



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 22 205 T2** 2005.04.21

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 040 156 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 22 205.9**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US98/25550**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 960 641.3**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/28373**

(86) PCT-Anmeldetag: **02.12.1998**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **10.06.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **04.10.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **03.03.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **21.04.2005**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **C08J 7/04**  
**C09D 167/02**

(30) Unionspriorität:

**985135                      04.12.1997              US**

(73) Patentinhaber:

**DuPont Teijin Films U.S., Ltd. Partnership,  
Wilmington, Del., US**

(74) Vertreter:

**Müller-Boré & Partner, Patentanwälte, European  
Patent Attorneys, 81671 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB, IT**

(72) Erfinder:

**CHAPPELL, Jr., Cornell, Petersburg, US;  
SIDDIQUI, A., Junaid, Richmond, US**

(54) Bezeichnung: **BESCHICHTETE GESTRECKTE POLYESTERFOLIE**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

## Gebiet der Erfindung

**[0001]** Diese Erfindung bezieht sich auf Polyesterfolien. Insbesondere bezieht sich diese Erfindung auf eine gestreckte Polyesterfolie, die zumindest auf einer Oberfläche mit einer Beschichtung beschichtet ist, die ihre Haftung an Wasser-basierende, hydrophile Beschichtungsformulierungen verbessert.

## Hintergrund der Erfindung

**[0002]** Folien aus polymeren, linearen Polyestern weisen hervorragende Streckausrichtung auf und sind zur biaxialen Folienstreckung als besonders gut geeignet befunden worden. Diese polymeren Folien, insbesondere die aus Polyethylenterephthalat oder PET, sind stark und weisen hervorragende inhärente chemische und thermische Eigenschaften auf. Außerdem besitzen sie eine gute optische Reinheit, Festigkeit und statische Eigenschaften, was sie für die Verwendung als Substrate für das Tintenstrahldrucken besonders geeignet macht. Für diese Anwendung kann die Folie transparent sein oder sie kann beispielsweise mit Bariumsulfat pigmentiert werden, um einen hohen Glanz zu erhalten.

**[0003]** Für das Tintenstrahldrucken wird die Folie mit einer farbannehmenden Beschichtung beschichtet. Wie beispielsweise in Atherton, europäische Patentveröffentlichung 698,502 beschrieben, umfaßt die farbannehmende Beschichtung normalerweise ein Cellulosederivat, wie Hydroxyethylcellulose oder -methylcellulose. Andere wasserlösliche Komponenten wie Poly(vinylalkohol), Poly(vinylpyrrolidon) und Poly(ethylenoxid) können in der farbannehmenden Beschichtung ebenso enthalten sein. Eine ungrundierte Polyesterfolie ist jedoch für eine Beschichtung mit hydrophilen Materialien nicht sehr empfänglich. Die Haftung zwischen der hydrophoben, ungrundierte Polyesterfolie und der hydrophilen, farbannehmenden Beschichtung ist schwach.

**[0004]** Die Polyesterfolie wird vorbehandelt, um ihre Haftung an die farbannehmende Beschichtung zu verbessern.

**[0005]** Es wird eine Zwischenschicht auf die Folie beschichtet, die die Haftung der Folie an die farbannehmende Beschichtung verbessert. Vorbehandlungen, die die Haftung der Polyesterfolien an Lösungsmittel-basierende Beschichtungen verbessert, sind beispielsweise in Pears, US-Patente Nr. 4,224,270 und 4,391,167 offenbart worden. Diese Vorbehandlungen sind für Wasser-basierende Beschichtungen jedoch nicht wirksam.

**[0006]** EP-A-0554654, EP-A-0728801 und JP-A-06/293875 offenbaren Polyesterfolien mit einer Beschichtung aus einem Sulfopolyester. Die Beschichtung aus EP-A-0554654 umfaßt ferner Polynatriumacrylat. Die Beschichtungen aus EP-A-0728801 und JP-A-06/293875 umfassen ein Poly(ethylenoxid/propylenoxid)-Copolymer, die Beschichtung aus JP-A-06/293875 umfaßt ebenso ein Acrylatesterterpolymer.

**[0007]** Es verbleibt der Bedarf nach einer Vorbehandlung, die die Haftung der Polyesterfolien an Wasser-basierende Beschichtungen verbessert.

