



(11) **EP 3 943 661 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.01.2022 Patentblatt 2022/04

(21) Anmeldenummer: **20186744.7**

(22) Anmeldetag: **20.07.2020**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D21H 19/82 ^(2006.01) **B05C 5/00** ^(2006.01)
B05D 1/30 ^(2006.01) **D21H 23/48** ^(2006.01)
D21H 27/10 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D21H 23/48; D21H 19/82; D21H 27/10;
B05C 5/005; B05D 1/305

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

(71) Anmelder: **Schoeller Technocell GmbH & Co. KG**
49086 Osnabrück (DE)

(72) Erfinder:
• **FEHLKER, Andreas**
49074 Osnabrück (DE)

• **FÖRSTER, Claudia**
49074 Osnabrück (DE)
• **SCHILLING, Lars**
09573 Leubsdorf (DE)
• **HORNIG, Knut**
49549 Ladbergen (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- & Rechtsanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Bleichstraße 14
40211 Düsseldorf (DE)

(54) **VERPACKUNGSMATERIAL MIT WASSERBASIERTER BARRIERESCHICHT**

(57) Beschrieben wird die Herstellung eines Verpackungsmaterials mit wenigstens einer Funktionsschicht, umfassend das Ausbilden eines mehrschichtigen Vorhangs auf wässriger Basis und das Aufbringen dieses Vorhangs auf ein Substrat, wobei die äußeren mit der Luft während des Gießens in Kontakt tretenden Schich-

ten des Vorhangs oberflächenaktive Additive enthalten, die Differenz der Oberflächenspannung zwischen den beiden äußeren Schichten und der/den angrenzenden inneren Schichten des Vorhangs wenigsten 5 mN/m beträgt.

EP 3 943 661 A1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

- 5 **[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Verpackungsmaterials mit einer Funktionsschicht auf einem Substrat unter Einsatz eines Gießverfahrens zur Beschichtung des Substrats.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

- 10 **[0002]** Im Bereich der bahnförmigen Verpackungsmaterialien kommen für viele Anwendungen papierbasierte Produkte zum Einsatz. Das geschieht in vielen Fällen und bei geringen Anforderungen an die Barriereigenschaften des Verpackungsmaterials ohne weitere Modifikationen desselben. Mit Hilfe von funktionalen Strichen werden Verpackungspapieren Barriereigenschaften gegenüber Sauerstoff, Wasserdampf, Öl und Fett und weiteren Stoffen verliehen. Die Anforderungen insbesondere der Lebensmittelindustrie für sensible Produkte sind sehr hoch und wurden bisher in der Regel durch Kunststoffe oder Verbundstoffe beispielsweise mit Aluminium- oder Kunststofffolien erfüllt. Die gesellschaftliche Entwicklung der vergangenen Jahre führte zu einem immer stärkeren Umdenken im Bereich der Verpackungen. Eine Forderung des Marktes bzw. der Kunden an die Hersteller von Verpackungsmaterialien besteht darin, nach Möglichkeit ökologischere Materialien auf Basis von Papier und nachwachsenden Rohstoffen einzusetzen. Zudem werden 15 die Grenzwerte für gesundheitsgefährdende Stoffe durch gesetzliche Vorgaben und auch wegen der gesellschaftlichen Anforderungen zur Vermeidung oder zur Reduzierung von Gefahrstoffen auf möglichst geringe Werte weiter gesenkt. Die Herausforderung für die Hersteller der Lebensmittelverpackungen ist es dabei, die hohen Barriereigenschaften und die ökologischen Anforderungen mit ökonomisch vertretbaren Verfahren zu erzielen.

- [0003]** Es ist bekannt, wasserbasierte Funktionsmaterialien wie Polymer-Dispersionen auf ein faserbasiertes Substrat wie Papier aufzutragen. In Abhängigkeit vom Auftragsverfahren sind zur Erreichung der qualitativen Anforderungen an das spätere Verpackungsmaterial funktionelle Additive erforderlich. Ein häufig eingesetztes Auftragsverfahren ist die Vorhangbeschichtung (Curtain Coating). Oberflächenaktive oder grenzflächenaktive Substanzen werden dabei benötigt, um ein stabiles Produktionsverfahren zu gewährleisten. Diese dienen der Verringerung der Oberflächenspannung der Schichten, die Kontakt zur Luft haben, und ermöglichen damit einen stabilen Vorhang und folglich einen stabileren Auftrag des Vorhangs auf ein Substrat. Viele dieser Substanzen sind in der Lage über die Zeit auch durch Barrierschichten des Verpackungsmaterials zu migrieren und in Kontakt mit dem verpackten Lebensmittel zu kommen.

- [0004]** Bei der Anwendung der Vorhangbeschichtung (Curtain Coating) ist in erster Linie die Stabilität des erzeugten Vorhangs, der sich aus einem oder mehreren Stoffströmen zusammensetzen kann, von Bedeutung. Hinzu kommen Anforderungen der Hersteller mit Blick auf die Wirtschaftlichkeit, die Menge der aufgetragenen Materialien möglichst gering zu halten und damit möglichst dünne Schichten zu gießen. Ferner spielen die Vielfältigkeit der Produkte, Faktoren wie die Produktionsgeschwindigkeit aber auch die Viskosität und die Art der eingesetzten Stoffe eine relevante Rolle. Das wiederum erfordert ein hohes Maß an Flexibilität und Anpassungsfähigkeit bei der Erstellung von Rezepturen für das Curtain-Coating.

- [0005]** Der parallele Auftrag mehrerer Schichten durch das Curtain Coating ist beispielsweise in der EP 1 416 087 B1 beschrieben. Mit den einzelnen Schichten werden die bereits beschriebenen Barriere-Eigenschaften hinsichtlich Sauerstoff und Wasserdampf sowie auch eine Siegelschicht auf ein Substrat aufgetragen. In Tabelle 1 sind für den Auftrag eines Vorhangs aus fünf einzelnen Schichten durch das Curtain Coating die Rezepturen und die Auftragsgewichte angegeben. Die beiden äußeren Lagen/Schichten des Vorhangs haben im Vergleich zu den innenliegenden ein höheres Auftragsgewicht und eine vergleichbare Menge an oberflächenaktiven Substanzen. Alle Schichten enthalten grenzflächenaktive Substanzen. Damit ist die für das gesamte Produkt eingesetzte Menge an oberflächenaktivem Additiv für die in diesem Dokument beschriebenen Produkte sehr hoch, um eine ausreichende Qualität bei der Herstellung zu gewährleisten.

- [0006]** Die EP 1 666 637 A1 verzichtet aufgrund des Einsatzes von Lösungsmittel weitestgehend auf die Verwendung von oberflächenaktiven Additiven. Jedoch ist aus ökologischen und arbeitsschutzrechtlichen Gründen der Einsatz von Lösungsmitteln unerwünscht.

- 50 **[0007]** Die EP 1 395 705 B1 beschreibt Verpackungspapiere mit Barriereigenschaften. Durch das Curtain-Coating werden unterschiedliche Schichten in einer Vielzahl an Kombinationen aufgetragen. Schwerpunkt ist auch hier ein funktionierender Curtain-Auftrag, der über den Einsatz von oberflächenaktiven Additiven in allen Schichten gewährleistet wird. Die Prozessstabilität wird folglich auch hier durch den Einsatz großer Mengen oberflächenaktiver Additive erkauft.

