



(11) **EP 2 182 113 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.05.2010 Patentblatt 2010/18

(51) Int Cl.:
D21H 23/48 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08167930.0**

(22) Anmeldetag: **30.10.2008**

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

(71) Anmelder: **Kuraray Europe GmbH
65926 Frankfurt am Main (DE)**

(72) Erfinder:
• **Weilbacher, Richard
65439 Flörsheim/Main (DE)**
• **Fuss, Dr. Robert
65835 Liederbach (DE)**

(74) Vertreter: **Kisters, Michael Marcus
Kuraray Europe GmbH
Patents and Trademarks
Mülheimer Strasse 26
53840 Troisdorf (DE)**

(54) **Verfahren zum Curtain-Coating von Substraten ohne Verwendung von Tensiden**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beschichtung von Substraten, insbesondere Papieren, mit einer oder mehreren Schichten von insbesondere Polyvinylacetalen oder Polyvinylalkohol mittels Curtain-Coating ohne die Verwendung von Surfactants, wobei die

mindestens ein organisches Lösungsmittel enthalten.
Die Beschichtungen weisen eine Barriere gegen Öl, Fett und/oder Sauerstoff auf.

EP 2 182 113 A1

Beschreibung

5 [0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beschichtung von Substraten mit einer oder mehreren Schichten die Hydroxylgruppen-haltige Polymere wie Polyvinylalkohol oder Polyvinylbutyrale enthalten mittels Curtain-Coating ohne Einsatz von Tensiden oder Surfactants.

Stand der Technik

10 [0002] Die Beschichtung von Substraten wie Papier oder Kartonagen wird großtechnisch zur Herstellung von Photopapieren, Tintenstrahldruckpapieren, grafischen Papieren oder Lebensmittelverpackungen durchgeführt.

[0003] Beschichtungen für Papiere müssen in der Papierindustrie für große Flächen mit konstanter Schichtdicke unter hohen Papierbahngeschwindigkeiten aufgetragen werden. Hierzu eignen sich insbesondere kontaktlose Verfahren, bei denen das Auftragswerkzeug das Substrat nicht berührt.

15 [0004] Kontaktlose Verfahren sind z.B. der Slot-Die-Coating-Prozess, Spray-Coating oder Curtain-Coating. Der Curtain-Coating-Prozess wird insbesondere bei hohen Papierbahngeschwindigkeiten eingesetzt und liefert gleichmäßige Beschichtungsdicken in hoher Qualität. Curtain-Coating-Verfahren sind z.B. in US2003/0188839 A1, US 2006/0099410 A1 oder US 2003/0194501 A1 beschrieben.

20 [0005] Die Qualität des Curtain-Coating-Verfahrens ist in hohem Maße von der Konstanz des Flüssigkeitsvorhangs ("Curtain") abhängig. Hierbei dürfen nur geringe Schwankungen der Dicke des Vorhangs oder der Dichte der Flüssigkeit auftreten, was anderenfalls Fehler in der Beschichtung zur Folge hätte. Weiterhin darf der Vorhang nicht abreißen, was hohe Anforderungen an die Konstanz der Viskosität der zur Beschichtung eingesetzten Flüssigkeiten stellt.

[0006] Neben der Viskosität ist die dynamische Oberflächenspannung der verwendeten Beschichtungsflüssigkeit wichtig. Bei zu hoher Oberflächenspannung bildet sich entweder gar kein Vorhang oder der Vorhang ist instabil und reißt auf bis zur Tropfenbildung.

25 [0007] Zur Vermeidung dieser Effekte muss die dynamische Oberflächenspannung der verwendeten Beschichtungsflüssigkeiten sorgfältig eingestellt werden. Dies erfolgt in der Regel durch Zusatz oberflächenaktiver Substanzen, sog. Surfactants, wie nicht ionische (z.B. Glycole, Polyglycole oder Alkylenglycole) oder ionische Tenside. Curtain-Coating-Verfahren mit Surfactants sind z.B. in WO 03/0160645 oder US 2003/0188839 oder US 2006/0009941 offenbart.

30 [0008] Bei der Herstellung von Beschichtungen, die eine Barrierewirkung z.B. gegen Öle oder Fette besitzen sollen ist der Einsatz von Surfactants nachteilig, da diese einen hydrophoben Anteil aufweisen und hierdurch die Barrierewirkung gegen alle unpolaren Stoffe verringern.

