die aus Schritt c) erhaltene beschichtete und thermisch behandelte Cellulose-basierte Faserstoff-substratbahn als einen weiteren Schritt d) eine Nachbehandlung bei einer trockenen Luftatmosphäre mit einer relativen Luftfeuchtigkeit nach DIN EN 20187 von kleiner als 20 %rF erfährt.
11. Beschichtungsvorrichtung zur kontinuierlichen Beschichtung einer Cellulose-basierten Faserstoffsubstratbahn mit einer flüssigen Fettsäurechloridzusammensetzung nach einem der vorherigen Ansprüche, umfassend:

- ein Vortrocknungsmodul;
- ein Beschichtungsmodul und
- ein thermisches Nachbehandlungsmodul,

wobei wenigstens eines der Module der Beschichtungs-
vorrichtung gekapselt ist und eine Atmosphäre
von trockener Luft mit einer relativen Luftfeuchtigkeit
nach DIN EN 20187 von kleiner als 20 %rF aufweist.

12. Verwendung einer Cellulose-basierten Faserstoff-
substratbahn, erhältlich durch ein Verfahren, wie in
einem der Ansprüche 1 bis 10 definiert, zur Herstel-
lung von Wellpappenroh papier, Verpackungspa-
pier, Karton, Pappe, Hygienepapier, Tis- sue, Druck-
papier, Schreibpapier und Kombinationen hiervon.

Claims

1. Method for continuous coating of a cellulose-based
fibrous substrate web with fatty acid chloride, comprising the steps of

- a) pre-drying a cellulose-based fibrous sub-
strate web to a moisture content in accordance
with EN ISO 638:2008 of at most 2%;
- b) coating the pre-dried cellulose-based fibrous
substrate web from step a) with a liquid fatty acid
chloride composition at a relative humidity in ac-
cordance with DIN EN 20187 of less than 20%
rH and a temperature below the boiling temper-
ature of the liquid fatty acid chloride composition;
- c) contact-free thermal treatment of the coated
cellulose-based fibrous substrate web from step
b).

2. Method according to claim 1, wherein the liquid fatty
acid chloride composition contains a fatty acid chlo-
ride as main component, which is selected from
aliphatic mono carboxylic acid chlorides with 6 to 26
carbon atoms, preferably with 16 to 20 carbon atoms,
and mixtures thereof.

3. Method according to claim 2, wherein the fatty acid
chloride is selected from aliphatic saturated fatty acid
chlorides with 6 to 26 carbon atoms, preferably with
16 to 20 carbon atoms, and mixtures thereof.

4. Method according to one of the preceding claims,
wherein the liquid fatty acid chloride composition
contains at least 5% by weight fatty acid chloride,
with respect to the total weight of the fatty acid chlo-
ride composition.

5. Method according to one of the preceding claims,
wherein the liquid fatty acid chloride composition
contains more than 95% by weight fatty acid chloride,
with respect to the total weight of the fatty acid chlo-

ride composition.

6. Method according to one of the preceding claims,
wherein at least one of steps a) to c) is carried out
in an enclosed atmosphere with a dry air flow with a
relative humidity in accordance with DIN EN 20187
of less than 20% rH.

7. Method according to one of the preceding claims,
wherein the coating in step b) is carried out with a
roll application method, in particular an offset gravure
method.

8. Method according to one of the preceding claims,
wherein the coating in step b) is carried out with a
total application in the range from 0.1 to 10%
by weight, with respect to fatty acid chloride per g/m²
basis weight of the cellulose-based fibrous substrate
web.

9. Method according to one of the preceding claims,
wherein the thermal treatment of the coated cellu-
lose-based fibrous substrate web in step c) is carried
out by radiation treatment, in particular by infra-red
radiation drying.

10. Method according to one of the preceding claims,
wherein the coated and thermally treated cellulose-
based fibrous substrate web obtained from step c)
is post-treated in a further step d) in a dry air atmo-
sphere with a relative humidity in accordance with DIN
EN 20187 of less than 20% rH.

11. Coating device for the continuous coating of a cel-
lulose-based fibrous substrate web with a liquid fatty
acid chloride composition according to one of the
preceding claims, comprising:

- a pre-drying module;
 - a coating module and
 - a thermal post-treatment module,
- wherein at least one of the modules of the coat-
ing device is enclosed and has an atmosphere
of dry air with a relative humidity in accordance
with DIN EN 20187 of less than 20% rH.

12. Use of a cellulose-based fibrous substrate web, ob-
tainable by a method as defined in claims 1 to 10,
for the production of corrugated board base paper,
packaging paper, carton, paperboard, hygienic pa-
per, tissue, printing paper, writing paper and combi-
nations thereof.