- [0008]** Die EP 1 255 615 B1 beschreibt das Curtain-Coating von Substraten zur Herstellung von Verpackungsmaterialien. Der Einsatz an oberflächenaktiven Substanzen wegen des Curtain-Coating übersteigt die geforderten Grenzwerte.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein stabiles Beschichtungsverfahren nach dem Prinzip des Curtain Coating zur Herstellung von Verpackungsmaterialien bereitzustellen, dass hinsichtlich des erhaltenen Verpackungsmaterials den gesetzlichen Anforderungen hinsichtlich des Schadstoffanteils besser gerecht wird als bekannte mit dem Curtain Coating hergestellte Verpackungsmaterialien. Stabiles Beschichtungsverfahren bedeutet, dass sich die Beschichtung eines Substrats durch ein Gießverfahren im industriellen Maßstab durchführen lässt, ohne dass Stoffstromabrisse im Vorhang zu befürchten sind.

[0010] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch das Aufbringen von Funktionsschichten auf ein Substrat mit einem Gießverfahren, umfassend das Ausbilden eines mehrschichtigen Vorhangs auf wässriger Basis und das Aufbringen dieses Vorhangs auf das Substrat, in dem die äußeren mit der Luft während des Gießens in Kontakt tretenden Schichten des Vorhangs oberflächenaktive Additive enthalten und die Differenz der Oberflächenspannung zwischen den äußeren Schichten und der/den angrenzenden inneren Schichten des Vorhangs wenigstens 5 mN/m beträgt.

[0011] Gegenstand der Erfindung ist ferner Verpackungsmaterial mit einem Substrat und einem darauf angeordneten mindestens dreischichtigen Auftrag, der durch ein Curtain Coating auf das Substrat aufgetragen ist, wobei der Auftrag wenigstens eine Funktionsschicht enthält und die mit dem Substrat in Kontakt befindliche Schicht des Auftrags und die mit der Luft in Kontakt befindliche Schicht des Auftrags ein oberflächenaktives Additiv enthalten und die Differenz der Oberflächenspannung zwischen diesen beiden äußeren Schichten und einer an diese angrenzenden inneren Schicht des Auftrags wenigstens 5 mN/m beträgt.

[0012] Die Differenz in der Oberflächenspannung besagter Schichten wird erreicht durch die höhere Konzentration oberflächenaktiver Additive in der Auftragsmasse für die äußeren Schichten des Vorhangs verglichen mit der Konzentration der inneren Schicht/en des Vorhangs. Die innere/en Schichten des Vorhangs können vorzugsweise frei von einem oberflächenaktiven Additiv sein.

[0013] Durch die erfindungsgemäße Verfahrensweise kann die Menge der eingesetzten oberflächenaktiven Additive in den zwei äußeren, mit Luft in Kontakt stehenden Stoffströmen des Vorhangs im Bereich von 0,02 Gew.-% bis 0,6 Gew.-%, bezogen auf die Masse der Zusammensetzung der beiden äußeren Schichten, limitiert werden. Folglich ist die Menge der oberflächenaktiven Additive im erhaltenen unbedruckten Verpackungsmaterial auf den Bereich von 0,02 Gew.-% bis 0,6 Gew.-% begrenzt. Dadurch ist die Gesamtmenge an oberflächenaktiven Additiven, bezogen auf die Masse des Vorhangs im Vergleich zum Stand der Technik deutlich begrenzt. Überraschend liefert diese Verfahrensweise dennoch eine hohe Stabilität des Vorhangs bei der Gießbeschichtung. Das erfindungsgemäß erhaltene Verpackungsmaterial hat damit eine wesentlich geringe Konzentration an unerwünschten oberflächenaktiven Additiven als nach bekannten Verfahren hergestellte Verpackungsmaterialien insbesondere für Lebensmittel.

DEFINITIONEN

[0014] Die beiden Seiten des hier beschriebenen Verpackungsmaterials unterscheiden sich. Als "*Oberseite*" des Verpackungsmaterials wird die Seite bezeichnet, auf die eine oder mehrere Funktionsschichten aufgetragen werden. In der späteren Anwendung hat diese Seite Kontakt zu dem zu verpackenden Produkt beispielsweise ein Lebensmittel.

[0015] Die "*Unterseite*" des Verpackungsmaterials ist die der Oberseite gegenüberliegende Seite. Sie bildet in der späteren Anwendung die Verpackungsaußenseite und kann gegebenenfalls zum Bedrucken ausgerüstet sein.

[0016] Als *Vorhang* oder *Curtain* werden die aufzutragenden Materialien in der Phase bezeichnet, in der sie sich als Verbund aus mehreren *Schichten* im freien Fall auf ein Substrat oder eine Substratbahn zu bewegen. Direkt nach dem Austritt aus der Düse des Gießbeschichters werden die einzelnen *Schichten* vereint und fließen dann als ein Vorhang auf das Substrat. Dieser Vorhang besitzt zwei Oberflächen, die Kontakt zur Umgebungsluft haben. Als *innere Oberfläche des Vorhangs* wird dabei die Oberfläche bezeichnet, die nach dem Auftragen auf das Substrat in direktem Kontakt zum Substrat steht. Die *äußere Oberfläche des Vorhangs* ist entsprechend die gegenüberliegende Oberfläche, die die spätere Kontaktfläche zu dem zu verpackenden Produkt bildet.

[0017] Eine *Funktionsschicht* im Sinne der Erfindung ist eine Schicht auf dem Substrat, die die Verwendbarkeit des erfindungsgemäß erhaltenen Verpackungsmaterials für ein bestimmtes zu verpackendes Gut verbessert oder gewünschte Funktionalitäten des Verpackungsmaterials erzeugt. Beispielsweise kann eine Funktionsschicht Barriereeigenschaften für eine beliebige Substanz liefern.

BEVORZUGTE AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

[0018] Das erfindungsgemäße Verpackungsmaterial oder erfindungsgemäß durch das Curtain Coating-Verfahren erhaltene Verpackungsmaterial kann eine oder mehrere Funktionsschichten und weitere Schichten wie eine Farbempfangsschicht zum Bedrucken, eine Bindemittelschicht oder Separationsschicht (Trennschicht) auf einem Substrat aufweisen.

[0019] Funktionsschichten und weitere Schichten können im Verbund als Vorhang auf das Substrat aufgetragen werden. Nur die beiden äußeren Schichten des Vorhangs stehen während des Beschichtens mit Luft in Kontakt. Der freifließende mehrschichtige Vorhang auf wässriger Basis enthält mindestens drei einzelne Stoffströme. In diesem Fall ist der Vorhang folglich ein Verbund, gebildet aus zwei äußeren mit Luft in Kontakt stehenden Stoffströmen und mindestens einem zwischen den äußeren Stoffströmen befindlichen Stoffstrom. Die Anzahl der Stoffströme (Schichten) im Vorhang zwischen den beiden äußeren mit Luft in Kontakt stehenden Stoffströmen im Vorhang kann 1 bis 7 und mehr, vorzugsweise 1 bis 5 betragen. Besonders bevorzugt enthält der Vorhang insgesamt mit den äußeren Stoffströmen vier oder fünf Stoffströme. Der Vorhang kann mithin mehrere Funktionsschichten mit unterschiedlichen Eigenschaften oder unterschiedlichen Funktionen im Verpackungsmaterial aufweisen. Darüber hinaus kann der Vorhang zwei Stoffströme mit derselben Funktionalität für das Verpackungsmaterial enthalten. Die Stoffströme sind mit Wasser mischbar.