## Zusammenfassung der Erfindung

**[0008]** Die Erfindung ist eine beschichtete Polyesterfolie, umfassend:

- (a) eine gestreckte Polyesterfolie, wobei die Folie eine erste Oberfläche und eine zweite Oberfläche umfaßt, und
- (b) eine Beschichtung auf mindestens einer der Oberflächen, wobei die Beschichtung
  - (1) 90 Gew.-% bis 99 Gew.-% mindestens eines Sulfopolyesters,
  - (2) 0,10 Gew.-% bis 4 Gew.-% mindestens eines Polymers, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Polyacrylsäuren, Acrylamid/Acrylsäurecopolymeren und Salzen hiervon und
  - (3) 0,5 Gew.-% bis 7,0 Gew.-% mindestens eines Tetrablockcopolymerharzes, welches aus der aufeinanderfolgenden Addition von Ethylenoxid und dann Propylenoxid an Ethylendiamin resultiert,

umfaßt,

in welcher Gew.-% der Komponenten (1), (2) und (3) auf dem Gesamtgewicht der in der Beschichtung vorliegenden Komponenten (1), (2) und (3) basieren, die Komponenten (1), (2) und (3) zusammen mindestens 85% des Gewichts der trockenen Beschichtung umfassen und die trockene Beschichtung eine Dicke von 0,05 bis 0,40 Mikrometer aufweist.

**[0009]** In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfaßt die Beschichtung zumindest ein Polymer, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Acrylamid/Acrylsäurecopolymeren und Salzen hiervon. In einer anderen bevorzugten Ausführungsform umfassen die Komponenten (1), (2) und (3) zusammen zumindest 90 Gew.-% der trockenen Beschichtung. In einer anderen Ausführungsform ist die Erfindung ein Verfahren zur Beschichtung einer Polyesterfolie. Die beschichtete Polyesterfolie haftet hervorragend an Wasser-basierenden Schichten.

#### Ausführliche Beschreibung der Erfindung

**[0010]** Die Erfindung ist eine Polyesterfolie, die auf zumindest einer Oberfläche mit einer Beschichtung beschichtet ist, die ihre Haftung an Wasser-basierende Beschichtungen verbessert. Die Beschichtung wird vorzugsweise im Zwischenziehstadium der Polyesterherstellung aufgetragen.

#### Polyesterfilm

**[0011]** Polyesterfolien sind dem Fachmann allgemein bekannt. Bevorzugte Polyesterfolien sind die aus der Gruppe, bestehend aus Polyethylenterephthalat (PET)-Folie und Polyethylennaphthalatfolie. Die am stärksten bevorzugte Polyesterfolie ist Polyethylenterephthalat.

**[0012]** Die Polymerherstellungs- und Folienherstellungsverfahren sind dem Fachmann allgemein bekannt und werden in vielen Texten wie der Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, 2. Aufl., Bd. 12, Wiley, New York, Seiten 1–313, ebenso wie in zahlreichen Patenten wie dem UK-Patent 838,708 offenbart. Das Polymer wird normalerweise durch die Kondensation der entsprechenden Dicarbonsäure oder ihres Niederalkyldiesters mit Ethylenglykol erhalten. Polyethylenterephthalat wird aus Terephthalsäure gebildet; Polyethylennaphthanat wird aus 2,7-Naphthalindicarbonsäure gebildet.

**[0013]** Die Dicke der Polyesterfolie ist nicht kritisch und sollte für die beabsichtigte Anwendung der beschichteten Folie geeignet sein. Die Foliendicke ist im allgemeinen geringer als etwa 250 Mikrometer, normalerweise geringer als etwa 175 Mikrometer, vorzugsweise geringer als 50 Mikrometer und stärker bevorzugt liegt sie zwischen 12 und 25 Mikrometern. Die Folie kann transparent sein oder sie kann je nach Bedarf für die beabsichtigte Anwendung pigmentiert werden.

#### Beschichtung

**[0014]** Die Beschichtung, die manchmal als eine Zwischenschicht, eine Vorbehandlung, eine Grundschicht oder eine Grundierung bezeichnet wird, umfaßt zumindest einen Sulfopolyester, zumindest ein Tetrablockcopolymerharz und zumindest ein Polymer, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Polyacrylsäure, Acrylamid/Acrylsäurecopolymeren und Salzen hiervon. Für eine besondere Verwendung können auch andere Inhaltsstoffe in der Beschichtung enthalten sein.

**[0015]** Sulfopolyester: Sulfopolyester sind Polyesterharze, die freie Sulfonatgruppen enthalten. Unter einer freien Sulfonatgruppe ist eine Gruppe der Formel  $-SO_3R$  zu verstehen, worin R Wasserstoff, Ammonium, substituiertes Ammonium oder ein Alkalimetall wie Lithium, Natrium oder Kalium ist, und worin sich die Sulfonatgruppe nicht an der Kondensations- oder Esteraustauschreaktion, durch die der Sulfopolyester gebildet wird, beteiligt. Sulfopolyester werden in „Sulfopolyesters: New Resins for Water-Based Inks, Overprint Lacquers, and Primers“ K. R. Barton, Eastman Chemical Company, Veröffentlichungsnummer SPI-13, beschrieben.