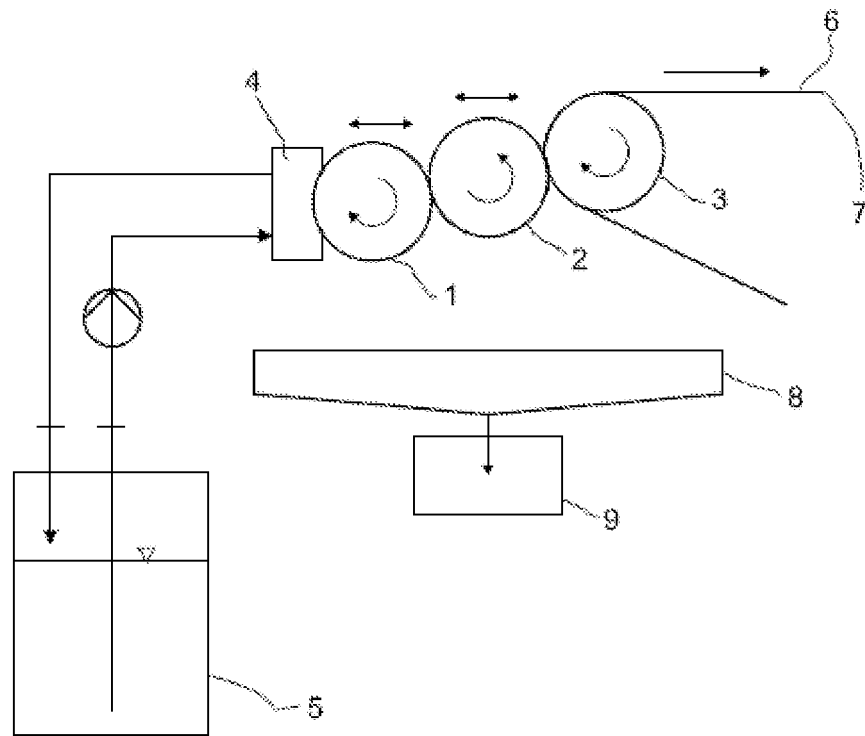
Revendications

1. Procédé pour le couchage continu d'une feuille con-
tinue d'un substrat de matière fibreuse à base de

cellulose, à l'aide d'un chlorure d'acide gras, comprenant les étapes suivantes :

- a) préséchage d'une feuille continue d'un substrat de matière fibreuse à base de cellulose, jusqu'à une teneur en humidité selon EN ISO 638:2008 d'au plus 2 % ;
- b) couchage de la feuille continue d'un substrat de matière fibreuse à base de cellulose, préséchée dans l'étape a), avec une composition liquide de chlorure d'acide gras, pour une humidité relative de l'air selon DIN EN 20187 inférieure à 20 %HR, et à une température inférieure à la température d'ébullition de la composition liquide de chlorure d'acide gras ;
- c) traitement thermique sans contact de la feuille continue d'un substrat de matière fibreuse à base de cellulose, couchée, obtenue dans l'étape b).
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la composition liquide de chlorure d'acide gras contient en tant que constituant principal un chlorure d'acide gras qui est choisi parmi les chlorures d'acides monocarboxyliques aliphatiques ayant 6 à 26 atomes de carbone, de préférence 16 à 20 atomes de carbone, et les mélanges de ceux-ci.
 3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel le chlorure d'acide gras est choisi parmi les chlorures d'acides gras saturés aliphatiques ayant 6 à 26 atomes de carbone, de préférence 16 à 20 atomes de carbone, et les mélanges de ceux-ci.
 4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la composition liquide de chlorure d'acide gras contient au moins 5 % en poids d'un chlorure d'acide gras, par rapport au poids total de la composition de chlorure d'acide gras.
 5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la composition liquide de chlorure d'acide gras contient plus de 95 % en poids d'un chlorure d'acide gras, par rapport au poids total de la composition de chlorure d'acide gras.
 6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel au moins l'une des étapes a) à c) est mise en œuvre dans une atmosphère confinée, avec un courant d'air sec présentant une humidité relative de l'air selon DIN EN 20187 inférieure à 20 %HR.
 7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le couchage de l'étape b) est mis en œuvre à l'aide d'un procédé d'application au rouleau, en particulier un procédé par gravure offset.
 8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le couchage de l'étape b) est mis en œuvre avec une quantité totale appliquée comprise dans la plage de 0,1 à 10 % en poids par rapport à la masse surfacique de chlorure d'acide gras, en g/m², de la feuille continue d'un substrat de matière fibreuse à base de cellulose.
 9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le traitement thermique, dans l'étape c), de la feuille continue d'un substrat de matière fibreuse à base de cellulose, couchée, est mis en œuvre par un traitement par un rayonnement, en particulier par séchage par un rayonnement infrarouge.
 10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la feuille continue d'un substrat de matière fibreuse à base de cellulose, couchée et thermiquement traitée, obtenue dans l'étape c), subit en tant qu'étape supplémentaire d) un post-traitement dans une atmosphère d'air sec présentant une humidité relative de l'air selon DIN EN 20187 inférieure à 20 %HR.
 11. Dispositif de couchage pour le couchage continu d'une feuille continue d'un substrat de matière fibreuse à base de cellulose, à l'aide d'une composition liquide de chlorure d'acide gras selon l'une des revendications précédentes, comprenant :
 - un module de préséchage ;
 - un module de couchage, et
 - un module de post-traitement thermique, dans lequel au moins l'un des modules du dispositif de couchage est confiné, et présente une atmosphère d'air sec ayant une humidité relative de l'air selon DIN EN 20187 inférieure à 20 %HR.
 12. Utilisation d'une feuille continue d'un substrat de matière fibreuse à base de cellulose, pouvant être obtenue par un procédé tel que défini dans l'une des revendications 1 à 10, pour fabriquer un papier brut pour carton ondulé, un papier d'emballage, un carton, un carton mono- ou multicouche, un papier hygiénique, un papier mousseline, un papier d'impression, un papier d'écriture, et des combinaisons de ceux-ci.

Fig. 3:



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 9908784 A [0006]
- US 20130236647 A1 [0007]
- US 20140113080 A [0008]