Aufgabe

35 [0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es daher, Curtain-Coating-Verfahren bereit zu stellen, die ohne Surfactants/Tenside stabile Vorhänge bilden und Beschichtungen mit einer guten Barrierewirkung gegen Gase, Fette, Weichmacher, und Öle ausbilden.

40 [0010] Überraschenderweise wurde festgestellt, dass Beschichtungen mit guter Barrierewirkung z.B. gegen Fette und Öle mit Curtain-Coating-Verfahren unter Verwendung von Lösungsmittel-haltigen Beschichtungsflüssigkeiten auch ohne Surfactants herstellbar sind. Die in den Beschichtungsflüssigkeiten verwendeten organischen Lösungsmittel verbessern zudem erheblich die Trocknung der Beschichtungen.

Darstellung der Erfindung

45 [0011] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher ein Verfahren zur Beschichtung eines Substrats mit einer oder mehreren Schichten durch Auftragen von Beschichtungsflüssigkeiten, die ein oder mehrere Hydroxylgruppen-haltige Polymere als Binder enthalten, mittels Curtain-Coating wobei die Beschichtungsflüssigkeiten keine Tenside (Surfactants) und einen so großen Anteil mindestens eines organischen Lösungsmittels enthalten, sodass die Beschichtungsflüssigkeiten einen Siedepunkt von weniger als 100 °C aufweisen.

50 [0012] Durch Verwendung eines organischen Lösungsmittels wird zudem die spätere Trocknung der Beschichtung erheblich vereinfacht.

55 [0013] Als organisches Lösungsmittel können bevorzugt alle organischen Verbindungen eingesetzt werden, die mit Wasser ganz oder weitgehend mischbar sind. Durch Einsatz der Lösungsmittel ggf. in Mischung mit Wasser weist die Beschichtungsflüssigkeit einen Siedepunkt auf, der unter 100 °C, bevorzugt unter 90 °C, besonders bevorzugt unter 80 °C und insbesondere unter 70 °C liegt. Ein Siedepunkt der Beschichtungsflüssigkeiten unterhalb von 50°C sollte aus Sicherheitsgründen vermieden werden.

[0014] Zu den einsetzbaren Lösungsmitteln zählen Alkohole wie aliphatische Alkohole mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen, insbesondere Methanol, Ethanol, n/i Propanol, n/i-Butanol, Ester wie z.B. Essigsäureester, Ether wie Diethylether und/

oder Ketone wie Aceton, Dimethylketon oder Methyl-Ethylen-Keton.

[0015] Aus wirtschaftlichen und ökologischen Gründen ist die Verwendung von Ethanol bevorzugt.

[0016] Erfindungsgemäß verwendete Beschichtungsflüssigkeiten weisen mindestens 10 Gew.%, bevorzugt mindestens 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 oder 90 Gew.% des Lösungsmittels auf. Zur Einstellung einer geeigneten Viskosität bzw. Oberflächenspannung kann es erforderlich sein, mehrere unterschiedliche Alkohole ggf. unter Zusatz von Wasser miteinander zu mischen und als Lösungsmittel einzusetzen.

[0017] Als Surfactant oder Tenside werden im Folgenden alle Substanzen verstanden, die eine verringernde Wirkung auf die dynamische Oberflächenspannung eines wässrigen Systems haben. In üblichen Curtain-Coating-Verfahren werden insbesondere ionische oder nicht-ionische Tenside eingesetzt. Nicht-ionische Tenside sind z.B. Glycole, Polyglycole oder Alkylenglycole wie z.B. die Surfynol- oder Envirogem-Reihe, Ethoxylierte und unethoxylierte 2,4,7,9-tetramethyl-5-decyl-4,7-diole, Oxirane, 1,4-Diimethyl-1,4-bis(2-methylpropyl)-2-butyl-1,4diethylether, 1,3 Pentadiol, Trimethylpentadiol, Glycerin, Triton X100, Terstol. Ionische Tenside sind z.B. Natrimsalze von Polyacrylsäuren, Quartäre Alkylammoniumsalze (z.B. Hexadecatrimethylamoniumchlorid), Betaine oder Metallsalze von Fettsäuren, aliphatische Ester von Dicarbonsäuren oder Laurylsulfate.