**[0016]** Die Bildung von Sulfopolyestern wird üblicherweise durch herkömmliche Kondensation oder Esteraustausch bei Temperaturen von bis zu etwa 275°C in Gegenwart eines Säurekatalysators herbeigeführt. Es wird mindestens eine sulfonierte Polycarbonsäure, oder ihr Anhydrid oder ihr Niederalkyl-, vorzugsweise Methylester mit einem mehrwertigen Alkohol umgesetzt. Die Umsetzung einer Dicarbonsäure, oder ihres Anhydrids oder ihres Niederalkyl-, vorzugsweise Methylesters mit einem Dialkohol, um einen linearen Polyester zu bilden, wird bevorzugt. Vorzugsweise ist ebenso zumindest eine nicht-sulfonierte Polycarbonsäure, vorzugsweise Dicarbonsäure, oder ihr Anhydrid oder ihr Niederalkyl-, vorzugsweise Methylester vorhanden. Die Herstellung von Sulfopolyesterharzen wird in US-Patent 3,734,874 offenbart.

**[0017]** Sulfopolyesterharze werden von der Eastman Chemical Company als Eastek®-Harze verkauft. Eastek®-Harze der 1000er, 1100er, 1200er, 1300er und 2100er-Reihe können in der Beschichtung verwendet werden. Eastek®1300-Harze werden bevorzugt. Geeignete Sulfopolyesterharze umfassen die Ammonium- und Alkalimetall-, vorzugsweise Natrium-Salze.

**[0018]** Polyfunktionelle Blockcopolymere: Die Beschichtung umfaßt ein polyfunktionelles Blockcopolymer, das aus der aufeinanderfolgenden Addition von Propylenoxid und Ethylenoxid an ein Polyamin resultiert. Diese Copolymere unterstützen die Naßhaftung zwischen der Wasser-basierenden Beschichtung und der Polyesterfolie.

**[0019]** Tetrafunktionelle Blockcopolymere, die aus der aufeinanderfolgenden Addition von Propylenoxid und Ethylenoxid an Ethylendiamin resultieren, werden bevorzugt. Blockcopolymere, in denen die Ethylenoxidblöcke zuerst gebildet werden, und daher an das Amin angebracht werden, werden bevorzugt. Diese Polymere werden als Tetronic® R-oberflächenaktive Mittel, (BASF, Parsippany, NJ) vermarktet. Ein bevorzugtes tetrafunktionell polyfunktionelles Blockcopolymer ist Tetronic® 90R4-oberflächenaktives Mittel, das ein Molekulargewicht von 7.240 aufweist.

**[0020]** Polyacrylsäure und Acrylamid/Acrylsäure-Copolymere: Die Beschichtung umfaßt zumindest ein Polymer, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Polyacrylsäuren, Acrylamid/Acrylsäurecopolymeren und Salzen dieser Polymere und Copolymere. Acrylamid/Acrylsäurecopolymere und deren Salze werden bevorzugt. Das Copolymer umfaßt vorzugsweise etwa 25 Gew.-% bis etwa 60 Gew.-% Acrylsäure, stärker bevorzugt etwa 30 Gew.-% bis etwa 50 Gew.-% Acrylsäure.

**[0021]** Polyacrylsäuren sind von verschiedenen Herstellern unter verschiedenen Markennamen wie Goodrite®K-702, K-732, K-752, K-7058N, K-7200N, K-7600N und K-7658 (Goodrich, Cleaveland, OH), Acusol® 445 (Rohm & Haas, Philadelphia, PA) und Dupolite C-433 und C-464 (Rohm & Haas, Philadelphia, PA) erhältlich. Copolymere aus Acrylamid und Acrylsäure sind normalerweise kommerziell als Salze, normalerweise als Natriumsalze erhältlich. Poly(acrylamid/acrylsäure)Natriumsalze sind von verschiedenen Herstellern unter verschiedenen Markennamen wie Reten® 421, 423 und 425 (Hercules, Wilmington, DE), Hoe S 2793 (Hoechst Celanese, Charlotte, NC) und Hostacerin PN 73 (Hoechst Celanese, Charlotte, NC) erhältlich.

**[0022]** Das Molekulargewicht der Polymere oder Copolymere ist vorzugsweise größer als 20.000, stärker bevorzugt größer als 2 Millionen. Die mit noch höheren Molekulargewichten, zum Beispiel 10 Millionen oder höher, werden noch stärker bevorzugt.

**[0023]** Es kann entweder das Polymer oder das Copolymer oder das entsprechende Salz zur Herstellung der Beschichtungszusammensetzung verwendet werden. Wenn gewünscht, kann das Polymer oder das Copolymer durch die Zugabe einer Base, wie Natriumhydroxid, zu der Beschichtungszusammensetzung in sein Salz umgewandelt werden.