[0020] Auf die durch ein Gießverfahren aufgetragene Beschichtung können weitere Schichten durch andere Beschichtungsverfahren aufgetragen werden. Andere Beschichtungsverfahren sind bekannte Auftragstechniken für bahnartige Substrate wie die Schmelzextrusion, Rakel und Walzen. Durch solche Techniken können beispielsweise eine Farbempfangsschicht, eine Bindemittelschicht oder Trennschicht aufgetragen werden.

[0021] Vorzugsweise wird der Vorhang mit den nassen Beschichtungsschichten unter Verwendung eines sogenannten Vorhangbeschichters auf das Substrat aufgetragen.

[0022] Tenside im Sinne der Erfindung sind solche, die üblicherweise eingesetzt werden, wenn eine oberflächenaktive oder grenzflächenaktive Wirkung erwünscht ist oder wenn Stoffströme für das Curtain-Coating stabilisiert werden sollen. Die oberflächenaktiven Additive (Tenside) können anionische, kationische oder amphotere Tenside sein und setzen die Oberflächenspannung wässriger Systeme oder von Wasser herab. Besonders bevorzugt enthalten die beiden äußeren mit Luft während des Gießens in Kontakt befindlichen Schichten des Vorhangs nur 0,02 Gew.-% bis 0,4 Gew.-% oberflächenaktive Additive. Die Zwischenschichten enthalten weniger oberflächenaktive Mittel als die äußeren Schichten. Vorzugsweise sind die Zwischenschichten des Vorhangs frei von oberflächenaktiven Additiven.

[0023] Das Auftragsgewicht nass einer äußeren Schicht kann 0,5 g/m² bis 15 g/m², vorzugsweise 1,0 g/m² bis 6,0 g/m² betragen.

[0024] Das Auftragsgewicht der durch Curtain Coating auf das Substrat aufgetragenen Schicht kann insgesamt 3 g/m² bis 50 g/m² (trocken), vorzugsweise 4 g/m² bis 30 g/m², betragen. Das Auftragsgewicht einzelner Schichten des Gesamtauftrags kann 0,3 g/m² bis 20 g/m² oder mehr (trocken), vorzugsweise aber 0,5 g/m² bis 10 g/m² oder bis 15 g/m², betragen. Die Schichtdicke der einzelnen Stoffströme im Vorhang oder deren Auftragsgewicht (trocken) auf das Substrat kann gleich oder verschieden sein. Vorzugsweise ist das Auftragsgewicht einer äußeren Schicht geringer als das einer inneren Schicht des Vorhangs und kann 0,3 g/m² bis 5 g/m², vorzugsweise aber 0,3 g/m² bis 3 g/m² betragen. Dadurch kann der Tensidgehalt im Verpackungsmaterial weiter gesenkt werden.

[0025] Die statische Viskosität eines Stoffstroms im Vorhang kann bis zu 3 Pa·s vorzugsweise 50 bis 500 mPa·s betragen, gemessen mit einem Brookfield-RVT-Rotationsviskosimeter bei 25 °C und einer Geschwindigkeit der Spindel von 20 und 100 U/min. Die Oberflächenspannungen der beiden äußeren Schichten können wenigstens 5 mN/m geringer als die der jeweils an diese angrenzenden inneren Schicht des Vorhangs sein.

[0026] Der Feststoffgehalt der Schichten des Vorhangs kann 5 bis 50 Gew.-%, vorzugsweise 10 bis 30 Gew.-%, bezogen auf die Masse der Schicht betragen.

[0027] Funktionsschichten, die erfindungsgemäß auf das Papier aufgetragen werden, sind solche mit Barrierewirkung für beispielsweise Wasserdampf, Luft, Fett, Öle und Gas oder eine Heißsiegelschicht. Jede der erfindungsgemäß aufgetragenen Funktionsschichten (Stoffströme) kann mit Ausnahme der Heißsiegelschicht Außenschicht oder Innenschicht im Vorhang sein. Eine zweite Heißsiegelschicht kann aber auch im Inneren des Vorhangs angeordnet sein.

[0028] Eine Funktionsschicht mit Sperreigenschaften für Wasserdampf kann im Wesentlichen ein hydrophobes Polymer oder hydrophobes Polymergemisch enthalten oder daraus bestehen. Ein solches Polymer kann ein Polyolefin sein. Bevorzugte Polyolefine sind Polyethylen (PE), Polypropylen (PP) oder Gemische aus Polyethylen und Polypropylen. Vorzugsweise beschränkt eine Barrierschicht für Wasserdampf die Wasserdampfdurchlässigkeit des Verpackungsmaterials auf 50 cm³/m², je 24 h, (23°C, 50% RH) bei 1 atm und weniger. Es können im Vorhang auch zwei oder mehr Schichten mit Sperreigenschaften gegenüber Wasserdampf zum Auftrag auf ein Substrat vorhanden sein.

[0029] Eine andere Funktionsschicht kann Sperreigenschaften für Fett und/oder Öl aufweisen. Eine solche Schicht wird vorzugsweise aus einem polaren Polymer gebildet. Geeignete polare Polymere für diesen Zweck sind beispielsweise Polyvinylalkohol (PVOH) und Ethylenvinylalkohol (EVOH). Der sogenannte KIT-Wert von erfindungsgemäß erhaltenen fettdichten Verpackungsmitteln beträgt wenigstens KIT 5 (DIN 53116) und ist vorzugsweise größer als KIT 8.

[0030] Sofern das erfindungsgemäß erhaltene Verpackungsmaterial Barriereigenschaften gegen Feuchtigkeit benötigt, kann eine entsprechende Sperrschicht auf das Substrat aufgetragen werden. Sperreigenschaften gegen Feuchtigkeit können durch Polypropylen oder Polyamid enthaltende Schichtaufträge erzeugt werden. Besonders bevorzugt kann zu diesem Zweck Polypropylen eingesetzt werden.

[0031] Ferner kann eine Gasbarrierschicht auf das Substrat aufgetragen werden. Dazu können übliche für diesen Zweck bekannte Polymere verwendet werden. Vorzugsweise ist die Barrierschicht gegen Gase des erfindungsgemäßen

Verpackungsmaterials aus wenigstens einem thermoplastischen Polymeren gebildet. Das thermoplastische Polymer kann ausgewählt sein aus Ethylen-Vinylalkohol-Copolymere (EVOH), einem zumindest teilweise versetzten Polyvinylacetat, Polyvinylidenchlorid (PVDC), Vinylidenchlorid-Copolymer, vorzugsweise mit einem Anteil an Vinylidenchlorid von wenigstens 80 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Vinylidenchlorid-Copolymeren, oder einer Mischung aus wenigstens zwei der zuvor genannten Polymere. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ein Ethylen-Nonylalkohol-Copolymer enthalten.