[0018] Zur Ausbildung eines stabilen Vorhangs ist es im erfindungsgemäßen Verfahren zweckmäßig, dass die eingesetzten Beschichtungsflüssigkeiten eine dynamische Oberflächenspannung (Mach angle) vom max. 50 mN/m, insbesondere weniger als 40 mN/m aufweisen.

[0019] Der Mach-Angle wird wie in P.M.Schweizer, "Measurement of the Dynamic Surface Tension with the Mach Angle Method", Polytype Technical Report 2006 oder in "Waves in a liquid curtain", Lin, S.P. and Roberts, G; Journal of Fluid Mechanics, vol. 112, p.443-458 beschrieben, gemessen.

[0020] Die theoretischen Grundlagen dieser Methode sind durch Antoniadis, M.G, Godwin, R., and Lin, S.P., 1980, A new method of measuring dynamic surface tension, Journal of Colloid and Interface Science, 77(2), S. 583 and Brown, D.R., 1961, "A study of the behaviour of a thin sheet of moving liquid" in Journal of Fluid Mechanics, 10, S. 297 beschrieben. Eine Zusammenstellung von geeigneten Messmethoden zum Mach angle findet sich in Y.M. Tricot, 1997, "Surfactants: static and dynamic surface tension", Kapitel 4 in "Liquid Film Coating", edited by S.F. Kistler and P.M. Schweizer, Chapman & Hall, New York.

[0021] Das erfindungsgemäße Verfahren wird insbesondere zur Herstellung von Beschichtungen mit mindestens einer (Teil-) Schicht mit einer Barrierewirkung gegen Gase wie Stickstoff, CO₂, Edelgase oder Sauerstoff, Öl, Fett oder Weichmacher wie z.B. Glycerin, Dioctylphthalat oder Diisononylphthalat eingesetzt.

[0022] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können Beschichtungen mit hervorragender Barrierewirkung gegen Gase, Öle oder Fette hergestellt werden sodass erfindungsgemäß beschichtete Substrate als Verpackungsmaterialien für Lebensmittel wie z.B. Pizzakartons oder Getränke, Tiernahrung, Kosmetikartikel, Reinigungsmittel, Chemikalien, Schmierstoffe oder für ölbehaftete Gegenstände wie Maschinenteile verwendet werden können.

[0023] Die Barrierewirkung kann nach TAPPI T 559 Kit-Test und/oder TAPPI T 454 bestimmt werden. Bevorzugt weist zumindest eine erfindungsgemäß hergestellte Schicht eine Barriere nach TAPPI T 559 Kit-Test größer 5, besonders bevorzugt von 6 bis 12 und insbesondere von 7 bis 12 auf.

[0024] Alternativ oder zusätzlich weist zumindest eine erfindungsgemäß hergestellte Schicht eine Barriere nach TAPPI T 454 größer 950, insbesondere größer 1050, bevorzugt größer 1100 auf. Im TAPPI T 454-Test werden üblicherweise Werte größer 1800 nicht mehr bestimmt, wobei aber im erfindungsgemäßen Verfahren Barrierewirkungen von 3000 erreicht werden können.

[0025] Durch das erfindungsgemäße Verfahren können auch Schichten mit einer Barriere nach Copp-Unger von kleiner 0,40 g/m², bevorzugt von kleiner 0,30 g/m² oder von kleiner 0,20 g/m² auf ein Substrat aufgebracht werden. Unabhängig hiervon kann zusätzlich mindestens eine Schicht eine Barrierewirkung gegen Öl oder Fett nach Copp-Wasser von kleiner 14,0 g/m² bevorzugt von kleiner 12,0 g/m² aufweisen. Barrieren nach Copp-Unger oder Copp-Wasser werden nach DIN EM 20535 nach Konditionierung des Materials bei 23°C und 50% RH bestimmt.

[0026] Die Barrierewirkung nach TAPPI T 454 und/oder TAPPI T 559 Kit-Test bzw. Copp-Unger oder Copp-Wasser, beziehen sich auf eine einzelne Schicht (d.h. einen Einzelauftrag) und können durch einen Mehrfachauftrag z.B. von zwei oder drei Schichten deutlich gesteigert werden.