**[0024]** Ohne an irgendeine Theorie oder einen Wirkungsmechanismus gebunden zu sein, kann das Copolymer mit den freien Hydroxylgruppen aus den Komponenten der Wasser-basierenden Beschichtung umgesetzt werden, wie zum Beispiel mit den freien Hydroxylgruppen von Cellulose, um sowohl die Naßhaftung als auch die Trockenhaftung zwischen der Wasser-basierenden Beschichtung und der Polyesterfolie zu verbessern.

**[0025]** Andere Komponenten: Die Beschichtung kann ebenso andere Inhaltsstoffe oder Zusätze enthalten, die die Nützlichkeit der Beschichtung weiter erhöhen können. Derartige Inhaltsstoffe umfassen geringere Mengen an: partikulären Materialien; Farbstoffen, pH-Regulatoren; Antioxidationsmitteln; Antistatikmitteln; UV-Stabilisatoren; oberflächenaktiven Mitteln und dergleichen.

**[0026]** Eine wirksame Menge eines fein zerteilten partikulären Materials oder Pigments kann zugegeben werden, um die Gleiteigenschaften der beschichteten Polyesterfolie zu verbessern. Diese Teilchen erhöhen ebenso sowohl die Oberflächenrauheit als auch die Oberflächen der Folie, was ihre Oberflächenhaftung an die Wasser-basierenden Beschichtungen erhöht. Anorganische Pigmente umfassen beispielsweise Ton, Kreide, Talk, Magnesiumcarbonat, Zinkoxid, Titandioxid, Bariumsulfat, Calciumcarbonat, Glas und Siliciumdioxid. Organische Pigmente umfassen feine Teilchen zum Beispiel aus vernetztem Polystyrol, vernetztem Polyvinylchlorid und vernetzten Acrylpolymeren und -copolymeren, wie vernetztem Polymethylmethacrylat.

**[0027]** Für Anwendungen, in denen ein transparentes Substrat erforderlich ist, sollte ein Material verwendet werden, das die Transparenz der Polyesterfolie nicht beeinträchtigt, wie Siliciumdioxid. Submikron große amorphe Quarzglasteilchen werden bevorzugt. Für Anwendungen, in denen eine opake Folie gewünscht wird, können Pigmente wie Titandioxid und Calciumcarbonat verwendet werden.

**[0028]** Die Beschichtung kann eine wirksame Menge aus einem oder mehreren oberflächenaktiven Mitteln umfassen, um die Dispersion der Komponenten in der Beschichtungszusammensetzung zu verbessern und

damit es als ein Benetzungsmittel agiert, um eine gute Benetzung und Egalisierung zu erreichen, wenn die Beschichtungszusammensetzung auf die Folie beschichtet wird. Nicht-ionische oberflächenaktive Mittel werden bevorzugt. Werden ionische oberflächenaktive Mittel verwendet, kann die Beschichtungszusammensetzung wolkig sein. Geeignete oberflächenaktive Mittel umfassen Alkoholethoxylate und ethoxylierte Alkylphenole. Ethoxylierte Alkylphenole sind bevorzugte nicht-ionische oberflächenaktive Mittel.

#### Zusammensetzung der Beschichtung

**[0029]** Die trockene Beschichtung umfaßt: (1) 90 Gew.-% bis 99 Gew.-%, vorzugsweise etwa 96 Gew.-% bis etwa 99 Gew.-%, eines oder mehrerer Sulfopolyester, (2) 0,5 Gew.-% bis 7,0 Gew.-%, bevorzugt etwa 1,0 Gew.-% bis etwa 4,0 Gew.-% eines oder mehrerer Tetrablockcopolymerharze und (3) 0,1 Gew.-% bis 4 Gew.-%, bevorzugt etwa 0,2 Gew.-% bis etwa 1,0 Gew.-% eines oder mehrerer Polymere, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Polyacrylsäuren, Acrylamid/Acrylsäurecopolymeren und Salzen aus Polyacrylsäuren und Acrylamid/Acrylsäurecopolymeren. Die Gewichtsprozentangaben des Sulfopolyesters oder der Sulfopolyester, des Tetrablockcopolymerharzes oder der Tetrablockcopolymerharze und der Polyacrylsäuren und/oder der Acrylamid/Acrylsäurecopolymeren und/oder der Salze hiervon, basieren auf dem Gesamtgewicht der Sulfopolyester, dem Gewicht der Tetrablockcopolymerharze und dem Gewicht der Polyacrylsäuren und/oder der Acrylamid/Acrylsäurecopolymeren, die in der Beschichtung vorliegen. Diese drei Komponenten umfassen typischerweise zumindest etwa 85 Gew.-%, vorzugsweise 90 Gew.-%, des Gesamtgewichtes der trockenen Beschichtung.

**[0030]** Normalerweise liegen etwa 2 Gew.-% bis etwa 7 Gew.-%, basierend auf dem Gesamtgewicht der trockenen Beschichtung, an partikulärem Material in der Beschichtung vor. Normalerweise liegen etwa 1 Gew.-% bis etwa 5 Gew.-%, basierend auf dem Gesamtgewicht der trockenen Beschichtung, an oberflächenaktivem Mittel in der Beschichtung vor. Geringere Mengen an anderen Materialien können je nach Bedarf ebenso vorliegen.