[0032] Die zur Herstellung der Schicht eingesetzten Ethylen/Vinylalkohol-Copolymere (EVOH) werden durch vollständige oder unvollständige Hydrolyse von entsprechenden Ethylen/Vinylacetat-Copolymeren (EVAc) gewonnen. Vorzugsweise werden vollverseifte Ethylen/Vinylacetat-Copolymere mit einem Verseifungsgrad größer/gleich 98% und einem Ethylen-Anteil von 0,01 bis 80 Mol-%, vorzugsweise von 1 bis 50 Mol-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des Ethylen/Vinylalkohol-Copolymeren, eingesetzt.

[0033] Ein zur Herstellung der Gasbarriereschicht zumindest teilweise versetztes Polyvinylacetat wird durch vollständige oder unvollständige Hydrolyse von entsprechenden Polyvinylacetaten gewonnen. Besonders bevorzugt zur Herstellung der Schicht eingesetzte zumindest teilweise versetzte Polyvinylacetate sind vollverseifte Polyvinylacetate (Polyvinylalkohole, PVOH) mit einem Verseifungsgrad größer/gleich 98 % und teilweise versetzte Polyvinylacetate mit einem Verseifungsgrad von 75 % bis 98 %.

[0034] Die Gasbarriereschicht, insbesondere wenn sie auf einem Ethylen-Vinylalkohol-Copolymeren zumindest teilweise basiert, kann vorzugsweise zum Schutz gegen Feuchtigkeit jeweils mit einer Polyamidschicht als weiterer Schicht verbunden sein.

[0035] Vorzugsweise weist eine als Barriereschicht des erfindungsgemäß erzeugten Verpackungsmaterials eine Schichtdicke von 1 μm bis 30 μm , besonders bevorzugt von 1 μm bis 20 μm , ganz besonders bevorzugt von 1 μm bis 10 μm , insbesondere von 1,5 bis 7 μm auf. Sofern die Schicht zur Optimierung der mechanischen Eigenschaften des erfindungsgemäßen Verpackungsmaterials beiträgt, weist sie vorzugsweise eine Schichtdicke von 5 μm bis 500 μm , besonders bevorzugt bei Verwendung als Schlauchbeutel oder Deckelmateriale 20 μm bis 150 μm , bzw. bei Verwendung für Behälter, wie Mulden, 100 μm bis 500 μm auf. Eine Barriereschicht des erfindungsgemäßen Verpackungsmaterials kann Biopolymere enthalten, wie sie zur Herstellung der Heißsiegelschicht beschrieben werden. Eine transparente Mischung aus Biopolymeren und den zur Herstellung der Heißsiegelschicht zum Einsatz kommenden anderen Polymeren oder Polyamiden kann verwendet werden.

[0036] Besonders bevorzugt sind auf einem Substrat als Barrierschichten eine Sauerstoffbarriereschicht und eine Wasserdampfbarriereschicht vorgesehen. Jede dieser Schichten kann im Vorhang eine Außenschicht sein, die mit Luft in Kontakt steht oder eine Innenschicht, die zwischen zwei Außenschichten angeordnet ist.

[0037] In einer bevorzugten Ausführungsform kann eine der Funktionsschichten eine ggf. mehrlagige Heißsiegelschicht aus thermoplastischen Polymeren sein, die in dem hergestellten Verpackungsmaterial nach innen gerichtet ist. Vorzugsweise geeignete thermoplastische Polymere für die Heißsiegelschicht umfassen Olefin-Homo- und Copolymere, Homo- und/oder Copolyester, transparente Mischungen aus wenigstens zwei der genannten Polymeren und Mischungen aus wenigstens zwei der genannten, aber begrenzt verträglichen Polymeren. Darüber hinaus kann die Heißsiegelschicht vorzugsweise bis zu 100 Gew.-% aus Biopolymeren als Polymerkomponente bestehen. Das Polymer kann auch ein Copolymer aus wenigstens einem Olefin und wenigstens einem α - β -ungesättigten, nicht olefinischen Monomeren mit Carboxylgruppen sein, deren Salze oder deren Ester, wie Ethylen/Vinylacetat-Copolymere, ferner Copolymere aus Ethylen und Estern der Acrylsäure oder Methacrylsäure, Copolymere aus Ethylen und Acrylsäure oder Methacrylsäure und/oder deren Salze, bevorzugt Natrium oder Zink-Salze bestehen. Es können auch Mischungen aus wenigstens zwei der genannten Polymeren oder Mischungen aus wenigstens zwei der genannten, aber begrenzt verträglichen Polymeren eingesetzt werden können.

[0038] Jede der Schichten des erfindungsgemäßen mehrschichtigen Verpackungsmaterials, vorzugsweise die Heißsiegelschicht, kann falls erforderlich, üblichen Additiven ausgerüstet sein, vorzugsweise mit wenigstens einem Additiv, ausgewählt aus Antiblockmittel, Gleitmittel, Antistatika, Farbstoffe, anorganische Füllstoffe, Antioxidantien, UV-Stabilisatoren, UV-Absorbern bzw. Sauerstoffabsorber, sofern sie nicht zu den beschriebenen oberflächenaktiven Substanzen (Tensiden) gehören.

[0039] Mindestens eine der Funktionsschichten kann ein Pigment enthalten. Das Pigment kann Kaolin, calcinierter Ton, Talk, Calciumcarbonat, laminaren Nanopartikeln, Tone mit einem großen Aspektverhältnis, Titandioxid, Glanzweiß, synthetisches Polymerpigment, Zinkoxid, Bariumsulfat, Gips, synthetisches Magadiit, Siliciumdioxid, Aluminiumoxidtrihydrat, Glimmer und Diatomeenerde sein.

[0040] Das erfindungsgemäße Verpackungsmaterial kann eine Verpackung für ein beliebiges Lebensmittel sein. Das Lebensmittel kann fest, halbfest oder flüssig sein. Es kann eine Verpackung von Käse, Wurst, Schinken, Fleisch, Geflügel oder Geflügelteil, Backware, Backzutat, Knabbergebäck, wie Chips oder Erdnussflips, Nüssen, Kernen, Süßwaren, wie Schokolade, Bonbons, Kaugummi, Fisch, Meeresfrüchte, festes oder flüssiges Fertiggericht, wie eine Pastete, Streichfett, wie Butter und Margarine, Mayonnaise, Senf, Ketchup oder ein Gewürz oder Gewürzmischungen sein.

[0041] Ein erfindungsgemäß auf ein Substrat aufzutragender im Vorhang gebildeter Schichtverbund zum Erhalt eines

erfindungsgemäßen Verpackungsmaterials kann beispielsweise wie folgt zusammengesetzt sein:

/ PE-DISP plus / PE-DISP / EVOH / PVAc / PVAc plus /
 / PE-DISP plus / PE-DISP / EVOH / EVOH plus /
 / PE-DISP plus / PE-DISP / PVAc / EVOH plus /
 / PE-DISP plus / PE-DISP / PE-DISP plus /
 / PVAc plus / PVAc / PVAc plus /
 / EVOH plus / EVOH / EVOH plus /,

wobei EVOH eine Sauerstoffbarriere ohne oberflächenaktive Additive ist,
 PE-DISP eine Wasserdampfbarriere ohne oberflächenaktive Additive ist,
 PVAc eine Siegelschicht ohne oberflächenaktive Additive ist,
 PVAc plus eine Siegelschicht mit 0,02 Gew.-% bis 0,4 Gew.-% oberflächenaktiver Additive ist,
 PE-DISP plus eine Wasserdampfbarriere mit 0,02 Gew.-% bis 0,4 Gew.-% oberflächenaktiver Additive ist und
 EVOH plus eine Sauerstoffbarriere mit 0,02 Gew.-% bis 0,4 Gew.-% oberflächenaktiver Additive, jeweils bezogen auf die Masse der Schicht.

[0042] Diese können als Vorhang in einem Arbeitsgang nass auf das Substrat aufgetragen werden. Als Substrat oder Träger für eine oder mehrere Funktionsschichten und/oder eine oder mehrere weiteren Schichten kann Papier, Pappe oder eine Kunststoffolie eingesetzt werden. Bevorzugt kommt als Trägermaterial ein cellulosebasiertes Papier, vorzugsweise bahnförmiges Papier, zum Einsatz.

Papier im Sinne der Erfindung ist entweder ein Rohpapier oder ein gestrichenes Rohpapier. Unter dem Begriff Rohpapier wird hier ein unbeschichtetes oder oberflächengeleimtes Papier verstanden. Ein Rohpapier kann neben Zellstofffasern, Leimungsmittel wie Alkylkettendimere, Fettsäuren und/oder Fettsäuresalze, epoxydierte Fettsäureamide, Alkenyl- oder Alkylbernsteinsäureanhydrid, Nassfestmittel wie Polyamin-Polyamid-Epichlorhydrin, Trockenfestmittel wie anionische, kationische oder amphotere Polyamide oder kationische Stärken, optische Aufheller, Füllstoffe, Pigmente, Farbstoffe, Entschäumer und weitere in der Papierindustrie bekannte Hilfsmittel enthalten. Das Rohpapier kann oberflächengeleimt sein. Hierzu geeignete Leimmittel sind beispielsweise Polyvinylalkohol oder oxydierte Stärke. Das Rohpapier kann auf einer Fourdrinier- oder einer Yankee-Papiermaschine (Zylinder-Papiermaschine) hergestellt werden. Das Flächengewicht des Rohpapiers beträgt vorzugsweise 20 bis 350g/m². Das Rohpapier kann in unverdichteter oder verdichteter Form (geglättet) eingesetzt werden. Besonders gut geeignet sind Rohpapiere mit einer Dichte von 0,8 bis 1,2g/cm³, vorzugsweise 0,90 bis 1,1g/cm³.

[0043] Als Zellstofffasern können beispielsweise gebleichter Hartholz-Kraftzellstoff (LBKP), gebleichter Nadelholz-Kraftzellstoff (NBKP), gebleichter Laubholzsulfitzellstoff (LBSP) oder gebleichter Nadelholzsulfitzellstoff (NBSP) eingesetzt werden. Es können auch aus Papierabfällen gewonnene Zellstofffasern verwendet werden. Die genannten Zellstofffasern können auch als Mischung eingesetzt werden und ggf. Anteile anderer Fasern, zum Beispiel Kunstharzfasern, enthalten. Bevorzugt jedoch werden Zellstofffasern aus 100% Laubholzsulfitzellstoff eingesetzt. Die mittlere Faserlänge des ungemahlten Zellstoffs beträgt vorzugsweise 0,6 mm bis 0,85 mm (Kajaani-Messung). Ferner weist der Zellstoff vorzugsweise einen Ligningehalt von weniger als 0,05 Gew.-% auf, insbesondere 0,01 bis 0,03 Gew.-%, bezogen auf die Masse des Zellstoffs. Als Füllstoff können beispielsweise Kaoline, Calciumcarbonat in seinen natürlichen Formen wie Kalkstein, Marmor oder Dolomitstein, gefälltes Calciumcarbonat, Calciumsulfat, Bariumsulfat, Titandioxid, Talkum, Silica, Aluminiumoxid und deren Gemische für das Rohpapier eingesetzt werden. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann die Papierschicht aus einem gestrichenen Rohpapier bestehen. Bei einem gestrichenen Rohpapier ist auf mindestens einer Seite des Rohpapiers mindestens eine pigmenthaltige Schicht angeordnet. Als Pigment kann ein Metalloxid, Silikat, Carbonat, Sulfid oder Sulfat verwendet werden. Besonders gut geeignet sind Pigmente wie Kaoline, Talkum, Calciumcarbonat und/oder Bariumsulfat. In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann für die pigmenthaltige Schicht eine Pigmentmischung eingesetzt werden, die aus dem oben genannten Calciumcarbonat und Kaolin besteht. Das Mengenverhältnis Calciumcarbonat/Kaolin beträgt vorzugsweise 30:70 bis 70:30. Das Mengenverhältnis Bindemittel/Pigment in der pigmenthaltigen Schicht kann 0,1 bis 2,5, vorzugsweise 0,2 bis 1,5, insbesondere jedoch etwa 0,9 bis 1,3 betragen. In der pigmenthaltigen Schicht kann jedes bekannte wasserlösliche und/oder wasserdispergierbare Bindemittel eingesetzt werden. Besonders geeignet sind hierzu neben Latexbindern filmbildende Stärken wie thermisch modifizierte Stärken, insbesondere Maisstärken oder hydroxypropylierte Stärken. Die pigmenthaltige Schicht kann mit allen in der Papierherstellung üblichen Auftragsaggregaten inline oder offline aufgebracht werden, wobei die Auftragsmenge vorzugsweise so gewählt wird, dass nach dem Trocknen das Auftragsgewicht 0,1 bis 30 g/m², insbesondere 1 bis 20 g/m², oder gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform 2 bis 8 g/m² beträgt. In einer bevorzugten Ausführungsform wird die pigmenthaltige Schicht mit einer innerhalb der Papiermaschine integrierten Leimpresse oder Filmpresse aufgetragen. Die Papierschicht basiert im Wesentlichen auf nachwachsenden Rohstoffen, wie Cellulose und Cellulose-Derivaten. Das Papier und damit das Substrat kann ein Flächengewicht von 20 g/m² bis 350 g/m² aufweisen.

[0044] Das erfindungsgemäße mehrschichtige Verpackungsmaterial weist vorzugsweise eine Gesamtschichtdicke von 40 μm bis 1.000 μm , besonders bevorzugt von 40 μm bis 150 μm auf. Auf dem Substrat des Verpackungsmaterials können 3 bis 10 Schichten angeordnet sein. Vorzugsweise können 3 bis 6 Funktionsschichten und/oder andere Schichten, wie zuvor erläutert, auf dem Substrat angeordnet sein. Besonders bevorzugt kann das erfindungsgemäße Verpackungsmaterial vierschichtig, fünfschichtig oder sechsschichtig sein.

[0045] Die Erfindung wird durch die folgenden Beispiele weiter erläutert.

Herstellung eines Rohpapiers

[0046] Das Rohpapier wurde aus Eukalyptus-Zellstoff hergestellt. Zum Mahlen wurde der Zellstoff als etwa 5 Gew.-%ige wässrige Suspension (Dickstoff) mit Hilfe eines Refiners auf einen Mahlgrad von 36 °SR gemahlen. Die mittlere Faserlänge betrug 0,64 mm. Die Konzentration der Zellstofffasern im Dünnstoff betrug 1 Gew.-%, bezogen auf die Masse der Zellstoffsuspension. Dem Dünnstoff wurden Zusatzstoffe zugesetzt wie kationische Stärke in einer Menge von 0,4 Gew.-%, als ein neutrales Leimungsmittel Alkylketendimer (AKD) in einer Menge von 0,48 Gew.-%, Nassfestmittel Polyamin-Polyamid-Epichlorhydrinharz (Kymene®) in einer Menge von 0,36 Gew.-% und ein natürliches CaCO_3 in einer Menge von 10 Gew.-%. Die Mengenangaben beziehen sich auf die Zellstoffmasse. Der Dünnstoff, dessen pH-Wert auf etwa 7,5 eingestellt wurde, wurde vom Stoffauflauf auf das Sieb der Papiermaschine gebracht, worauf die Blattbildung unter Entwässerung der Bahn in der Siebpartie der Papiermaschine erfolgte. In der Pressenpartie erfolgte die weitere Entwässerung der Papierbahn auf einen Wassergehalt von 60 Gew.-%, bezogen auf das Bahngewicht. Die weitere Trocknung erfolgte in der Trockenpartie der Papiermaschine mit beheizten Trockenzylindern. Es entstand ein Rohpapier mit einem Flächengewicht von 160 g/m² und einer Feuchte von etwa 7%.

[0047] Das Rohpapier wird auf beiden Seiten mit einer Streichmasse aus einem Styrolacrylat-Binder, Stärke und einer Pigmentmischung aus Calciumcarbonat und Kaolin mit einem Auftragsgewicht von je 15 g/m² auf beiden Seiten gestrichen, getrocknet und anschließend mit einem Kalandrierer geglättet. Das so erhaltene Material wird im Folgenden als gestrichenes Rohpapier bezeichnet und für die nachfolgende Beschichtung mittel Curtain Coater eingesetzt.

[0048] Auf eine Seite des gestrichenen Rohpapiers wurde durch einen Curtain Coater eine Zusammensetzung aufgetragen, deren Bestandteile und Zusammenstellung im Folgenden beschrieben wird. Dabei lag die Geschwindigkeit der zu beschichtenden Papierbahn bei 120 m/min. Das Auftragsaggregat zur Vorhangbeschichtung war mit Kantenführungen ausgestattet, die mit Tropfwasser geschmiert wurden, sowie mit einer Vakuumsaugvorrichtung um dieses Kantenschmierwasser am unteren Ende der Kantenführung direkt über der beschichteten Papierkante zu entfernen. Die Höhe des Vorhangs betrug 125 mm und die Breite des Vorhangs 260 mm. Die Trocknung der Bahn nach der Beschichtung fand mit einem Heißluft Schwebetrockner statt.

[0049] Die folgenden Rezepturen wurden in entsprechend ausgestatteten Mischbehältern vorbereitet und weisen die in Tabelle 1 aufgeführten Eigenschaften auf. Entsprechend der in Tabelle 2 aufgelisteten Zusammenstellungen wurden die Vorhänge in den beschriebenen Beispielen aufgebaut. Angaben zur Auftragsmenge bezogen auf das Gewicht des gesamten Verpackungsmaterials und auch auf die einzelnen Schichten des Vorhangs sind ebenfalls in Tabelle 2 aufgeführt. Die Tabelle enthält ferner die qualitätsrelevanten Parameter des entstandenen Verpackungsmaterials.

Rezeptur 1

[0050] Es werden 66,7 g einer Polyolefin-Dispersion vorgelegt und diese mit 33,3 g Wasser unter Rühren vermischt. Anschließend werden unter fortgesetztem Rühren 0,5 g Netzmittels des Typs Natriumdioctylsulfosuccinat zugegeben.

Rezeptur 2

[0051] Es werden 66,7 g einer Polyolefin-Dispersion vorgelegt und diese mit 33,3 g Wasser unter Rühren vermischt.

Rezeptur 3

[0052] Es werden 63,5 g Wasser vorgelegt unter sehr Rühren werden 17,5 g Polyvinylalkohol zugegeben und die Mischung mit Hilfe einer Dampfzange auf 95°C aufgeheizt und 60 Minuten bei dieser Temperatur und unter fortgesetztem Rühren gehalten. Durch die eingetragene Dampfmenge wird der Mischung 19 g Kondensatwasser hinzugefügt. Die Mischung wird auf Raumtemperatur gekühlt. Es werden 19 g Kaolin, unter Rühren zugegeben.

Rezeptur 4

[0053] Es werden 63,5 g Wasser vorgelegt unter Rühren 0,5 g Netzmittel des Typs Natriumdioctylsulfosuccinat zugegeben. Unter sehr starkem Rühren werden 17,0 g Polyvinylalkohol zugegeben und die Mischung mit Hilfe einer

EP 3 943 661 A1

Dampflanze auf 95°C aufgeheizt und 60 Minuten lang bei dieser Temperatur unter fortgesetztem Rühren gehalten. Durch die eingetragene Dampfmenge wird der Mischung 19 g Kondensatwasser hinzugefügt. Die Mischung wird auf Raumtemperatur gekühlt.

5 Rezeptur 5

[0054] Es werden 84,4 g einer Styrol-Acryl-Copolymer-Dispersion vorgelegt und unter fortgesetztem Rühren 0,7 g Netzmittel des Typs Natriumdioctylsulfosuccinat zugegeben. Anschließend wird durch Zugabe von 14,9 g Wasser die Viskosität auf 30 mPas eingestellt.

10

15

20

25

30

Tabelle 1						
Bestandteile		Rezeptur 1	Rezeptur 2	Rezeptur 3	Rezeptur 4	Rezeptur 5
Polyolefin - Dispersion 45 Gew.-% FST)	% atro	99,0	100	-	-	-
Polyvinylalkohol (100 Gew.-% FST)	% atro	-	-	50,0	98,2	-
Styrol-Acryl-Copolymer-Dispersion (47 Gew.-% FST)	% atro	-	-	-	-	98,7
Netzmittel (70 Gew.-% FST)	% atro	1,0	-	-	1,8	1,3
Kaolin (70Gew.-% FST)	% atro	-	-	50,0	-	-
Eigenschaften der Ansätze						
Feststoffgehalt	%	31,5	30,0	27,6	17,4	48,0
Oberflächenspannung	J/m ²	34	51	50	30	34
Viskosität	mPas	25	22	250	160	37
pH		8,8	8,8	7,0	4,4	8,6

35

40

45

50

55

Tabelle 2						
Aufbau des Vorhangs		Vergleich	Erfindung	Erfindung	Erfindung	Vergleich
Äußere Vorhangschicht (Substratseitig)		Rezeptur 5	Rezeptur 1	Rezeptur 1	Rezeptur 1	Rezeptur 1
Auftragsmenge (trocken)	g/m ²	8,0	1,0	1,0	1,0	6,0
Oberflächenspannung	mN/m	34	34	34	34	34
Innere Vorhangschicht 1		-	Rezeptur 2	Rezeptur 2	Rezeptur 2	Rezeptur 4
Auftragsmenge (trocken)	g/m ²		5,0	9,0	5,0	9,0
Oberflächenspannung	mN/m		51	51	51	30
Innere Vorhangschicht 2		-	Rezeptur 3	Rezeptur 3	Rezeptur 3	-
Auftragsmenge (trocken)	g/m ²		12,0	6,0	12,0	
Oberflächenspannung	mN/m		50	50	50	
Äußere Vorhangschicht (Oberseitig)		Rezeptur 1	Rezeptur 4	Rezeptur 4	Rezeptur 5	Rezeptur 5
Auftragsmenge (trocken)	g/m ²	4,0	0,5	0,5	0,5	5,0
Oberflächenspannung	mN/m	30	30	30	34	34
Gesamtauftragsmenge (nass)	g/m ²	12,0	18,5	16,5	18,5	20,0
Verpackungsmaterial						

(fortgesetzt)

Tabelle 2		Beispiel 1	Beispiel 2	Beispiel 3	Beispiel 4	Beispiel 5
Netzmittelanteil	mg/6dm ²	8,5	1,2	1,2	1,0	7,4
Netzmittel gesamt	g/m ²	0,14	0,02	0,02	0,02	0,12
Curtainstabilitätsrenze	ml/ (min*cm)	33	26	27	26	34
Curtain Defekte / Curtainopener		Ja	Nein	Nein	Nein	Ja
Sauerstoffpermeation (23°C; 50% RH)	cm ³ /m ² , /d	0,7	0,2	0,1	0,2	0,2
Wasserdampfdurchlässigkeit (23°C; 50% RH)	g/m ² , /d	1,2	0,7	0,6	0,6	0,8

Fazit aus den Versuchen

[0055] Die Ergebnisse der Tabelle 2 zeigen, dass die erfindungsgemäßen Beispiele mit einem geringen Anteil oberflächenaktiver Substanzen auskommen und dabei die verfahrenstechnisch relevanten Parameter im akzeptablen Bereich liegen. Die Oberflächenspannungen der dabei eingesetzten äußeren Schichten, die mit der Luft in Kontakt treten, ist dabei wenigstens 5 mN/m niedriger als die der benachbarten innenliegenden Schicht. Die niedrigere Oberflächenspannung gewährleistet einen stabilen Vorhang, der die Grundlage für qualitativ hochwertige Verpackungsmaterialien ist.

[0056] Die in den Versuchen hergestellten erfindungsgemäßen Verpackungspapiere erfüllen darüber hinaus alle marktüblichen Qualitätskriterien die an Verpackungen im Lebensmittelbereich gestellt werden. Als Beispiele seien hier die Barriere Eigenschaften gegenüber Wasserdampf und Sauerstoff genannt, die für die erfindungsgemäßen Beispiele deutlich unterschritten werden können.

Messmethoden

Oberflächenspannung von Flüssigkeiten

[0057] Die Bestimmung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten wird entsprechend der Norm DIN EN ISO 19403-3 durchgeführt.

Sauerstoffpermeation oder Oxygen Transmission Rate (OTR)

[0058] Die Prüfung dient dazu, die Sauerstoffdurchlässigkeit (Permeation von reinem Sauerstoff oder aus Sauerstoffgasgemischen z. B. Luft) von Kunststoff-Folien und Kunststoff-Hohlkörpern (z. B. Verpackungsbehälter, Kunststoffrohre, usw.) zu bestimmen und damit ihre Eignung für Verpackungszwecke sowie für technische Anwendungen zu beurteilen. Die Prüfung erfolgt entsprechend der DIN 53380-3 und bei einer Temperatur von 23°C und einer relativen Feuchte von 50%.

Wasserdampfpermeation oder Wasserdampfdurchlässigkeit (WDD)

[0059] Die Prüfung dient zum Bestimmen der Wasserdampfdurchlässigkeit von Kunststofffolien, Kunststoffbahnen (-platten) und Mehrschichtgebilden mit Kunststoffanteil unter Anwendung eines Elektrolysesensors. Die Prüfung erfolgt nach EN ISO 15106-3.

Siegel-/ Schweißnahtfestigkeit, Streifenzugversuch

[0060] Siegel- bzw. Schweißnahtfestigkeit von maschinell hergestellten Siegelnähten an Beuteln, Packungen oder Siegelproben (auch Peel, Kaltsiegel, Wiederverschluss) nach DIN 55529.

Fettbeständigkeitstest oder Kit Test

[0061] Der Fettbeständigkeitstest, allgemein bekannt als Kit-Test, wurde entsprechend der DIN 53116 durchgeführt.

Curtainstabilitätsgrenze

[0062] Der Test der Curtainstabilitätsgrenze wird mit senkrecht gestellten Vorhanghaltern ohne Absaugung durchgeführt. Gestartet wird mit dem Durchfluss (D), der bei gegebener Gießbreite (B), Maschinengeschwindigkeit, Feststoffgehalt und Dichte der Rezeptur den gewünschten Trockenauftrag ergibt.

Formel: $\text{Durchfluss (cm}^3/\text{min)} = \text{Breite (m)} * \text{Geschwindigkeit (m/min)} * \text{Trockenauftrag (g/m}^2) * 100\% / (\text{Feststoffgehalt (\%)} * \text{Dichte (g/cm}^3))$

[0063] Anschließend wird die Durchflussmenge in 5% Schritten, bezogen auf die Masse Stroms, reduziert bis der Vorhang ohne weitere Fremdeinwirkung zusammenbricht. Der letzte vor dem Zusammenbruch des Vorhangs eingestellte Durchfluss geteilt durch die Breite des Vorhangs definiert die Curtainstabilitätsgrenze.

Curtain Defekte / Curtainopener

[0064] Für die Beurteilung der Curtain Defekte / Curtainopener wird ein Durchfluss von 20% über der ermittelten Curtainstabilitätsgrenze eingestellt. Anschließend wird der Vorhang visuell 10 Minuten lang auf Curtainopener überprüft und die Anzahl dokumentiert.

Brookfield-Viskosität

[0065] Die Viskosität wird mit einem Brookfield-RVT-Viskosimeter gemessen (erhältlich bei Brookfield Engineering Laboratories, Inc., Stoughton, Massachusetts, USA). Zur Viskositätsbestimmung werden 600 ml einer Probe in ein 1000ml-Becherglas gegossen und die Viskosität bei 25°C bei einer Spindeldrehzahl von 20 und 100 U/min gemessen.

Flächengewicht

[0066] Das Flächengewicht wurde ermittelt nach DIN EN ISO 536.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Verpackungsmaterials mit wenigstens einer Funktionsschicht, umfassend das Ausbilden eines mehrschichtigen Vorhangs auf wässriger Basis und das Aufbringen dieses Vorhangs auf ein Substrat, **dadurch gekennzeichnet, dass** die äußeren mit der Luft während des Gießens in Kontakt tretenden Schichten des Vorhangs oberflächenaktive Additive enthalten und die Differenz der Oberflächenspannung zwischen den beiden äußeren Schichten und der jeweils an diese angrenzenden inneren Schicht des Vorhangs wenigstens 5 mN/m beträgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberflächenspannungen der beiden äußeren Schichten wenigstens 5 mN/m geringer als die der jeweils an diese angrenzenden inneren Schicht des Vorhangs sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Menge der oberflächenaktiven Additive in den äußeren, mit Luft in Kontakt tretenden Stoffströmen des Vorhangs 0,02 Gew.-% bis 0,6 Gew.-%, bezogen auf die Masse der beiden Stoffströme beträgt.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Menge der oberflächenaktiven Additive im Verpackungsmaterial 0,02 Gew.-% bis 0,6 Gew.-%, bezogen auf die Masse des unbedruckten Verpackungsmaterials beträgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die äußeren, mit der Luft in Kontakt tretenden Schichten des Vorhangs ein Auftragsgewicht nass im Bereich von 0,5 bis 15 g/m² haben.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Funktionsschicht Sperreigenschaften für Sauerstoff aufweist und diese Funktionsschicht ein Polymer mit polaren Gruppen, einen Polyvinylalkohol (PVOH), Ethylenvinylalkohol (EVOH), Stärke und/oder nanofibrilläre Cellulose (NFC) enthält.

7. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sauerstoffübertragung des Verpackungsmaterials nicht mehr als $15\text{cm}^3/\text{m}^2$, je 24h, (23°C, 50% RH) bei 1 atm beträgt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verpackungsmaterial wenigstens eine Funktionsschicht mit Sperreigenschaften für Wasserdampf aufweist und diese Funktionsschicht ein unpolares Polymer, insbesondere ein Polyolefin, Polyethylen, Polypropylen oder Gemisch von beiden enthält.
9. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasserdampfübertragung des Verpackungsmaterials nicht mehr als 50 g/m^2 , je 24 h, (23°C, 50% RH) bei 1 atm beträgt.
10. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verpackungsmaterial wenigstens eine Funktionsschicht eine Siegelschicht aufweist und diese Siegelschicht ein thermoplastisches Polymer, insbesondere Polyvinylacetat (PVAc), Polyethylen, Polybernsteinsäure (PBS) und Gemischen derselben enthält.
11. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Funktionsschicht Sperreigenschaften für Fett/Öl aufweist und ein polares Polymer, ausgewählt ist aus PVOH, EVOH, Gemischen derselben und Gemischen mit anderen Polymeren enthält.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Substrat Papier, Pappe oder eine Kunststoffolie ist schon eine oder mehrere Beschichtungsschichten trägt.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend das Ausbilden einer Packung aus dem Verpackungsmaterial oder das Konfektionieren einer Verpackungsfolie.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verpackungsmaterial eine Lebensmittelverpackung ist.
15. Verpackungsmaterial mit einem Substrat und einem darauf angeordneten mindestens dreischichtigen Auftrag, der durch ein Curtain Coating auf das Substrat aufgetragen ist, wobei der Auftrag wenigstens eine Funktionsschicht enthält, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit dem Substrat in Kontakt befindliche Schicht des Auftrags und die mit der Luft in Kontakt befindliche Schicht des Auftrags ein oberflächenaktives Additiv enthalten und die Differenz der Oberflächenspannung zwischen diesen beiden äußeren Schichten und einer an diese angrenzenden inneren Schicht des Auftrags wenigstens 5 mN/m beträgt.



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 18 6744

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	EP 1 416 087 B1 (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC [US]) 29. September 2010 (2010-09-29)	15	INV. D21H19/82 B05C5/00 B05D1/30 D21H23/48 D21H27/10
Y	* Ansprüche 1-28 * * Absätze [0002], [0035], [0023] * * Beispiel 1; Tabellen 1, 2 *	1-14	
Y	JP 2016 203400 A (OSAKA SEALING LABEL PRINT) 8. Dezember 2016 (2016-12-08) * Absätze [0027], [0029], [0036] * * Beispiel 1 *	1-14	
Y	US 3 508 947 A (HUGHES DONALD J) 28. April 1970 (1970-04-28) * Spalte 13, Zeile 63 - Spalte 14, Zeile 36 * * Beispiele 5-7 *	1-14	
Y	JP 2004 181459 A (KONICA MINOLTA HOLDINGS INC) 2. Juli 2004 (2004-07-02) * Ansprüche 1-3 * * Absatz [0009] - Absatz [0011] *	1-14	
Y	EP 1 236 518 A2 (FUJI PHOTO FILM CO LTD [JP]) 4. September 2002 (2002-09-04) * Beispiel 1 * * Absätze [0020], [0023] *	1-14	D21H C23D B05C B05D
Y	JP 2012 197545 A (JUJO PAPER CO LTD) 18. Oktober 2012 (2012-10-18) * Absatz [0004]; Tabellen 1-1 * * Ansprüche 1-7 * * Absatz [0019] - Absatz [0024] *	1-14	
X,D	EP 1 395 705 B1 (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC [US]) 25. Mai 2011 (2011-05-25) * Tabellen 1-9 * * Tabellen 1-41 *	15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. Dezember 2020	Prüfer Billet, Aina
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 : nichtschriftliche 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	



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 20 18 6744

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	EP 1 255 615 B1 (TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE [CH]) 15. April 2009 (2009-04-15) * Ansprüche 1-9 * * Absatz [0014] * -----	15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. Dezember 2020	Prüfer Billet, Aina
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	

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 20 18 6744

10-12-2020

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.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1416087 B1	29-09-2010	AT 483065 T AU 2002335033 A1 BR 0305415 A CN 1500563 A EP 1416087 A1 JP 4903359 B2 JP 2004148307 A WO 2004035929 A1	15-10-2010 04-05-2004 15-06-2004 02-06-2004 06-05-2004 28-03-2012 27-05-2004 29-04-2004
JP 2016203400 A	08-12-2016	KEINE	
US 3508947 A	28-04-1970	AR 197770 A1 AT 324119 B DE 1928031 A1 US 3508947 A	10-05-1974 11-08-1975 11-12-1969 28-04-1970
JP 2004181459 A	02-07-2004	JP 3953035 B2 JP 2004181459 A	01-08-2007 02-07-2004
EP 1236518 A2	04-09-2002	AT 428509 T CN 1375359 A EP 1236518 A2 JP 4326711 B2 JP 2002254022 A US 2002160121 A1	15-05-2009 23-10-2002 04-09-2002 09-09-2009 10-09-2002 31-10-2002
JP 2012197545 A	18-10-2012	KEINE	
EP 1395705 B1	25-05-2011	AR 033159 A1 AT 510962 T AU 2002307347 A1 BR 0209012 A CA 2440449 A1 CN 1526043 A EP 1249533 A1 EP 1395705 A2 JP 4246497 B2 JP 2004527669 A JP 2008240235 A US 2003188839 A1 US 2008274365 A1 WO 02084029 A2	03-12-2003 15-06-2011 28-10-2002 10-08-2004 24-10-2002 01-09-2004 16-10-2002 10-03-2004 02-04-2009 09-09-2004 09-10-2008 09-10-2003 06-11-2008 24-10-2002
EP 1255615 B1	15-04-2009	AT 428510 T AU 777042 B2 BR 0107904 A	15-05-2009 30-09-2004 10-12-2002

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

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

EP 20 18 6744

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-12-2020

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		CN 1419479 A	21-05-2003
		EP 1255615 A1	13-11-2002
		JP 2003520700 A	08-07-2003
15		MX PA02007234 A	12-02-2003
		TW 550168 B	01-09-2003
		US 2003003197 A1	02-01-2003
		WO 0154828 A1	02-08-2001

20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			

EPO FORM P0461

55

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

- EP 1416087 B1 [0005]
- EP 1666637 A1 [0006]
- EP 1395705 B1 [0007]
- EP 1255615 B1 [0008]