[0027] Die aufgetragenen Schichten bzw. die hierzu verwendeten Beschichtungsflüssigkeiten können neben den Hydroxylgruppen-haltigen Polymeren weitere Binder und Barrierebildner sowie optional Pigmente wie Kreide, Kaolin, Talkum, Kalziumcarbonat, Mica, Titandioxid, Kieselsäure oder Aluminiumoxid enthalten.

[0028] Es ist möglich, zusätzliche Bindemittel wie z.B. Latices auf Basis Styrol-Butadien, Styrol-Acrylat, Reinacrylat, Vinylacetat, Vinylacetat-Copolymere oder Polyurethan einzusetzen. Weiterhin können die aufgetragenen Schichten bzw. die hierzu verwendeten Beschichtungsflüssigkeiten die üblicherweise bei der Paperherstellung verwendeten Additive wie optische Aufheller, Entschäumer, gegebenenfalls auch Vernetzer, rheologische Additive oder Weichmacher enthalten.

[0029] Der Anteil der Hydroxylgruppen-haltigen Polymere in der Beschichtungsflüssigkeit kann im weiten Grenzen schwanken und hängt von der angestrebten Viskosität, dem verwendeten Lösungsmittel, dem Wassergehalt, dem Pig-

mentanteil und den Verfahrensparametern der Beschichtungsanlage wie Bahngeschwindigkeit oder Dicke des Vorhangs ab. Diese Parameter sind maschinenabhängig und durch orientierende Versuche zu ermitteln.

[0030] Die Beschichtung kann erfindungsgemäß in einer oder mehreren, insbesondere in 2, 3 oder 4 Teilschichten aufgetragen werden. Die Schichten, d.h. die hierfür verwendeten Beschichtungsflüssigkeiten, können die gleiche oder eine unterschiedliche Zusammensetzung aufweisen d.h. sie können auch jeweils verschiedene Hydroxylgruppen-haltige Polymere enthalten. Ist die Beschichtung aus mehreren Teilschichten aufgebaut, so muss zumindest eine Schicht der Beschichtung die geforderte Barrierewirkung aufweisen.

[0031] Im Rahmen des erfindungsgemäßen Curtain-Coating-Prozesses kann bei einem mehrschichtigen Aufbau die Schicht mit Barrierewirkung direkt auf das Substrat aufgebracht werden und im gleichen Arbeitsgang mit einer weiteren Beschichtung, die z.B. bedruckbare Pigmente enthält, versehen werden.

[0032] Denkbar ist auch der erste Auftrag eines herkömmlichen Oberflächenleimungsmittels, z.B. auf Basis von Styrol-Maleinsäure-Anhydrid, modifizierter Stärke, Styrol-Acrylat- oder Reinacrylat-Latex, gefolgt von einem Auftrag auf Basis von Hydroxylgruppen-haltigen Polymeren in der bereits beschriebenen Weise.

[0033] Bevorzugte Substrate für das erfindungsgemäße Verfahren sind solche aus oder mit einer zu beschichteten Oberfläche aus Papieren, Kartonagen oder polymeren Folien. Insbesondere geeignet sind Substrate aus Papier oder Karton mit einem Flächengewicht von 10 bis 100 g/m² oder Kartonpapier, insbesondere solches mit einem Flächengewicht über 100 g/m².

[0034] Es ist mit dem erfindungsgemäßen Verfahren auch möglich, polymere Oberflächen, z.B. aus Polyethylen, Polypropylen, PET, PVC, Polycarbonat, Polyamid usw. zu beschichten. Die so hergestellten Materialien können in Form von Folien im Verpackungsbereich insbesondere für Lebensmittel verwendet werden.

[0035] Im erfindungsgemäßen Verfahren können als Hydroxylgruppen-haltige Polymere z.B. Stärke, modifizierte Stärke, Cellulose, Cellulosederivate, Polyvinylalkohole, mit Carboxy- oder Silylgruppen modifizierte Polyvinylalkohole, Ethylen/Vinylalkohol/Vinylacetat-Copolymere, Polyvinylacetale, insbesondere Polyvinylbutyral oder teilacetalisierte Ethylen/Vinylalkohol/Vinylacetat-Copolymere eingesetzt werden.

[0036] Als Polyvinylacetale werden die Umsetzungsprodukte der Polyvinylalkohole oder Ethylen/Vinylalkohol/Vinylacetal-Copolymere mit einem oder mehreren Aldehyden mit 2 bis 10 Kohlenstoffatomen z.B. wie Valeraldehyd, Acetaldehyd und/oder Butyraldehyd bezeichnet. Der Acetalisierungsgrad, Restacetatgehalt und Polyvinylalkoholanteil kann je nach angestrebter Anwendung oder Viskosität der Beschichtungsflüssigkeiten eingestellt werden. Besonders bevorzugt wird Polyvinylbutyral oder Polyvinyl-co-(butyraldehyd/acetaldehyd)acetal eingesetzt.

[0037] Die im erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzten Polyvinylalkohole werden durch vollständige oder teilweise Hydrolyse von Polyvinylacetat hergestellt und weisen daher neben Vinylalkohol- noch Vinylacetateinheiten auf.

[0038] Wird eine besonders gute Barrierewirkung gegen hydrophobe Stoffe wie Fette oder Öle oder auch Gas angestrebt, so sind Polyvinylalkohole mit einem Hydrolysegrad von 90 bis 99,9 Mol% bevorzugt.

[0039] Die erfindungsgemäß eingesetzten Polyvinylalkohole können auch durch Carboxy-, Thio- oder Silylgruppen modifiziert sein. Copolymere dieser Art sind unter dem Handelsnamen K-, M- und R-Polymer usw. von Kuraray Co. Japan erhältlich.

[0040] Die erfindungsgemäß eingesetzten Ethylen/Vinylalkohol-Copolymere werden analog zu den Polyvinylalkoholen durch Hydrolyse von Ethylen/Vinylacetat-Copolymeren hergestellt und können ebenfalls noch Vinylacetat-Einheiten aufweisen. Der Anteil an Ethylen-Gruppen beträgt 1 bis ca. 50 Mol.%, insbesondere 1 bis 15 Mol%. Für den Hydrolysegrad gilt das für die Polyvinylalkohole ausgeführte.

[0041] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können eine oder mehrere Schichten enthaltend hydroxylgruppenhaltige Polymere auf das Substrat aufgebracht werden. Die Schichten können sich in der Art des hydroxylgruppenhaltigen Polymeren, in der Dicke oder in den zugesetzten Additiven wie Pigmenten o.ä. unterscheiden. So kann das Substrat z.B. mit mehreren Auftragslagen (Schichten), enthaltend jeweils verschiedene Hydroxylgruppen-haltige Polymere, beschichtet werden. Verschiedene Hydroxylgruppen-haltige Polymere weisen z.B. unterschiedliche Hydrolysegrade, Polymerisationsgrade oder Acetalisierungsgrade auf und/oder sind durch Substitutionen oder Co-Monomere chemisch unterschiedlich.

[0042] Die erfindungsgemäß eingesetzten Beschichtungsflüssigkeiten weisen ohne Füllstoffe oder Pigmente bevorzugt eine Viskosität von 5 bis 2000 mPa.s bei einem Feststoffgehalt von 5 bis 30 Gew.% auf.

[0043] Nach dem Auftragen der Beschichtungsflüssigkeiten müssen diese z.B. durch Infrarot-Trockner, Heißlufttrockner usw. noch getrocknet werden. Durch den Lösungsmittelanteil der Beschichtungsflüssigkeit ist für entsprechende Sicherheits- und Absauganlagen ggf. mit einer Recyclingmöglichkeit für die Lösungsmittel zu achten.

[0044] Geeignete Verfahrensparameter bzw. Werkzeuge für die Durchführung des Curtain-Coating-Verfahrens, insbesondere zur Auftragung von Beschichtungen mit mehreren Teilschichten sind z.B. in US 2003/0194501 offenbart. Im erfindungsgemäßen Verfahren haben sich die folgenden Verfahrensparameter bewährt:

- Viskosität der Lösung/Dispersion ohne Pigmente 50 - 500 mPa.s
- Auftragsgewicht gesamt (ein- und mehrlagig additiv) 1-20 g/m²

EP 2 182 113 A1

- Bei zweilagigem Auftrag: Auftragsgewicht 1. Lage 1-5 g/m², 2. Lage 1-10 g/m²
- Geschwindigkeit des Substrats (Papier) 300-1000 m/min
- Feststoffgehalt der Lösung/Dispersion ohne Pigmente 5 bis 30 Gew.%, mit Pigmenten 10 - 65 Gew.%

5 Beispiele

[0045] Es wurden Lösungen der Zusammensetzung gemäß Tabelle 1 hergestellt und auf ihre dynamische Oberflächenspannung untersucht.

10

Tabelle 1

15

20

Nr	Polymer	Lösungsmittel		Dynamische Oberflächenspannung Mach angle
		Wasser	Ethanol	[mN/m]
1	Mowiol 15-99	100		68
2	Mowiol 15-99 + 0,1 GT Envirogem AE 03	100		38
3	Mowiol 15-99	70	30	37
4	Exceval HR-3010	70	30	38
Envirogem Tensid der Fa. Air Products Mowiol 15-99 Polyvinylalkohol der Fa. Kuraray Europe GmbH Exceval HR 3010 Ethylen/Vinylalkohol-Copolymer Kuraray Co Ltd.				

25

[0046] Tabelle 2 zeigt die Barriereigenschaften von Beschichtungen auf Rohpapier (40 g/m²) mit einem Auftrag von 4 g/m² (trocken), die mit den Beschichtungsflüssigkeiten nach Tabelle 1 erhalten wurden. Das Vergleichsbeispiel 1 und die Beispiele 3 und 4 wurden mittels Curtain-Coater, Vergleichsbeispiel 2 auf Grund der hohen Viskosität mit einer Rakel aufgetragen.

30

Tabelle 2

35

40

Nr.	Lösemittel	KIT-Wert	Cobb-Unger [g/m ²]	Cobb-Wasser 10 sec. [g/m ²]	DIN 53116*	
					Stufe III	Stufe II
1	Wasser	10	0,19	10,9	0 / 0	2 / 0
2	Wasser	5	0,45	14,1	1 / 0	> 100 / 50
3	70:30 Wasser:Ethanol	10	0,17	10,8	0 / 0	1 / 0
4	70 Teile Wasser 30 Teile Ethanol	11	0,16	9,8	0 / 0	1 / 0
* Anzahl Kleine Durchschläge / Große Durchschläge						

45

[0047] Bewertung der Barriere Daten:

KIT-Wert: Je höher der Wert, desto besser die Barriere.

Cobb-Unger: Aufnahme von Rizinusöl. Je niedriger der Wert, desto besser die Barriere.

50

Cobb-Wasser: Aufnahme von Wasser innerhalb von 10 Sekunden. Je niedriger der Wert, desto besser die Barriere.

DIN 53116: Durchschlag von eingefärbtem Palmkernfett unter bestimmten Bedingungen. Stufe II ist kritischer als Stufe III. Je weniger Durchschläge, desto besser Fig. 1 zeigt die Trocknungszeiten in Minuten bei 90°C von Beschichtungen der Tabelle 2 bzw. Lösungen der Tabelle 1 mit einer Konzentration der jeweiligen Polymeren von 9 Gew.%. Dargestellt ist die Trocknung von 100% einer Lösung bis zur Trockenkonstanz von 9 % bezogen auf die Menge der ursprünglichen Lösung.

55

[0048] Die mit Rauten bzw. Dreiecken gekennzeichneten Kurven entsprechen dem Trockungsverhalten von Lösungen

der Beispiele 3 bzw. 4, die mit "+" bzw. "x" gekennzeichneten Kurven entsprechen dem Trocknungsverhalten von Lösungen des Vergleichsbeispiels 1 bzw. einer Lösung von 9 Gew.% Exceval HR3010 in Wasser ohne Lösungsmittel als Vergleichsbeispiel zu Beispiel 4 (70:30 Wasser:Ethanol)

[0049] Es zeigt sich, dass der Einsatz eines Surfactants die Barrierewirkung deutlich verschlechtert.

[0050] Demgegenüber können durch das erfindungsgemäße Verfahren Beschichtungen mit guter Barrierewirkung bei gleichzeitig erheblich verkürzten Trocknungszeiten erhalten werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Beschichtung eines Substrats mit einer oder mehreren Schichten durch Auftragen von Beschichtungsflüssigkeiten, die ein oder mehrere Hydroxylgruppen-haltige Polymere als Binder enthalten, mittels Curtain-Coating **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Beschichtungsflüssigkeiten keine Tenside (Surfactants) und einen so großen Anteil mindestens eines organischen Lösungsmittels enthalten, sodass die Beschichtungsflüssigkeiten einen Siedepunkt von weniger als 100 °C aufweisen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Hydroxylgruppen-haltiges Polymer Stärke, Cellulose, Polyvinylalkohole mit Carboxy- oder Silylgruppen modifizierte Polyvinylalkohole, Ethylen/Vinylalkohol, Vinylacetat-Copolymere, Polyvinylacetale oder teilacetalisierte Ethylen/Vinylalkohol/Vinylacetat Copolymere verwendet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtungsflüssigkeiten eine dynamische Oberflächenspannung von maximal 50 mN/m aufweisen.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Schicht eine öl-, Gas-, Weichmacher- oder fettdichte Barrierewirkung aufweist.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Schicht eine Barriere nach TAPPI T 559 Kit-Test größer 5 darstellt.
6. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Schicht eine Barriere nach Cobb-Unger kleiner 0,40 g/m² darstellt.
7. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Schicht eine Barriere nach Cobb-Wasser kleiner 14,0 g/m² darstellt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Substrat eine zu beschichtende Oberfläche aus Papier, Karton oder Polymeren aufweist.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** als organisches Lösungsmittel Alkohole mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, Ester, Ether oder Ketone eingesetzt werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtungsflüssigkeiten mindestens 10 Gew.% mindestens eines organischen Lösungsmittels enthalten.

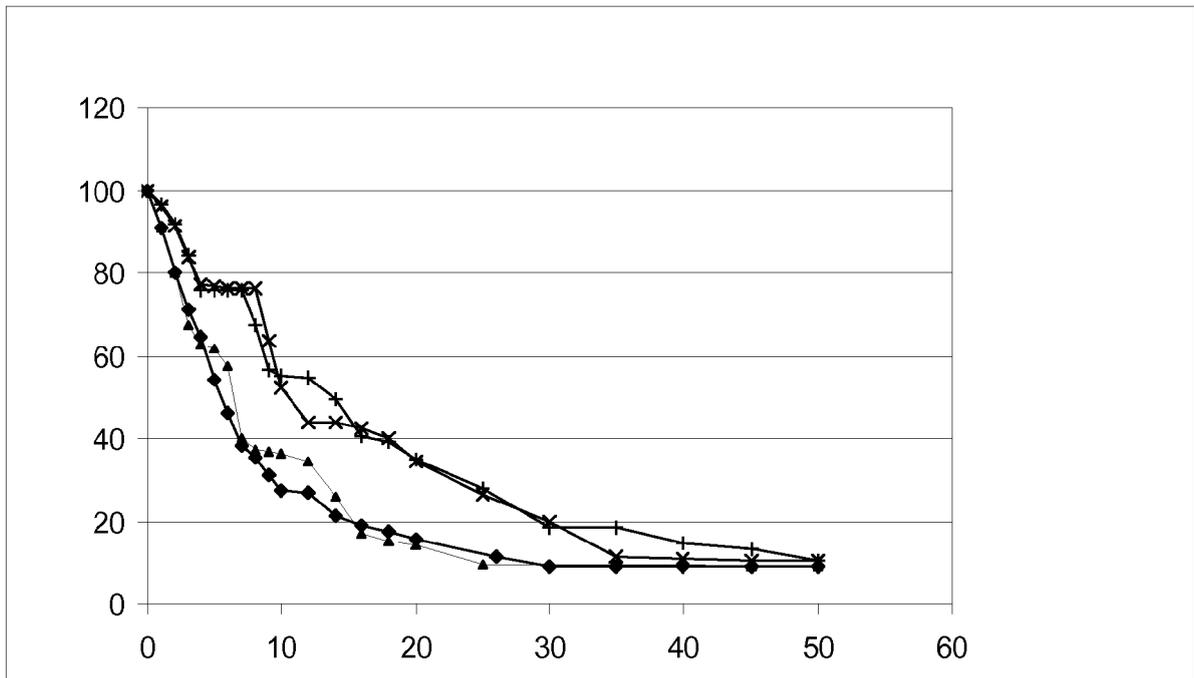


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 16 7930

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2007/231478 A1 (WATANABE JUN [JP] ET AL) 4. Oktober 2007 (2007-10-04) * Absätze [0170] - [0173], [0213] - [0224], [0146], [0200], [0231]; Ansprüche 1-14; Abbildung 1 *	1,8-10	INV. D21H23/48
A	WO 2006/070065 A (M REAL OYJ [FI]; LESKELAE MARKKU [FI]; NYGAARD STINA [FI]; KOPONEN JUH) 6. Juli 2006 (2006-07-06) * das ganze Dokument *	1-10	
A	WO 2006/035234 A (ARJO WIGGINS FINE PAPERS LTD [GB]; BARCOCK RICHARD A [GB]) 6. April 2006 (2006-04-06) * das ganze Dokument *	1-10	
A	DE 10 2004 045171 A1 (BASF AG [DE]) 23. März 2006 (2006-03-23) * das ganze Dokument *	1-10	
A	EP 1 249 533 A (DOW CHEMICAL CO [US]) 16. Oktober 2002 (2002-10-16) * das ganze Dokument *	1-10	
A	US 2005/039871 A1 (URSCHELER ROBERT [CH] ET AL URSCHELER ROBERT [CH] ET AL) 24. Februar 2005 (2005-02-24) * das ganze Dokument *	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC) D21H
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. Mai 2009	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 Patentedokument, 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P4C03)

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

EP 08 16 7930

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.

06-05-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007231478 A1	04-10-2007	KEINE	
WO 2006070065 A	06-07-2006	CN 101133213 A EP 1831463 A1 FI 117344 B1 JP 2008527181 T US 2008096002 A1	27-02-2008 12-09-2007 15-09-2006 24-07-2008 24-04-2008
WO 2006035234 A	06-04-2006	BR PI0517557 A CA 2579972 A1 CN 101040085 A EP 1794365 A2 US 2008107912 A1	14-10-2008 06-04-2006 19-09-2007 13-06-2007 08-05-2008
DE 102004045171 A1	23-03-2006	AU 2005284291 A1 BR PI0515414 A CA 2580705 A1 CN 101099000 A EP 1792013 A1 WO 2006029860 A1 JP 2008513616 T US 2008248321 A1	23-03-2006 22-07-2008 23-03-2006 02-01-2008 06-06-2007 23-03-2006 01-05-2008 09-10-2008
EP 1249533 A	16-10-2002	AR 033159 A1 BR 0209012 A CA 2440449 A1 CN 1526043 A JP 2004527669 T JP 2008240235 A WO 02084029 A2 US 2008274365 A1 US 2003188839 A1	03-12-2003 10-08-2004 24-10-2002 01-09-2004 09-09-2004 09-10-2008 24-10-2002 06-11-2008 09-10-2003
US 2005039871 A1	24-02-2005	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20030188839 A1 [0004]
- US 20060099410 A1 [0004]
- US 20030194501 A1 [0004]
- WO 030160645 A [0007]
- US 20030188839 A [0007]
- US 2006009941 A [0007]
- US 20030194501 A [0044]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **P.M.Schweizer.** Measurement of the Dynamic Surface Tension with the Mach Angle Method. *Polytype Technical Report*, 2006 [0019]
- **Lin, S.P. ; Roberts, G.** Waves in a liquid curtain. *Journal of Fluid Mechanics*, vol. 112, 443-458 [0019]
- **Antoniades, M.G ; Godwin, R. ; Lin, S.P.** A new method of measuring dynamic surface tension. *Journal of Colloid and Interface Science*, 1980, vol. 77 (2), 583 [0020]
- **Brown, D.R.** A study of the behaviour of a thin sheet of moving liquid. *Journal of Fluid Mechanics*, 1961, vol. 10, 297 [0020]
- Surfactants: static and dynamic surface tension. **Y.M. Tricot.** Liquid Film Coating. Chapman & Hall, 1997 [0020]