#### Herstellung

**[0031]** Bei der typischen Herstellung einer Polyesterfolie wird ein Polyesterharz geschmolzen und als eine amorphe Schicht auf eine polierte Drehgießtrommel extrudiert, um eine gegossene Schicht aus einem Polymer zu bilden. Die gegossene Schicht aus dem Polymer wird auf knapp über ihre Glasübergangstemperatur erwärmt, 80°C bis 100°C für Polyethylenterephthalat, und wird im allgemeinen in eine oder mehrere Richtungen gestreckt oder gezogen. Die Folie wird im allgemeinen in zwei Richtungen gestreckt, in Extrusionsrichtung (Längsrichtung) und senkrecht zur Extrusionsrichtung (Querrichtung), um eine biaxial gestreckte Folie herzustellen. Das erste Strecken, das der Folie Festigkeit und Widerstandsfähigkeit verleiht, liegt üblicherweise im Bereich des etwa 2,0- bis 4,0fachen ihrer Originallänge. Anschließende Streckungen erhöhen die Größe der Folien jeweils um das etwa 2,0- bis 4,0fache. Im allgemeinen wird bevorzugt zuerst in Längsrichtung gestreckt und dann in Querrichtung. Die Folie wird dann thermofixiert, im allgemeinen bei etwa 190°C bis 240°C für Polyethylenterephthalat, um die Festigkeit, die Widerstandsfähigkeit und andere physikalische Eigenschaften festzulegen.

**[0032]** Die Beschichtung wird vorzugsweise vor der Endver Streckung der Folie aufgetragen. Bei einer nicht-axial gezogenen Folie wird die Beschichtungszusammensetzung vorzugsweise während eines Vorziehstadiums aufgetragen. Bei einer biaxial gestreckten Folie wird die Beschichtungszusammensetzung vorzugsweise während eines Zwischenziehstadiums aufgetragen, das heißt, nachdem die Folie in eine Richtung gestreckt worden ist, aber vor dem Strecken in orthogonale Richtung.

**[0033]** Die Beschichtung wird vorzugsweise „in-line“ von dem Hersteller aufgetragen, so daß der Verbraucher eine Folie erhält, auf die die gewünschte Wasser-basierende Beschichtung ohne weiteres aufgetragen werden kann. Das „selbständige“ Beschichten durch den Verbraucher würde es erforderlich machen, daß der Verbraucher über eine Vorrichtung verfügt, um die nicht-beschichtete Folie abzurollen, sie zu beschichten, die beschichtete Folie zu ziehen und dann wieder aufzurollen, was die selbstständige Beschichtung zeitaufwendig und teuer macht.

**[0034]** Die Beschichtung wird üblicherweise als eine wäßrige Dispersion aufgetragen. Die Auftragung aus einem wäßrigen Medium ist wirtschaftlich vorteilhaft, vermeidet die potentielle Explosion und/oder Toxizitätsgefahren, die oftmals mit der Verwendung von flüchtigen organischen Lösungsmitteln verbunden sind, und räumt das Problem rückständiger Gerüche aus, die oftmals auftreten, wenn ein organisches Lösungsmittel verwendet wird.

**[0035]** Ein Sulfopolyester mit einem relativ hohen Sulfonatgehalt kann im allgemeinen allein in heißem Wasser dispergiert werden. Wenn der Sulfopolyester jedoch nicht ohne Hilfe in heißem Wasser dispergiert, kann die Dispersion normalerweise durch die Zugabe eines geeigneten oberflächenaktiven Mittels erreicht werden. Es kann vorteilhaft sein, den Sulfopolyester vor der Dispersion in Wasser in einer kleinen Menge eines organischen Lösungsmittels zu lösen.

**[0036]** Die Beschichtungszusammensetzung kann als eine wäßrige Dispersion bei einer Konzentration und Menge, die ausreicht, um eine Beschichtung mit den gewünschten Haftungseigenschaften herzustellen, aufgetragen werden. Die Beschichtungszusammensetzung umfaßt normalerweise insgesamt etwa 3% bis 18% Feststoffe, vorzugsweise insgesamt etwa 5% bis etwa 10% Feststoffe. Wie einem Fachmann allgemein bekannt ist, beziehen sich die Gesamtfeststoffe auf die Gesamtmenge an nicht flüchtigem Material in der Beschichtungszusammensetzung, auch wenn einige dieser Materialien bei Raumtemperatur nicht flüchtige Flüssigkeiten sein können.

**[0037]** Es kann irgendein herkömmliches Beschichtungsverfahren, wie Sprühbeschichten, Walzenbeschichten, Slot-Beschichten, Meniskusbeschichten, Tauchbeschichten, Drahtbarrenbeschichten, Luftrakelbeschichten, Vorhanggießbeschichten, Rakelmesserbeschichten, direktes oder Umkehrgravurbeschichten und dergleichen verwendet werden, um die Beschichtungszusammensetzung aufzutragen. Ist die Beschichtung erst einmal getrocknet, ist die beschichtete Oberfläche ohne weitere Behandlung für Wasser-basierende Beschichtungen empfänglich. Die Beschichtung wird normalerweise als eine kontinuierliche Beschichtung aufgetragen. Die nasse Beschichtung weist vorzugsweise eine Dicke von etwa 7,5 bis 8,5 Mikrometer auf, wie durch ein Naßinfrarotmeßgerät gemessen. Nach dem Trocknen weist die Beschichtung normalerweise eine Dicke von etwa 0,05 Mikrometern bis etwa 0,4 Mikrometer auf, vorzugsweise etwa 0,1 Mikrometer bis etwa 0,2 Mikrometer, stärker bevorzugt etwa 0,12 Mikrometer bis etwa 0,18 Mikrometer. Die am stärksten bevorzugte Dicke beträgt 0,15 Mikrometer bis 0,17 Mikrometer.

**[0038]** In Abhängigkeit der beabsichtigten Anwendung der Folie kann die Beschichtung auf eine oder beide Seiten der Folie aufgetragen werden. Wenn die Beschichtung der Erfindung nur auf eine Seite aufgetragen wird, kann eine andere Beschichtung auf die andere Seite aufgetragen werden.

#### Industrielle Anwendbarkeit

**[0039]** Die beschichtete Folie weist eine hervorragende Haftung an Wasser-basierende Schichten auf und ist in jeder Anwendung, bei der eine Wasser-basierende Beschichtung auf einer Polyesterfolie, insbesondere einer Polyethylenterephthalatfolie, gewünscht wird, nützlich, besonders bei der Herstellung von Tintenstrahl-Rezeptorsubstraten. Die Tintenstrahldrucktechnologie wird weit verbreitet für die Präsentation, die Grafik, bei technischen Zeichnungen und in Büroanwendungen verwendet.

#### Beispiele Glossar

Eastek® 1300	Sulfopolyester (30%) in Wasser (Eastman Chemical Co., Kingsport, TN)
OX-50	amorphes Quarzglas (Degussa, Ridgefield Park, NJ)
Poly(acrylamid/Acrylsäurenatriumsalz)	Mw > 10 Millionen, 40% Carboxylgruppen; (Polysciences, Warrington, PA)
Renex® 690	Nonoxynol-10, nicht-ionisches oberflächenaktives Mittel (ICI Americas, Wilmington, DE)
Tetronic® 90R4	Tetra-funktionelles Blockcopolymer, das aus der aufeinanderfolgenden Addition von Ethylenoxid und dann Propylenoxid an Ethylendiamin resultiert; Mw = 7.240; Viskosität = 3.870 cP; Smp = 12°C (BASF, Parsippany, NJ)

#### Beispiel 1

**[0040]** Dieses Beispiel veranschaulicht ein Verfahren zur Herstellung einer Beschichtungszusammensetzung und die Beschichtung einer Polyethylenterephthalatfolie während eines Zwischenziehstadiums des Folienherstellungsverfahrens.

**[0041]** Eastek® 1300 Sulfopolyester (43,6 l; 13,1 kg Polymer) wurde in einen 55-Gallonen-Mischtank gegeben und das Aufrühren wurde begonnen. Unter Aufrühren für das effiziente Mischen, wurde deionisiertes Wasser zugegeben, um die Inhalte des Tanks an die 25-gal-Marke zu bringen. Die folgenden Materialien wurden in der angegebenen Reihenfolge zu der resultierenden Dispersion zugegeben: 9,5 l 0,45%iges Poly(acrylamid/Acrylsäure)natriumsalz (40 g Polymer); 181 ml Tetronic® 90R4-Blockcopolymer (100% Feststoffe) (200 g Polymer); 1,46 l OX-50 (32% in Ethylenglykol) (500 g Siliciumdioxid) und 1,9 l Renex® 690-oberflächenaktives Mittel (20%ige Lösung in Wasser) (400 g oberflächenaktives Mittel). Unter Aufrühren wurde deionisiertes Wasser zugegeben, um die Inhalte des Tanks an die 50-gal-Marke zu bringen und die resultierende Dispersion wurde für weitere 15 min gerührt. Die resultierende Beschichtungszusammensetzung enthielt insgesamt 7,5% Feststoffe.

**[0042]** Die Beschichtungszusammensetzung wurde für eine Zwischenziehbeschichtung während der Herstellung einer Polyethylenterephthalatfolie verwendet. Die Dicke der nassen Beschichtung, gemessen durch ein Infrarotmeßgerät, betrug 7,5 bis 8,5 Mikrometer. Die Dicke der trockenen Beschichtung betrug 0,16 Mikrometer. Das Gewicht der trockenen Beschichtung betrug 0,029 g/m<sup>2</sup>. Die trockene Beschichtung enthielt 92,0 Gew.-% Sulfopolyester, 0,28 Gew.-% Poly(acrylamid/Acrylsäure)natriumsalz, 1,4 Gew.-% Blockcopolymer, 3,5 Gew.-% Siliciumdioxid und 2,8 Gew.-% oberflächenaktives Mittel. Die beschichtete Folie wies eine hervorragende Haftung an Wasser-basierende Schichten auf.

#### Beispiel 2

**[0043]** Dieses Beispiel veranschaulicht ein Verfahren zur Herstellung einer Beschichtungszusammensetzung und die Beschichtung einer Polyethylenterephthalatfolie.

**[0044]** Das Verfahren aus Beispiel 1 wurde wiederholt, außer daß 65,4 l Eastek® 1300 Sulfopolyester (19,60 kg), 14,2 l 0,45%iges Poly(acrylamid/Acrylsäure)natriumsalz (60 g); 362 ml Tetronic® 90R4-Blockcopolymer (400 g); 1,46 l OX-50 (32% in Ethylenglykol) (500 g Siliciumdioxid) und 1,9 l Renex® 690-oberflächenaktives Mittel (20%ige Lösung in Wasser) (400 g oberflächenaktives Mittel) verwendet wurden. Die resultierende Beschichtungszusammensetzung enthielt insgesamt 11,2% Feststoffe.

**[0045]** Die resultierende Beschichtungszusammensetzung wurde als eine Zwischenziehbeschichtung während der Herstellung einer Polyethylenterephthalatfolie verwendet. Die Dicke der nassen Beschichtung, gemessen durch ein Infrarotmeßgerät, betrug 7,5 bis 8,5 Mikrometer. Die Dicke der trockenen Beschichtung betrug 0,23 Mikrometer. Das Gewicht der trockenen Beschichtung betrug 0,043 g/m<sup>2</sup>. Die trockene Beschichtung enthielt 93,5 Gew.-% Sulfopolyester, 0,29 Gew.-% Poly(acrylamid/Acrylsäure)natriumsalz, 1,9 Gew.-% Blockcopolymer, 2,4 Gew.-% Siliciumdioxid und 1,9 Gew.-% oberflächenaktives Mittel. Die beschichtete Folie wies eine gute Haftung an Wasser-basierende Schichten auf.

#### Beispiel 3

**[0046]** Dieses Beispiel veranschaulicht ein Verfahren zur Herstellung einer Beschichtungszusammensetzung und die Beschichtung einer Polyethylenterephthalatfolie.

**[0047]** Das Verfahren aus Beispiel 1 wurde wiederholt, außer daß die Dicke der nassen Beschichtung, gemessen durch ein Infrarotmeßgerät, 4,5 bis 5,5 Mikrometer betrug. Die Dicke der trockenen Beschichtung betrug 0,10 Mikrometer. Das Gewicht der trockenen Beschichtung betrug 0,02 g/m<sup>2</sup>. Die beschichtete Folie wies eine gute Haftung an Wasser-basierende Schichten auf.

#### Beispiel 4

**[0048]** Dieses Beispiel veranschaulicht ein Verfahren zur Herstellung einer Beschichtungszusammensetzung und die Beschichtung einer Polyethylenterephthalatfolie.

**[0049]** Das Verfahren aus Beispiel 1 wurde wiederholt, außer daß die Dicke der nassen Beschichtung, gemessen durch ein Infrarotmeßgerät, 12 Mikrometer betrug. Die Dicke der trockenen Beschichtung betrug 0,34 Mikrometer. Das Gewicht der trockenen Beschichtung betrug 0,061 g/m<sup>2</sup>. Die beschichtete Folie wies eine gute Haftung an Wasser-basierende Schichten auf.

## Beispiel 5

**[0050]** Dieses Beispiel veranschaulicht ein Verfahren zur Herstellung einer Beschichtungszusammensetzung und die Beschichtung einer Polyethylenterephthalatfolie.

**[0051]** Das Verfahren aus Beispiel 1 wurde wiederholt, außer daß 9,52 l 0,4%iges Poly(acrylamid/Acrylsäure)natriumsalz (400 g Polymer) und 42,5 l Eastek® 1300 Sulfopolyester (12,740 kg Polymer) verwendet wurden.

**[0052]** Die Dicke der nassen Beschichtung, gemessen durch ein Infrarotmeßgerät, betrug 7,5 bis 8,5 Mikrometer. Die Dicke der trockenen Beschichtung betrug 0,16 Mikrometer. Das Gewicht der trockenen Beschichtung betrug 0,029 g/m<sup>2</sup>. Die trockene Beschichtung enthielt 89,5 Gew.-% Sulfopolyester, 2,8 Gew.-% Poly(acrylamid/Acrylsäure)natriumsalz, 1,3 Gew.-% Blockcopolymer, 3,5 Gew.-% Siliciumdioxid und 2,8 Gew.-% oberflächenaktives Mittel. Die beschichtete Folie wies eine gute Haftung an Wasser-basierende Schichten auf.

## Beispiel 6

**[0053]** Dieses Beispiel veranschaulicht ein Verfahren zur Herstellung einer Beschichtungszusammensetzung und die Beschichtung einer Polyethylenterephthalatfolie.

**[0054]** Das Verfahren aus Beispiel 1 wurde wiederholt, außer daß 543 ml Tetronic® 90R (600 g Polymer) und 42,5 l Eastek® 1300 Sulfopolyester (12,740 kg Polymer) verwendet wurden.

**[0055]** Die Dicke der nassen Beschichtung, gemessen durch ein Infrarotmeßgerät, betrug 7,5 bis 8,5 Mikrometer. Die Dicke der trockenen Beschichtung betrug 0,16 Mikrometer. Das Gewicht der trockenen Beschichtung betrug 0,029 g/m<sup>2</sup>. Die trockene Beschichtung enthielt 89,2 Gew.-% Sulfopolyester, 0,28 Gew.-% Poly(acrylamid/Acrylsäure)natriumsalz, 4,2 Gew.-% Blockcopolymer, 3,5 Gew.-% Siliciumdioxid und 2,8 Gew.-% oberflächenaktives Mittel. Die beschichtete Folie wies eine gute Haftung an Wasser-basierende Schichten auf.

**[0056]** Nachdem wir die Erfindung beschrieben haben, beanspruchen wir nunmehr folgendes und dessen Äquivalente.

## Patentansprüche

## 1. Beschichtete Polyesterfolie, umfassend

(a) eine gestreckte Polyesterfolie, wobei die Folie eine erste Oberfläche und eine zweite Oberfläche umfaßt, und

(b) eine Beschichtung auf mindestens einer der Oberflächen, wobei die Beschichtung

(1) 90 Gew.-% bis 99 Gew.-% mindestens eines Sulfopolyesters,

(2) 0,10 Gew.-% bis 4 Gew.-% mindestens eines Polymers, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Polyacrylsäuren, Acrylamid/Acrylsäurecopolymeren und Salzen davon, und

(3) 0,5 Gew.-% bis 7,0 Gew.-% mindestens eines Tetrablockcopolymerharzes, welches aus der aufeinanderfolgenden Addition von Ethylenoxid und dann Propylenoxid an Ethylendiamin resultiert, umfaßt,

in welcher Gew.-% der Komponenten (1), (2) und (3) auf dem Gesamtgewicht der in der Beschichtung vorliegenden Komponenten (1), (2) und (3) basieren, die Komponenten (1), (2) und (3) zusammen mindestens 85% des Gewichts der trockenen Beschichtung umfassen und die trockene Beschichtung eine Dicke von 0,05 bis 0,40 Mikrometer aufweist.

2. Beschichtete Folie nach Anspruch 1, in welcher das mindestens eine Polymer, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Polyacrylsäuren, Acrylamid/Acrylsäurecopolymeren und Salzen davon, aus der Gruppe, bestehend aus Acrylamid/Acrylsäurecopolymeren und Salzen der Copolymere, ausgewählt ist.

3. Beschichtete Folie nach einem vorhergehenden Anspruch, in welcher die Polyesterfolie aus der Gruppe, bestehend aus Polyethylenterephthalatfolie und Polyethylennaphthalatfolie, ausgewählt ist.

4. Beschichtete Folie nach einem vorhergehenden Anspruch, in welcher die Beschichtung zusätzlich 2 Gew.-% bis 7 Gew.-%, basierend auf dem Gesamtgewicht der trockenen Beschichtung, von fein verteiltem Teilchenmaterial umfaßt.



5. Beschichtete Folie nach einem vorhergehenden Anspruch, in welcher die Beschichtung zusätzlich 1 Gew.-% bis 5 Gew.-%, basierend auf dem Gesamtgewicht der trockenen Beschichtung, eines grenzflächenaktiven Mittels umfaßt.

6. Beschichtete Folie nach einem vorhergehenden Anspruch, in welcher die Beschichtung eine Dicke von 0,1 Mikrometer bis 0,2 Mikrometer aufweist.

7. Beschichtete Folie nach einem vorhergehenden Anspruch, in welcher die Folie Polyethylenterephthalatfolie ist.

8. Beschichtete Folie nach einem vorhergehenden Anspruch, in welcher die Beschichtung eine Dicke von 0,12 Mikrometer bis 0,18 Mikrometer aufweist.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen