



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 20 627 T2** 2004.09.16

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 993 371 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 20 627.4**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US98/13407**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 934 189.6**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/000250**

(86) PCT-Anmeldetag: **30.06.1998**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **07.01.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **19.04.2000**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **17.12.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **16.09.2004**

(51) Int Cl.7: **B32B 27/08**

**B32B 27/18, C09D 131/04, C09D 133/08,
C09D 133/10**

(30) Unionspriorität:

51242 P 30.06.1997 US

(73) Patentinhaber:

Cryovac, Inc., Duncan, S.C., US

(74) Vertreter:

Uexküll & Stolberg, 22607 Hamburg

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:

**LUTHRA, P., Narender, Simpsonville, US; BATES,
K., Monty, Victor, US; DAVIS, G., Mark, Fairport,
US; PRESSLEY, W., Woodrow, Simpsonville, US**

(54) Bezeichnung: **KONDENSATIONSBESTÄNDIGER VERPACKUNGSFILM**

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

HINTERGRUNDINFORMATION

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die hier beschriebene Folie ist zur Verpackung vieler unterschiedlicher Produkte brauchbar, insbesondere verderblicher Nahrungsmittelprodukte wie ganzer oder geschnittener Naturprodukte, und zeigt hervorragende Beschlagbeständigkeit.

2. Hintergrund der Erfindung

[0002] Jahr für Jahr werden thermoplastische Verpackungsmaterialien zum Umhüllen und Schützen einer zunehmenden Anzahl von Produkten verwendet. Viele dieser Produkte zeigen Eigenschaften, die nach Verpackungsmaterialien mit speziellen Eigenschaften verlangen. Daher werden jedes Jahr zahlreiche Verpackungsmaterialien entwickelt und eingeführt.

[0003] Thermoplastische Folien und daraus hergestellte Verpackungen beanspruchen wegen ihrer Flexibilität, Festigkeit, ihres geringen Gewichts, usw. einen weiter zunehmenden prozentualen Anteil des Verpackungsmarkts. Aufgrund der unterschiedlichen Beschaffenheit der verpackten Produkte werden dennoch fortwährend Folien mit neuen und verbesserten Eigenschaften nachgefragt.

[0004] Produkte, die Feuchtigkeit enthalten, sind seit langem problematisch. Nachdem ein solches Produkt verpackt worden ist, neigt Wasser, das daraus verdampft, zum Kondensieren an der Innenfläche der Verpackung. Dies trifft besonders dann zu, wenn das verpackte Produkt bei Temperaturen unter Raumtemperatur gelagert wird, wie es beispielsweise bei Naturprodukten der Fall ist.

[0005] Erwartungsgemäß bestehen Hersteller und Wiederverkäufer darauf, dass Produkte in einer Weise gezeigt werden, die ästhetisch ansprechend ist und dem Kunden eine klare Ansicht des Produkts bietet. Kondensation verringert jedoch die Fähigkeit von potentiellen Kunden, das Produkt zu sehen. Es hat sich somit ein Bedarf nach Folien und Verpackungen herausgebildet, die dieser Kondensation widerstehen (die mitunter als "Beschlagen" bezeichnet wird). Im Verlauf der letzten Jahre sind zahlreiche Lösungen vorgeschlagen worden. Viele derartige Lösungen haben jedoch zu anderen Problemen geführt.

[0006] Die Tenside und Benetzungsmittel (oft als Antibeschlagmittel bezeichnet), die üblicherweise zur Verringerung der Menge der Kondensation verwendet werden, die sich in thermoplastischen Folien und Verpackungen zeigt, neigen dazu, die Fähigkeit der Tinte zum Haften an dem Polymer/den Polymeren der Folie oder Verpackung zu stören. Weil ein erheblicher Anteil der Verpackungen bedruckt wird, um insbesondere für den Einzelhandel Herkunft, Inhalte, usw. anzugeben, ist gute Tintenadhäsion eine Vorbedingung.

[0007] Obwohl normalerweise Antibeschlagmittel auf die Oberfläche der Folie oder Verpackung aufgebracht werden, die dem Nahrungsmittelprodukt am nächsten ist, neigen sie dazu, in das Innere der Folie oder Verpackung zu migrieren. Wenn diese Migration bis zu der äußeren Oberfläche der Folie oder Verpackung weitergeht, kann das Antibeschlagmittel (das normalerweise eine niedrige Oberflächenspannung hat) die Adhäsion zwischen der Tinte und der Folie stören. Diese verringerte Adhäsion kann zu vermehrten Schwierigkeiten beim Bedrucken der Folie und/oder Verschmieren der gedruckten Tinte auf andere Artikel oder die Kunden führen.

[0008] Dieses Folie-an-Tinte-Adhäsionsproblem wird durch Additive weiter verschärft, die als Gleitmittel bezeichnet und oft in Folienherstellungsverfahren verwendet werden. Gleitmittel sind innere Schmierstoffe, die während und unmittelbar nach ihrer Herstellung an die Oberfläche einer Folie ausschwitzen, um so eine dünne Beschichtung zu liefern, die den Reibungskoeffizienten (COF) reduziert, den die Folie sonst aufweisen würde. Zusätzlich zu diesen bei der Herstellung der Polymerrohmaterialien verwendeten Gleitmitteln fügen Folienhersteller oft noch mehr Gleitmittel (wie Fettamide) während der Herstellung der Folie selbst zu. Obwohl eine Folie mit niedrigerem COF leichter verarbeitet werden kann, ist dieselbe Folie schwieriger zu bedrucken, und wenn sie bedruckt wird, hat sie eine niedrigere Folie-an-Tinte-Adhäsion als eine ähnliche Folie, die kein Gleitmittel enthält.

[0009] Es bleibt somit ein Bedarf an einer Folie, die (1) gute Adhäsion an Tinte, (2) ausreichend niedrigen COF zur leichten Herstellung und Verarbeitung und (3) angemessene Beschlagbeständigkeit hat. Die Bereitstellung einer derartigen Folie ist hochoerwünscht.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0010] Kurz gesagt liefert die vorliegende Erfindung eine Verpackungsfolie, die eine heißsiegelbare Schicht, die mit einem oder mehreren in Bindemittel angeordneten Antibeschlagmitteln beschichtet ist, Antiblockiermittel und nicht mehr als etwa 800 Teile pro Million (ppm) Gleitmittel einschließt. Die heißsiegelbare Schicht schließt Polymer ein, das von Ethylen abgeleitete Monomereinheiten einschließt, wobei das Bindemittel Poly-

mer einschließt, das von Ester von (Meth)acrylsäure und/oder Vinylacetatmonomeren abgeleitete Monomereinheiten einschließt. Das Antiblockiermittel kann in jeder Schicht der Folie vorhanden sein, wo es die gewünschte Wirkung liefert. Die Folie schließt vorzugsweise Gleitmittel in einer Menge von nicht mehr als, in aufsteigender Reihenfolge der Bevorzugung, etwa 750 ppm, etwa 700 ppm, etwa 650 ppm, etwa 600 ppm und etwa 550 ppm ein. In bestimmten Situationen kann die vorhandene Gleitmittelmenge so niedrig wie etwa 500 ppm, etwa 400 ppm, etwa 300 ppm, etwa 200 ppm, etwa 100 ppm, etwa 50 ppm, sogar etwa 25 ppm sein. In einer Ausführungsform kann die erfindungsgemäße Folie im Wesentlichen frei von Gleitmittel sein.

[0011] Die erfindungsgemäße Folie kann eine Einschichtfolie sein, d. h. die heißsiegelbare Schicht ist die einzige Schicht. Alternativ kann die erfindungsgemäße Folie eine Mehrschichtfolie sein, und bei bestimmten Endanwendungen ist möglicherweise eine Folie mit mehr als einer Schicht bevorzugt. Schichten, die Polymer mit von Propylen und/oder Styrol abgeleiteten Monomereinheiten einschließen, können Folien mit Leistungscharakteristika liefern, die sich von jenen einer Einschichtfolie unterscheiden.

[0012] In anderen Aspekten liefert die vorliegende Erfindung eine Verpackung, die aus der oben beschriebenen Folie hergestellt ist, sowie ein Verfahren zur Verwendung der oben beschriebenen Folie, bei dem ein Produkt in einen aus der Folie gefertigten Beutel eingebracht und nachfolgend der Beutel gesiegelt wird, um eine Verpackung zu bilden.

[0013] Folien wie die eben beschriebenen zeigen einen erwünschten COF und widerstehen Beschlagbildung, selbst bei Verwendung zum Verpacken feuchter Produkte. Weil die erfindungsgemäße Folie weniger Gleitmittel einschließt, als normalerweise in für ähnliche Anwendungen verwendeten Folien vorhanden ist, kann sie hervorragende Adhäsion an jeglicher darauf gedruckten Tinte zeigen.

[0014] Die erfindungsgemäße Folie kann zum Verpacken vieler unterschiedlicher Produkte verwendet werden. Sie kann zum Verpacken von Nahrungsmittelprodukten, insbesondere feuchten Nahrungsmittelprodukten wie beispielsweise vielen Typen von Naturprodukten, besonders brauchbar sein. Die erfindungsgemäße Folie kann besonders brauchbar zum Verpacken von geschnittenem Salat, Salatmischungen, geschnittenen Früchten, Sellerie und dergleichen sein.

[0015] Die folgenden Definitionen gelten, wenn es nicht ausdrücklich anders angegeben wird:

"(Meth)acrylsäure" schließt Acrylsäure und/oder Methacrylsäure ein;

"Interpolymer" bedeutet ein durch die Polymerisationsreaktion von zwei oder mehr verschiedenen Monomeren gebildetes Polymer, und schließt Copolymere, Terpolymere, Tetrapolymere, usw. ein;

"Folie" wird im allgemeinsten Sinne verwendet, so dass alle Kunststoffbahnmaterialien eingeschlossen sind, obwohl jene mit einer Dicke von 0,25 mm oder weniger am meisten bevorzugt sind;

"innere Schicht" bedeutet eine Schicht der Mehrschichtfolie, deren beide Hauptoberflächen direkt auf anderen Schichten der Folie haften;

"äußere Schicht" bedeutet eine Schicht einer Folie, bei der eine (oder im Fall von Monoschichtfolien, keine) ihrer Hauptoberflächen direkt an einer anderen Schicht der Folie haftet;

"Innenseitenschicht" bedeutet eine äußere Schicht einer Mehrschichtfolie, die relativ zu anderen Schichten der Folie dem zu verpackenden Produkt am nächsten ist;

"Außenseitenschicht" bedeutet jene Schicht einer Mehrschichtfolie, die relativ zu anderen Schichten der Folie von dem zu verpackenden Produkt am weitesten entfernt ist;

"Siegelung" bedeutet eine Bindung des ersten Bereichs einer Folienoberfläche an einem zweiten Bereich einer Folienoberfläche, die durch Erhitzen (z. B. mittels Heizstab, Heißluft, Infrarotstrahlung, Ultraschallsiegelung, usw.) der Bereiche auf mindestens ihre jeweiligen Siegelinitiationstemperaturen erzeugt wird;

"Haften" bedeutet

(a) im Zusammenhang mit zwei oder mehr Folien das Binden der Folien aneinander unter Verwendung von Heißsiegelung oder anderem Mittel, wie beispielsweise einer Klebstoffschicht zwischen den Folien, oder

(b) im Zusammenhang mit Folienschichten das Binden einer entsprechenden Folienschicht an eine Zielfolienschicht ohne eine Verbindungsschicht, Klebstoff oder andere Schicht dazwischen;

"Schmelzindex" ist, wie in ASTM D 1238 beschrieben, die Menge eines thermoplastischen Harzes, das durch eine Öffnung mit einem Durchmesser von 0,21 cm (0,0825 Zoll) gedrückt werden kann, wenn es einer Kraft von 2160 Gramm in 10 Minuten bei einer spezifischen Temperatur (z. B. 190°C) ausgesetzt wird;

"gesamter freier Schrumpf" bedeutet die prozentuale Dimensionsänderung eines 10 cm × 10 cm Folienprobenstücks, wenn es bei 85°C geschrumpft wird, wobei die quantitative Bestimmung gemäß ASTM D 2732 durchgeführt wird.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG BEISPIELHAFTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0016] Die erfindungsgemäße Folie schließt eine heißsiegelbare Schicht und eine Schicht ein, die ein Antiblockiermittel einschließt (d. h. eine Trägerschicht). In einer Ausführungsform sind die heißsiegelbare Schicht

und die Trägerschicht dieselbe Schicht.

[0017] Die heißsiegelbare Schicht der erfindungsgemäßen Folie schließt ein oder mehrere Polymere mit von Ethylen abgeleiteten Monomereinheiten ein. Obwohl Ethylenhomopolymer verwendet werden kann, sind Interpolymere bevorzugt. Beispielhafte Interpolymere schließen jene ein, die von einem oder mehreren von Propylen, C₄- bis C₂₀- α -Olefinen, Vinylacetat, (Meth)acrylsäure und C₁- bis C₂₀-Ethern von (Meth)acrylsäure abgeleitete Monomereinheiten einschließen. Ionomere können auch brauchbar sein. Bevorzugte Interpolymere sind Ethylen/ α -Olefin-Interpolymere. Bei einigen Anwendungen können Polyamide und/oder Polyester in der heißsiegelbaren Schicht verwendet werden. Die Polymere können zudem entweder heterogen oder homogen sein. Heterogene Polymere (z. B. jene, die mit Ziegler-Natta-Katalysatoren hergestellt sind) haben eine relativ weite Variation des Molekulargewichts und der Zusammensetzungsverteilung. Andererseits haben homogene Polymere (z. B. jene, die mit Single-Site-Katalysatoren wie Metallocenen hergestellt sind) relativ enge Molekulargewichts- und Zusammensetzungsverteilungen.

[0018] Ethylen/ α -Olefin-Interpolymere schließen sowohl heterogene Materialien, wie Polyethylen niedriger Dichte (LDPE), Polyethylen mittlerer Dichte (MDPE), lineares Polyethylen niedriger Dichte (LLDPE) und Polyethylen sehr niedriger und ultraniedriger Dichte (VLDPE und USDPE) sowie homogene Materialien ein. Das α -Olefin ist vorzugsweise C₄- bis C₂₀- α -Olefin, insbesondere C₄- bis C₁₂- α -Olefin, bevorzugter C₄- bis C₈- α -Olefin. Besonders bevorzugte α -Olefine schließen 1-Buten, 1-Hexen, 1-Octen und Mischungen davon ein. Im Allgemeinen werden etwa 80 bis 99 Gew.-% Ethylen und 1 bis 20 Gew.-% α -Olefin, vorzugsweise etwa 85 bis 95 Gew.-% Ethylen und 5 bis 15 Gew.-% α -Olefin in Gegenwart von Single-Site-Katalysator polymerisieren gelassen. Homogene Ethylen/ α -Olefin-Interpolymere zur Verwendung in einer Schicht der erfindungsgemäßen Folie haben vorzugsweise eine Molekulargewichtsverteilung von weniger als 2,7, insbesondere etwa 1,9 bis 2,5 und am meisten bevorzugt etwa 1,9 bis 2,3. Homogene Ethylen/ α -Olefin-Interpolymere zeigen in der Regel ein wesentliches Einzelschmelzpunktverhalten mit einem Peak-Schmelzpunkt (T_m), bestimmt mittels Differentialscanningkalorimetrie (DSC), von etwa 60° bis 105°C, insbesondere etwa 80° bis 100°C.

[0019] Das Polymer/die Polymere der heißsiegelbaren Schicht, das/die von Ethylen abgeleitete Monomereinheiten enthält bzw. enthalten, schließt bzw. schließen homogenes Ethylen/ α -Olefin-Interpolymer mit einer Dichte von etwa 0,85 bis etwa 0,915 g/cm³, insbesondere etwa 0,88 bis etwa 0,912 g/cm³ und am meisten bevorzugt etwa 0,902 bis etwa 0,908 g/cm³ ein. Das Ethylen/ α -Olefin-Interpolymer hat vorzugsweise auch einen Schmelzpunkt von etwa 65° bis etwa 110°C, insbesondere etwa 85° bis 110°C und am meisten bevorzugt etwa 95° bis etwa 105°C.

[0020] Homogene Ethylen/ α -Olefin-Interpolymere sind inhärent klebriger, weniger dicht, usw. als entsprechende heterogene Ethylen/ α -Olefin-Interpolymere. Aufgrund dieser Charakteristika erfordern sie im Allgemeinen die Anwesenheit von mehr Antiblockiermittel als entsprechende heterogene Ethylen/ α -Olefin-Interpolymere, damit sie den gleichen Verarbeitbarkeitsgrad haben. Wie gezeigt wurde, braucht die erfindungsgemäße Folie jedoch keine große Menge an Antiblockiermittel zu enthalten, damit sie leicht verarbeitbar ist.

[0021] Wenn die erfindungsgemäße Folie mehr als eine Schicht aufweist, kann die heißsiegelbare Schicht im Allgemeinen eine Dicke von etwa 1 bis etwa 75 μ m, vorzugsweise etwa 2,5 bis etwa 50 μ m, insbesondere etwa 5 bis etwa 40 μ m, bevorzugter etwa 7 bis etwa 25 μ m und am meisten bevorzugt etwa 10 bis etwa 20 μ m haben.

[0022] Obwohl die erfindungsgemäße Verpackungsfolie nur eine Einzelschicht (d. h. eine heißsiegelbare Schicht wie oben beschrieben) aufweisen kann, kann für einige Endanwendungen mindestens eine weitere Schicht bevorzugt sein. Wenn eine Mehrschichtfolie erwünscht ist, kann die Folie eine beliebige Anzahl von Schichten und jede beliebige Gesamtdicke haben, solange sie die gewünschten Eigenschaften für den speziellen Verpackungsvorgang liefert, in dem sie verwendet werden soll (z. B. Barriereigenschaften, freie Schrumpfung, Schrumpfspannung, optische Eigenschaften, Modul, Siegelfestigkeit, usw.). Die Folie hat vorzugsweise nicht mehr als etwa 20 Schichten, insbesondere nicht mehr als etwa 12 Schichten, am meisten bevorzugt nicht mehr als etwa 7 Schichten.

[0023] Thermoplastische Folien werden in vielen verschiedenen Nahrungsmittel- und Nicht-Nahrungsmittel-(non-food)-Verpackungsanwendungen verwendet. Die für eine Folie für irgendeine gegebene Endanwendung erforderlichen physikalischen Eigenschaften bestimmen oft die Zusammensetzung der Folie und/oder die Zusammensetzungen der verschiedenen Schichten der Folie. Wo viele verschiedene Eigenschaften erforderlich sind, können viele unterschiedliche Schichten, die unterschiedliche Polymerkomponenten enthalten, verwendet werden und werden üblicherweise verwendet. Durchschnittsfachleute kennen die vielen Polymertypen, die in der Schicht/den Schichten außer der Siegelschicht verwendet werden können. Beispiele für solche Polymere schließen Ethylenhomopolymer, Propylenhomopolymer, Ethylen/ α -Olefin-Interpolymere, Propylen/Ethylen-Interpolymere, Ethylen/ungesättigter Ester-Interpolymer, Styrolhomopolymer, Styrolinterpolymere und Ethylen/Cycloolefin-Interpolymere ein. Oft werden Gemische von diesen und/oder anderen Polymeren verwendet, um die von einer Einzelschicht gelieferten Eigenschaften zu optimieren oder eine Einzelschicht mit mehreren Eigenschaften zu liefern.

[0024] Wenn beispielsweise Gasbarriereigenschaften erwünscht sind, kann eine Schicht in die Mehrschicht-

folienstruktur eingeschlossen werden, welche beispielsweise Ethylen/Vinylalkohol-Interpolymer (EVOH), Vinylidenchloridinterpolymer oder ein oder mehrere von bestimmten Polyamiden einschließt. Bestimmte Barriere-materialien, wie beispielsweise EVOH, sind bekanntermaßen feuchtigkeitsempfindlich. Wenn eine Folie, die eine solche Barrierschicht enthält, Feuchtigkeit ausgesetzt werden soll, können auch eine oder mehrere Feuchtigkeitsbarrierschichten eingeschlossen werden. Wenn die Folie wahrscheinlich während Handhabung und/oder Transport Gebrauchsbelastungen ausgesetzt sein wird, kann eine gebrauchsfeste Schicht (als innere oder äußere Schicht) bereitgestellt werden. Eine oder zwei siegelbare Schichten können bereitgestellt werden, damit die Folie während der Bildung einer Packung an sich selbst oder andere Verpackungsartikel gesiegelt werden kann. Es können auch eine oder mehrere Kernschichten bereitgestellt werden, und für viele Anwendungen sind Folien mit mindestens einer Kernschicht bevorzugt.

[0025] Insbesondere beim Verpacken sauerstoffempfindlicher Produkte (d. h. von Produkten, die in Gegenwart von zu viel oder zu wenig Sauerstoff in der Verpackung geringere Lagerungsdauer zeigen, beispielsweise Gemüse, Früchte und Käse) ist das Bereitstellen von Folie mit angemessener Durchlässigkeit für Sauerstoff (und mitunter Kohlendioxid) eine wichtige Überlegung. Beim Verpacken von vorgeschnittenem Salat führt die Anwesenheit von zuviel Sauerstoff beispielsweise zu enzymatischer Bräunung der Schnittflächen, die als rosa Rippen bekannt ist. Wenn andererseits die Sauerstoffkonzentration zu niedrig ist, neigt der Salat wegen der anaeroben Bedingungen zu Verderb. Wenn das zu verpackende Produkt sauerstoffempfindlich ist, muss demnach darauf geachtet werden, dass gewährleistet ist, dass die gewählte Schichtenkombination die resultierende Folie oder Verpackung mit ausreichend hoher Sauerstoffdurchlässigkeit versieht.

[0026] Insbesondere bei der Verwendung zum Verpacken von Produkten wie z. B. Naturprodukten hat die erfindungsgemäße Folie vorzugsweise eine Sauerstoffdurchlässigkeit (OTR) bei Standard-Temperatur und Standard-Druck (STP) von etwa 0,006 bis etwa 0,6 $\text{cm}^3/\text{m}^2\cdot\text{s}$, insbesondere etwa 0,009 bis etwa 0,25 $\text{cm}^3/\text{m}^2\cdot\text{s}$, bevorzugter etwa 0,01 bis etwa 0,12 $\text{cm}^3/\text{m}^2\cdot\text{s}$ und am meisten bevorzugt etwa 0,02 bis etwa 0,09 $\text{cm}^3/\text{m}^2\cdot\text{s}$. Eine Folie mit einer OTR in einem der genannten Bereiche kann in vielen Naturproduktverpackungsanwendungen verwendet werden. Bei anderen Verpackungsanwendungen sind möglicherweise niedrigere Sauerstoffdurchlässigkeiten bevorzugt.

[0027] Viele Polymere, die von Propylen oder Styrol abgeleitete Monomereinheiten einschließen, können zur Bereitstellung von Folienschichten mit hohen Sauerstoffdurchlässigkeiten verwendet werden. Beispiele für Polymere, die von Propylen abgeleitete Monomereinheiten enthalten, schließen Propylenhomopolymer (insbesondere Polypropylen, das orientiert worden ist) und Ethylen/Propylen-Copolymer ein. Von den genannten sind orientiertes Polypropylen und Ethylen/Propylen-Copolymer bevorzugt. Bevorzugt von den Ethylen/Propylen-Copolymeren sind jene, die etwa 0,1 bis 6 Gew.-% von Ethylen abgeleitete Monomereinheiten enthalten. Beispiele für Polymere, die von Styrol abgeleitete Monomereinheiten enthalten, schließen Styrolhomopolymer und Styrol/Butadien-Interpolymere ein. Von diesen sind Styrol/Butadien-Copolymere bevorzugt. Wenn solche Polymere in einer gegebenen Schicht vorhanden sind, umfassen sie vorzugsweise mindestens etwa 50 Gew.-%, insbesondere mindestens etwa 75 Gew.-% dieser Schicht.

[0028] Im Allgemeinen kann jede vorhandene Kernschicht/jegliche vorhandenen Kernschichten eine Dicke von etwa 2,5 bis etwa 150 μm , vorzugsweise etwa 5 bis etwa 100 μm , insbesondere etwa 6 bis etwa 60 μm , bevorzugter etwa 7,5 bis etwa 25 μm und am meisten bevorzugt etwa 10 bis etwa 20 μm haben.

[0029] Wenn die erfindungsgemäße Folie mehr als eine Schicht einschließt, insbesondere wenn sie für Anwendungen wie Verpacken von Naturprodukten verwendet werden soll, hat sie vorzugsweise eine der folgenden Strukturen: A/B, A/B/A oder A/B/C/B/A. In den genannten Strukturen steht A für eine Schicht, die Polymer einschließt, das von Ethylen abgeleitete Monomereinheiten enthält, während B und C für Schichten stehen, die mindestens ein Polymer einschließen, das von Propylen oder Styrol abgeleitete Monomereinheiten enthält. Zudem kann eine Folie mit einer der genannten Strukturen auf eine andere Einschicht- oder Mehrschichtfolie mit jeder gewünschten Struktur laminiert werden. Solche Laminierung kann durch Auftragen von Klebstoff oder durch Koronalaminierung erfolgen, die beide in der Technik wohl bekannt sind.

[0030] Beispiele für bevorzugte Mehrschichtfolienstrukturen sind A/B-Strukturen wie jene, die in US-A-5 523 136 (Fischer et al.) beschrieben sind, A/B/A-Strukturen wie jene, die in US-A-5 491 019 (Kuo) beschrieben sind, und A/B/A- und A/B/C/B/A-Strukturen wie jene, die in der gleichzeitig anhängigen US-Patentanmeldung Nr. 08/597 790 beschrieben sind. Auf die Offenbarungen von jedem der genannten Dokumente wird hier Bezug genommen.

[0031] Die erfindungsgemäße Folie hat vorzugsweise eine Gesamtdicke von etwa 12,5 bis etwa 250 μm , insbesondere etwa 15 bis etwa 125 μm , bevorzugter etwa 20 bis etwa 75 μm und am meisten bevorzugt etwa 25 bis etwa 50 μm .

[0032] Wenn die erfindungsgemäße Folie drei oder mehr Schichten einschließt, hat mindestens eine innere Schicht vorzugsweise einen E-Modulindex (Youngs Modulindex), der höher als derjenige der heißsiegelbaren Schicht ist. Die erfindungsgemäße Folie hat vorzugsweise einen Gesamt-E-Modulindex von mindestens etwa 275 bis etwa 1400 MPa, insbesondere etwa 350 bis etwa 1025 MPa, bevorzugter etwa 500 bis etwa 875 MPa und am meisten bevorzugt etwa 550 bis etwa 775 MPa.

[0033] Unabhängig von der Anzahl der in der erfindungsgemäßen Folie vorhandenen Schichten schließt mindestens eine der Schichten dispergiertes Antiblockiermittel ein. Antiblockiermittel sind im Allgemeinen als feinteilige unschmelzbare Feststoffe bekannt, die bei Einbringung in eine Folie Oberflächenunebenheiten liefern, die aus einer oder beiden der Primäroberflächen der Folie herausragen. Die aus diesen Oberflächenunebenheiten resultierenden Lufträume stören vermutlich das Haften der Oberfläche(n) der Folie aneinander. Antiblockiermittel bieten auch einen günstigen "Wälzlager"-Effekt, wenn die Folie in typischen kommerziellen Verpackungsgeräten über Metallteile geführt wird.

[0034] Antiblockiermittel können in eine äußere Schicht eingebaut werden, um die genannte Oberflächenunebenheiten zu liefern. Relativ große Teilchen, die zu Antiblockierzwecken verwendet werden, können jedoch in eine Innenschicht der Folie eingebaut werden. In der erfindungsgemäßen Folie brauchbare Antiblockiermittel können anorganische Materialien auf Mineralbasis und/oder synthetischer Basis einschließen. Antiblockiermittel auf Mineralbasis schließen sowohl solche auf Siliciumdioxidbasis (z. B. Kieselerde, Aluminiumsilikate, Siliciumdioxid, Quarz, Glas und Quarzsand) als auch andere wie Kaolin, Talkum, Feldspat und Calciumcarbonat ein. Synthetische Antiblockiermittel schließen synthetische Siliciumdioxide vom Gelyp und Ausfällungstyp ein. Bevorzugte anorganische Antiblockiermittel schließen Aluminiumsilikat (d. h. Ton), Siliciumdioxid, Natriumcalciumaluminiumsilikat, Magnesiumsilikat (Talkum) und Calciumsilikat ein, insbesondere Aluminiumsilikat, Siliciumdioxid, Natriumcalciumaluminiumsilikat und Magnesiumsilikat.

[0035] In der erfindungsgemäßen Folie brauchbare Antiblockiermittel können auch vernetzte oder unvernetzte organische Materialien einschließen. Beispiele schließen Polyester, EVOH, Polyamid 6, Polyamid 66, syndiotaktisches Polystyrol, Poly(methylmethacrylat), technische Harze, flüssige kristalline Polymere und Aramide ein. Die Auswahl eines geeigneten organischen Antiblockiermittels hängt mindestens teilweise von der Art der Schicht ab, der das Antiblockiermittel zugesetzt werden soll. Der Vicat-Erweichungspunkt von jedem verwendeten organischen Antiblockiermittel ist vorzugsweise höher als derjenige des Polymers/der Polymere der Trägerschicht.

[0036] Die genannten Antiblockiermittel können einen Medianwert der Teilchengröße (Durchmesser) von etwa 0,1 bis etwa 10 μm , üblicher etwa 1 bis etwa 8 μm und vorzugsweise etwa 2 bis etwa 6 μm haben. Unabhängig von Identität und Größe liegt das Antiblockiermittel vorzugsweise in Form von ungefähr kugelförmigen Teilchen vor, obwohl auch Teilchen mit unregelmäßigen oder gewinkelten Formen verwendet werden können.

[0037] Alkalialuminiumsilikatkeramikteilchen sind ein bevorzugter Typ von Antiblockiermittel, insbesondere jene Keramikteilchen mit einem Brechungsindex von etwa 1,52. Alkalialuminiumsilikatkeramikteilchen, die als Antiblockiermittel erfindungsgemäß brauchbar sind, stehen in vielen Größen und Größenverteilungen zur Verfügung. Die bevorzugten Alkalialuminiumsilikatkeramikteilchen sind ZEEOSPHERE™-Mikrokugeln (Zeelan Industries, Inc.; St. Paul, Minnesota, USA).

[0038] In der erfindungsgemäßen Folie ist vorzugsweise Antiblockiermittel in einem Gehalt von 0,025 bis etwa 6 Gew.-%, insbesondere etwa 0,05 bis etwa 4 Gew.-% und am meisten bevorzugt etwa 0,075 bis etwa 2,5 Gew.-% vorhanden, wobei sich jeder der genannten Prozentsätze auf das Gewicht der Trägerschicht bezieht. Wo Alkalialuminiumsilikatkeramikteilchen jedoch als Antiblockiermittel verwendet werden, stellen sie vorzugsweise nur bis zu etwa 0,1 Gew.-% der Trägerschicht und nicht mehr als etwa 0,3 Gew.-% der Gesamtfolie. (Es können aufgrund der relativ großen Größe dieser Teilchen niedrigere Beladungsmengen verwendet werden.) Eine bevorzugte Beladungsmenge ist etwa 0,05 bis etwa 0,75 Gew.-%, insbesondere etwa 0,075 bis etwa 0,5 Gew.-% der Folie. Am meisten bevorzugt sind Keramikmikrokugeln, wenn sie verwendet werden, in einer Menge von etwa 0,1 bis etwa 0,3 Gew.-% vorhanden.

[0039] Die Menge an Antiblockiermittel, die in der Trägerschicht/den Trägerschichten eingeschlossen ist, kann von den gewünschten COF- und Trübungswerten für die Folie und der Größe der verwendeten Teilchen abhängen. Wenn die Teilchen einen mittleren Durchmesser bis zu etwa 5,5 μm haben (wie beispielsweise ZEEOSPHERE™ W-210 Mikrokugeln, von denen angegeben wird, dass sie einen Medianwert des Durchmessers von etwa 3,5 μm haben), sind sie speziell vorzugsweise in einer Menge von mindestens etwa 0,05 Gew.-% vorhanden. Wenn die Teilchen jedoch einen mittleren Durchmesser von mehr als etwa 5,5 μm haben (wie beispielsweise ZEEOSPHERE™ W-410 Mikrokugeln, von denen angegeben wird, dass sie einen Medianwert des Durchmessers von etwa 4,5 bis etwa 5,0 μm haben), können mindestens etwa 0,01 Gew.-% Teilchen die gewünschte Ausgewogenheit von COF und Trübungseigenschaften liefern.

[0040] Alkalialuminiumsilikatkeramikteilchen (d. h. Mikrokugeln) können zu einer relativ großen Verringerung des COF einer Folie führen, in die sie in relativ niedrigen Beladungsmengen eingebracht werden. Die Verringerung der Menge des verwendeten Antiblockiermittels kann den Aufbau schädlicher Ablagerungen deutlich verringern. Ablagerungen sind im Allgemeinen Akkumulation von Folienadditiven auf einer oder mehreren der Oberflächen der Verpackungsgeräte, die durch wiederholte Reibung zwischen der Oberfläche/den Oberflächen und der Folie verursacht werden, insbesondere wenn die Verpackungsgeräte mit hohen Geschwindigkeiten laufen. Ablagerungen sind bei einem Verpackungsvorgang oft ein schwerwiegendes Problem, weil sie dazu neigen, von der Oberfläche/den Oberflächen des Geräts/der Geräte in und/oder auf die gebildeten Packungen

abgeschliffen zu werden. Dies führt mindestens zu unansehnlichen Packungen, und im Fall von Nahrungsmittelpackungen kann es zu Konflikten mit der Lebensmittelgesetzgebung führen. Folienadditive, die zu Ablagerungen beitragen können, schließen viele unterschiedliche Additive ein, insbesondere jedoch Antiblockiermittel und Gleitmittel. Die Geräteoberflächen können oft gereinigt werden, um Verpackungsversagen zu vermeiden, das durch Ablagerungen verursacht wird; wiederholtes Reinigen kann jedoch in vielen Verpackungsvorgängen zu erheblicher Abschaltzeit führen. Die Verringerung der Menge an Antiblockiermittel und Gleitmittel, die in Verpackungsfolie enthalten sind, während gute Verarbeitbarkeit der Gesamtfolie erhalten bleibt, ist daher hoch erwünscht.

[0041] Bestimmte Typen von Alkalialuminiumsilikatkeramikeilchen können für das Auge ohne Hilfsmittel weiß erscheinen. Diese speziellen Keramikeilchen haben einen Brechungsindex von etwa 1,52. In bestimmten bevorzugten Ausführungsformen ist daher möglicherweise eine Trägerschicht und/oder Gesamtfolie mit einem Brechungsindex von mindestens etwa 1,50, insbesondere einem Brechungsindex von etwa 1,50 bis etwa 1,54, am meisten bevorzugt einem Brechungsindex von etwa 1,52 (d. h. so nahe wie möglich an demjenigen der Keramikeilchen) bevorzugt. Polyolefinmaterialien haben im Allgemeinen Brechungsindices im Bereich von etwa 1,46 bis etwa 1,54 und sind daher bevorzugte Materialien für die verschiedenen Schichten der Folie. Speziell haben Interpolymere, die von Ethylen abgeleitete Monomereinheiten einschließen, Brechungsindices in der Nähe von denjenigen der genannten Keramikeilchen. Wenn die heißsiegelbare Schicht auch die Trägerschicht ist, ist der Brechungsindex der heißsiegelbaren Schicht vorzugsweise mindestens etwa 1,50, insbesondere etwa 1,50 bis etwa 1,54. Solche Ähnlichkeit der Brechungsindices zwischen der Trägerschicht und dem Antiblockiermittel führt normalerweise zu Folie mit hervorragenden optischen Eigenschaften (d. h. Klarheit und Trübung).

[0042] Wie bereits gesagt benötigt die erfindungsgemäße Folie eine deutlich niedrigere Menge Gleitmittel, um den gleichen Verarbeitbarkeitsgrad wie zuvor erhältliche Folien zu erreichen. Unter einigen Bedingungen kann die erfindungsgemäße Folie Gleitmittel in einer Menge von nicht mehr als etwa 500 ppm, nicht mehr als etwa 400 ppm, nicht mehr als etwa 300 ppm, nicht mehr als etwa 200 ppm, nicht mehr als etwa 100 ppm, nicht mehr als etwa 50 ppm und sogar nicht mehr als etwa 25 ppm einschließen. In einer Ausführungsform kann die erfindungsgemäße Folie im Wesentlichen frei von Gleitmittel sein. Die erfindungsgemäße Folie schließt in keinem Fall mehr als etwa 800 ppm, vorzugsweise nicht mehr als etwa 750 ppm, insbesondere nicht mehr als etwa 700 ppm, bevorzugter nicht mehr als etwa 650 ppm, besonders bevorzugt nicht mehr als etwa 600 ppm und am meisten bevorzugt nicht mehr als etwa 550 ppm ein. Wenn die erfindungsgemäße Folie mindestens drei Schichten einschließt, kann Gleitmittel (falls überhaupt) in einer inneren oder einer äußeren Schicht der Folie vorhanden sein.

[0043] Üblicherweise verwendete Gleitmittel, die auch in der erfindungsgemäßen Folie vorhanden sein können, schließen Fettamide, Wachse, Polytetrafluorethylen und dergleichen ein. Wenn ein Fettamid als Gleitmittel verwendet wird, kann es primäres, sekundäres oder tertiäres Amid, Fettalkanolamid oder Fettbisamid sein. Vorzugsweise ist jegliches verwendete Fettamid ausgewählt aus Erucamid, Stearamid, Oleamid, Behenamid und Ethylenbisstearamid. Eine detailliertere Erörterung von Fettamiden findet sich in McKenna, Fatty Amides, 1992 (Witco Chemical Corp.), auf die der Leser hinsichtlich weiterer Informationen zum Thema der brauchbaren Amide verwiesen wird.

[0044] Die erfindungsgemäße Folie schließt auch Antibeslagmittel als Beschichtung auf der heißsiegelbaren Schicht ein. Durchschnittsfachleute wissen, dass Antibeslagmittel normalerweise auf jener Oberfläche einer Verpackung angeordnet werden, die dem Produkt am Nächsten ist (d. h. der Innenseitenoberfläche). Wegen der Herstellungsweise vieler Verpackungen aus Folien ist die passende Oberfläche normalerweise die heißsiegelbare Schicht.

[0045] Antibeslagmittel, die zusammen mit der erfindungsgemäßen Folie verwendet werden können, fallen im Allgemeinen in so allgemeine Klassen wie Ester aliphatischer Alkohole, Polyether, mehrwertige Alkohole, Ester mehrwertiger aliphatischer Alkohole und polyethoxylierte aromatische Alkohole (einschließlich Phenole). Üblicherweise verwendete Antibeslagmittel schließen solche Materialien wie Polyoxyethylen, Sorbitanmonostearat, Polyoxyethylensorbitanmonolaurat, Polyoxyethylenmonopalmitat, Polyoxyethylensorbitantristearat, Polyoxyethylensorbitantrioleat, Poly(oxypropylen), polyethoxylierte Fettalkohole, polyoxyethyliertes 4-Nonylphenol, mehrwertigen Alkohol, Propylendiol, Propylentriol und Ethylendiol ein. Antibeslagmittel, die in der erfindungsgemäßen Folie bevorzugt sind, schließen Monoglyceridester von pflanzlichem Öl oder tierischem Fett, Monophenylpolyethoxylat, destilliertes oder undestilliertes Glycidylmonooleat und Sorbitanmonolaurat ein. Besonders bevorzugt ist Sorbitanmonolaurat entweder allein oder in Kombination mit einem oder mehreren der genannten.

[0046] Das Antibeslagmittel wird, statt direkt auf die heißsiegelbare Schicht aufgebracht oder in die Mischung gemischt zu werden, von der sich die heißsiegelbare Schicht ableitet, in Bindemittel eingeschlossen. Speziell wird das Antibeslagmittel in Polymermaterial gebunden, das auf die äußere Oberfläche der heißsiegelbaren Schicht aufgebracht wird. Obwohl potentiell viele Typen von Polymeren als Bindemittel verwenden können, haben sich jene als besonders brauchbar erwiesen, die von Ester von (Meth)acrylsäure oder Vinyla-

cetat abgeleitete Monomereinheiten enthalten. Das Bindemittel schließt vorzugsweise Polymer ein, das von Ester von Acrylsäure abgeleitete Monomereinheiten enthält, und/oder Polymer, das von Ethylen und Vinylacetat (z. B. Ethylen/Vinylacetat-Copolymer) abgeleitete Monomereinheiten enthält. Polymere, die von Ester von Acrylsäure abgeleitete Monomereinheiten enthalten, sind als Bindemittel in der erfindungsgemäßen Folie besonders bevorzugt. Unabhängig von dem Typ des Polymers/der Polymere in dem Bindemittel schließt das Polymer/die Polymere vorzugsweise Gleitmittel in einer Menge ein, die nicht höher als zuvor spezifiziert ist.

[0047] Die relativen Mengen von Antibeschlagmittel zu Bindemittel können stark variieren und hängen in gewissem Maße von der Identität des gewählten Antibeschlagmittels und Bindemittels ab. Das Verhältnis von Antibeschlagmittel zu Bindemittel kann aber normalerweise im Bereich von etwa 1 : 10 bis etwa 10 : 1 liegen, vorzugsweise etwa 2 : 3 bis etwa 5 : 1 und insbesondere etwa 1 : 1 bis etwa 2 : 1.

[0048] Es können ein oder mehrere Lösungsmittel vorhanden sein, obwohl dies für die Effizienz der Bindemittel-Antibeschlagmittel-Mischung nicht erforderlich ist. In einigen Fällen hat jegliches vorhandene Lösungsmittel einen relativ niedrigen Siedepunkt und ist relativ unpolar. Beispiele für bevorzugte Lösungsmittel schließen verschiedene Acetate (z. B. Ethylacetat, n-Propylacetat und dergleichen) und verschiedene Alkohole (z. B. Ethanol) ein.

[0049] Siliciumdioxid kann dem Gemisch zugefügt werden, obwohl dies für die Effizienz der Bindemittel-Antibeschlagmittel-Mischung nicht erforderlich ist. Siliciumdioxid enthaltende Gemische können der Beschichtung antiblockierartige Eigenschaften verleihen.

[0050] Das Antibeschlagmittel kann nach jedem bekannten Beschichtungsverfahren auf die Folie aufgebracht werden, einschließlich Flexodruck, Tiefdruck, Plattendruck und dergleichen, aber nicht auf diese begrenzt. Unabhängig von der Art der Aufbringung auf die erfindungsgemäße Folie kann eine Beschichtung des Antibeschlagmittels eine Dicke von etwa 0,025 bis etwa 5 μm , vorzugsweise etwa 0,1 bis etwa 2,5 μm , insbesondere etwa 0,25 bis etwa 1 μm haben.

[0051] Eine besonders bevorzugte erfindungsgemäße Folie hat Antibeschlagmittel, das auf einer ersten äußeren Oberfläche der Folie vorhanden ist, und Bedruckung auf der anderen äußeren Oberfläche. Weil die erfindungsgemäße Folie eine relativ geringe Menge Gleitmittel einschließt und Antibeschlagmittel einschließt, das in einer Polymermatrix auf der gegenüberliegenden Seite der Folie gebunden ist, haftet Drucktinte normalerweise gut an der Folie oder daraus hergestellter Verpackung (d. h. reibt nicht ab). Oberflächenbehandlung der Folie zu dem Zeitpunkt der Herstellung oder danach (z. B. durch Korona-, Plasma- oder ähnliche Behandlung) kann auch zu einer Folie mit verbesserter Tintenadhäsion führen. Die erfindungsgemäße Folie hat vorzugsweise eine äußere Oberfläche (d. h. eine Oberfläche, die bedruckt werden soll) mit einer Oberflächenenergie von mindestens etwa 0,038 J/m^2 , insbesondere mindestens etwa 0,040 J/m^2 und am meisten bevorzugt mindestens etwa 0,042 J/m^2 . Im Allgemeinen haftet Drucktinte an solchen Folien in einer Menge von mindestens etwa 80%, gemessen durch Standard-Haftklebebandtest, der Durchschnittsfachleuten bekannt ist.

[0052] Zum Schutz von Bildern, die auf die Außenseitenoberfläche einer erfindungsgemäßen Folie gedruckt sind, kann die Folie an eine andere Folie laminiert werden, so dass das Bild zwischen den beiden Folien eingeschlossen ist. Die bedruckte Folie kann alternativ mit einem dünnen Polymerüberzug geschützt werden. Jeder derartige Überzug schließt vorzugsweise Polymer ein, dessen Monomereinheiten von Ester von (Meth)acrylsäure abgeleitet sind, insbesondere Ester von Acrylsäure. Zudem kann ein solcher Überzug bis zu etwa 1 Gew.-% Siliciumdioxid einschließen, bezogen auf das Gesamtgewicht des Überzugs. Siliciumdioxid kann dazu beitragen, einen Abstand zwischen der durch Beschichtung aufgetragenen Schicht und der angrenzenden Schicht zu schaffen, wenn die erfindungsgemäße Folie aufgewickelt wird.

[0053] Die erfindungsgemäße Folie zeigt in unbehandelter Form (d. h. nicht koronabeschichtet) vorzugsweise einen kinetischen COF, wenn sie in Kontakt mit Metalloberfläche ist (gemessen nach ASTM D 1894–95, auf die hier Bezug genommen wird), von nicht mehr als etwa 0,50, insbesondere nicht mehr als etwa 0,40, bevorzugter nicht mehr als etwa 0,35 und am meisten bevorzugt nicht mehr als etwa 0,33. Kinetische COFs im Bereich von 0,30 bis 0,32 können leicht mit erfindungsgemäßen Folien erreicht werden.

[0054] In Abhängigkeit von der Anzahl und dem Typ der eingeschlossenen Schichten und der Art ihrer Herstellung kann die erfindungsgemäße Verpackungsfolie für viele unterschiedliche Verwendungszwecke eingesetzt werden. Die erfindungsgemäße Folie kann nach vielen unterschiedlichen Verfahren hergestellt werden, die in der Technik bekannt sind. Das spezielle gewählte Verfahren hängt normalerweise von der vorgesehenen Endanwendung des Materials ab. Wenn das Material beispielsweise als Schrumpffolie verwendet werden soll, können verschiedene Herstellungsverfahren mit aufgeblasener Blase verwendet werden. Der Durchschnittsfachmann kann verschiedene Folienblas-, Freifolienextrusions-, Extrusionsbeschichtungsverfahren usw. in Betracht ziehen.

[0055] Die erfindungsgemäße Folie kann orientiert werden, und wenn dies geschieht, wird sie vorzugsweise biaxial orientiert. Eine solche Folie ist vorzugsweise sowohl biaxial orientiert als auch wärmeschrumpfbar. Ein Folie, die orientiert wird, ist im Allgemeinen bei erhöhter Temperatur (d. h. der Orientierungstemperatur) gedehnt worden, dann in der gelängten Konfiguration durch Abkühlen fixiert oder festgesetzt worden. Diese Kombination aus Dehnung bei erhöhter Temperatur, gefolgt von Abkühlen, führt zu einer Ausrichtung der Polymer-

ketten zu einer stärker parallelen Konfiguration, wodurch die mechanischen Eigenschaften der Folie dramatisch verändert werden. Wenn eine nicht festgehaltene, nicht getemperte, orientierte Folie nachfolgend auf ihre Orientierungstemperatur erhitzt wird, schrumpft die Folie auf fast ihre ursprünglichen Abmessungen, d. h. vor der Dehnung. Eine solche Folie wird als wärmeschrumpfbar bezeichnet.

[0056] Der Begriff Orientierungsverhältnis (d. h. das Produkt des Betrags, bis zu dem eine Folie in mehreren Richtungen orientiert wird, üblicherweise in zwei zueinander senkrechten Richtungen) wird oft verwendet, wenn der Orientierungsgrad einer gegebenen Folie beschrieben wird. Orientierung in Maschinenrichtung wird als "Ziehen" bezeichnet, während Orientierung in Querrichtung als "Recken" bezeichnet wird. Für Folien, die durch eine Ringdüse extrudiert werden, wird Recken erreicht, indem die Folie unter Bildung einer Blase aufgeblasen wird. Für solche Folien, wird Ziehen erreicht, indem die Folie durch zwei Sätze angetriebener Quetschwalzen geführt wird, wobei der nachgeordnete Satz eine höhere Oberflächengeschwindigkeit als der vorgeordnete Satz hat. Das resultierende Ziehverhältnis ist die Oberflächengeschwindigkeit des nachgeordneten Satzes von Quetschwalzen, geteilt durch die Oberflächengeschwindigkeit des vorgeordneten Satzes von Quetschwalzen.

[0057] Wenn die erfindungsgemäße Folie biaxial orientiert ist, kann sie verwendet werden, um Beutel zum Verpacken von frischem rotem Fleisch, geräuchertem und verarbeitetem Fleisch, Schweinefleisch, Käse, Geflügel und dergleichen zu produzieren, wie beispielsweise in US-A-3 741 253 (Brax et al.), US-A-3 891 008 (D'Entremont), US-A-4 048 428 (Baird) und US-A-4 284 458 (Schirmer) beschrieben ist. Sie kann auch als Schrumpffolie in Verpackungsanwendungen zum Verpacken von Nahrungsmittel- und Nicht-Nahrungsmittelwaren verwendet werden, wie in beispielsweise US-A-4 551 380 und US-A-4 643 943 (beide von Schoenberg) beschrieben ist.

[0058] Die erfindungsgemäße Verpackungsfolie kann Sauerstoff-, Feuchtigkeits- oder Geruchbarrierefunktionalität haben, wie beispielsweise in US-A-4 064 296 (Bornstein et al.), US-A-4 724 185 (Shah), US-A-4 839 235 (Shah) und US-A-5 004 647 (Shah) beschrieben ist. Wenn eine Barrierschicht eingeschlossen ist, kann die erfindungsgemäße Verpackungsfolie in Anwendungen verwendet werden, in denen das verpackte Produkt/die verpackten Produkte vor einem oder mehreren schädlichen Materialien (z. B. atmosphärischem O₂) geschützt werden sollen. Insbesondere kann das erfindungsgemäße Material die Form von Streckfolie, Folie, die für den vertikalen oder horizontalen Form-, Füll- und Siegelendgebrauch vorgesehen ist, Deckelfolie, Folie, die für Vakuumphautverpackung geeignet ist, Folie, die zur Verwendung als Barrierebeutel geeignet ist, Folie, die zur Verwendung als Patch-Beutel geeignet ist, wie beispielsweise in US-A-4 755 403 und US-A-4 770 731 (beide von Ferguson) offenbart ist, Folie, die zur Verwendung in Fertigverpackungen geeignet ist, Folie, die zur Verwendung in einem thermogeformten Behälter geeignet ist (insbesondere in Folie, die als Auskleidung in einer thermogeformten Schale wie einer Polystyrolschale verwendet wird), Aroma/Geruchsbarrierefolie, Folie, die zur Verwendung in Anwendungen zum Garen in der Verpackung geeignet ist (insbesondere wärmeschrumpfbare Beutel, wärmeschrumpfbare und nicht-wärmeschrumpfbare Hüllen und Behälter, die aus nicht-wärmeschrumpfbaren Folien und Lagen thermogeformt sind) und Medizinalfolie annehmen.

[0059] Die erfindungsgemäße Folie kann bestrahlt werden, um Vernetzung zu induzieren. In dem Bestrahlungsverfahren wird die Folie Behandlung mit energiereicher Strahlung unterzogen, wie Koronaentladung, Plasma-, Flammen, Ultraviolett-, Röntgen-, γ -Strahlen-, β -Strahlen- und Hochenergieelektronenbehandlung, die Vernetzung zwischen Molekülen des bestrahlten Materials induziert. Das richtige Dosisniveau kann durch Standarddosimetrieverfahren bestimmt werden, die Durchschnittsfachleuten bekannt sind, und die genaue zu verwendende Strahlungsmenge hängt natürlich von der speziellen Struktur und deren Endanwendung ab. Wenn die Folie bestrahlt wird, wird sie vorzugsweise etwa 0,5 bis etwa 15 Megarad (MR), insbesondere etwa 1 bis etwa 12 MR ausgesetzt.

[0060] Gasdurchlässigkeiten für Naturproduktverpackungsfolien werden traditionell auf einen gewünschten Grad maßgeschneidert, indem die Gesamtdicke der Mehrschichtfolie variiert wird. Um eine gewünschte, relativ hohe Sauerstoffdurchlässigkeit zu erreichen, wird daher dünnere Folie hergestellt. Solches Herabsetzen (Stärkenverringern) erfolgt oft auf Kosten von Folienfestigkeit und Gebrauchsfestigkeit. Umgekehrt fehlt Folienstrukturen, die gebrauchsfest und maschinenverarbeitbar sind, im Allgemeinen das gewünschte Niveau der Gasdurchlässigkeit und Siegeleigenschaften, die für Anwendungen wie vertikale Form-, Füll-, Siegel(VFFS)-Geräte erforderlich sind. Die erfindungsgemäße Folie kombiniert jedoch Gebrauchsfestigkeit mit relativ hoher Sauerstoffdurchlässigkeit.

[0061] Die Verwendung der erfindungsgemäßen Folie in VFFS-Geräten führt zu einem sehr niedrigen Prozentsatz von Packungen mit defekten Siegelungen. Die gewünschten Verarbeitungscharakteristika der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie ermöglichen auf VFFS-Geräten sowie anderen Verpackungsmaschinen höhere Verpackungsgeschwindigkeiten. Diese erwünschten Verarbeitungscharakteristika erstrecken sich auf andere Verpackungsvorgänge, in denen die Folie als Deckel, Umverpackung, usw. verwendet wird. Die höheren Verpackungsgeschwindigkeiten sind auf der niedrigen Siegeltemperatur und hohen Heißklebhaftigkeitscharakteristika der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie zurückzuführen. Bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verpackungsverfahrens formt, füllt und siegelt eine beliebige VFFS-Maschine vorzugsweise mindestens

15 Packungen pro Minute ohne wesentliches Durchbrennen der Folie an den Siegelungen. VFFS-Geräte sind Durchschnittsfachleuten auf dem Verpackungssektor wohl bekannt.

[0062] Wie bereits gesagt ist die erfindungsgemäße Folie besonders zur Verwendung mit sauerstoffempfindlichen Produkten adaptiert. Beispiele für sauerstoffempfindliche Produkte, die in der erfindungsgemäßen Folie verpackt werden können, schließen Kopfsalat, Blattsalat, Kohl, Broccoli, grüne Bohnen, Blumenkohl, Spinat, Blattkohl, Möhren, Zwiebel und Radieschen ein. Wenn die erfindungsgemäße Folie eine Sauerstoffdurchlässigkeit (bei STP) von etwa 0,02 bis etwa 0,12 $\text{cm}^3/\text{m}^2\cdot\text{s}$, insbesondere etwa 0,03 bis etwa 0,07 $\text{cm}^3/\text{m}^2\cdot\text{s}$ hat, schließt das zu verpackende Produkt vorzugsweise mindestens einen von Kopfsalat, Blattsalat, Kohl, grünen Bohnen, Blattkohl, Möhren, Zwiebel und Radieschen ein.

[0063] Die Ziele und Vorteile dieser Erfindung werden durch die folgenden Beispiele näher erläutert. Die speziellen Materialien und Mengen derselben sowie andere Bedingungen und Details, die in diesen Beispielen genannt sind, sollten nicht zur unangemessenen Einschränkung dieser Erfindung verwendet werden.

BEISPIELE

Beispiel 1: Herstellung von Folienstrukturen

A. Dreischichtige coextrudierte Folie

[0064] Eine coextrudierte nicht-orientierte Folie mit einer durchschnittlichen Dicke von etwa 51 μm wurde auf konventionellem Heißblasfoliengerät produziert, das mit einer Mehrschichtringdüse ausgestattet war, um eine Folie mit einer Struktur vom A/B/A-Typ herzustellen.

[0065] Die "A"-Schicht wurde aus einem Gemisch hergestellt, das 71,6 Gew.-% homogenes Ethylen/Hexen-Copolymer D139 (Phillips Chemical Co., Houston, TX, USA) mit einer Dichte von 0,918 g/cm^3 und einem Schmelzindex (190°C, 2,16 kg) von 0,9 g/10 Min; 25,0 Gew.-% 607A LDPE (Dow Chemical Co., Freeport, TX, USA) mit einer Dichte von 0,924 g/cm^3 und einem Schmelzindex von 2,0 g/10 Min; 1,4 Gew.-% SSABC-2575TTD-2 Gleitmittel/Antiblockiermittel/Verarbeitungshilfsmittel-Masterbatch (Polyfil Corp., Rockaway, NJ, USA) und 2,0 Gew.-% LR-89602 Antiblockierkonzentrat (Ampacet Corp., Tarrytown, NY, USA) enthielt. Diese Schicht wurde in-Line in der Blasextrusionsverfahrensstufe koronabehandelt, so dass die Schicht eine Oberflächenenergie von etwa 0,037 bis 0,040 J/m^2 hatte, wodurch die Oberfläche aufnahmefähig für Oberflächendruckintensysteme auf Lösungsmittelbasis gemacht wurde.

[0066] Die "B"-Schicht wurde aus statistischem PP 9122™ Propylen/Ethylen-Copolymer (Exxon Chemical Co., Baytown, TX, USA) hergestellt, das eine nominelle Dichte von 0,900 g/cm^3 , einen Schmelzindex (230°C, 2,16 kg) von 2,1 g/10 Min und einen Ethylenmonomergehalt von (nominell) 2,0 Gew.-% hatte.

[0067] Die "C"-Schicht wurde aus einem Gemisch hergestellt, das 69,8 Gew.-% homogenes Ethylen/Hexen-Copolymer Exact™ SLX-9107 (Exxon Chemical CO.) mit einer Dichte von 0,910 g/cm^3 und einem Schmelzindex (190°C, 2,16 kg) von 1,2 g/10 Min, 25,0 Gew.-% 607A LDPE mit einer Dichte von 0,924 g/cm^3 und einem Schmelzindex von 2,0 g/10 Min; 3,2 Gew.-% Gleitmittel/Antiblockiermittel/Verarbeitungshilfsmittel-Masterbatch und 2,0 Gew.-% 10917 Antiblockiermittelkonzentrat (Ampacet Corp.) enthielt.

[0068] Die Gemische der Schichten A, B und C wurden in separate Extruder eingespeist. Die geschmolzenen homogenisierten Schichten wurden durch eine Ringcoextrusionsdüse coextrudiert und auf eine gewünschte Weite geblasen, während sie gleichzeitig mit sowohl einem äußeren Luftring als auch einem inneren Blaskühlschacht gekühlt wurde. Die gekühlte Mehrschichtfolie wurde flachgelegt, lagengetrennt und zur Weiterverarbeitung auf Kerne aufgewickelt.

B. Mehrschichtfolie

[0069] Eine Mehrschichtfolie mit einer mittleren Dicke von etwa 56 μm wurde nach einem konventionellen Blasextrusionsverfahren hergestellt. Das Gemisch enthielt 72,5 Gew.-% homogenes Ethylen/Hexen-Copolymer D139 (Phillips Chemical Co.), 25,0 Gew.-% 607A LDPE (Dow Chemical Co.), 1,5 Gew.-% Gleitmittel/Antiblockiermittel/Verarbeitungshilfsmittel-Masterbatch und 1,0 Gew.-% 10917 Antiblockierkonzentrat.

[0070] Das geschmolzene homogenisierte Gemisch wurde durch eine ringförmige Blasfolienextrusionsdüse extrudiert und wurde zu einer gewünschten Weite geblasen, während es gleichzeitig mit einem äußeren Luftring gekühlt wurde. Die statistische Dickenverteilung wurde mit einer oszillierenden Düse bewirkt, während das Zusammenfallen der Blase mit einem konventionellen abgedeckten Holzlattenrahmen erreicht wurde. Der relativ kühle flachgelegte Schlauch wurde dann auf eine Oberflächenenergie von etwa 0,037 bis 0,040 J/m^2 koronabehandelt, wodurch die Oberfläche aufnahmefähig für Oberflächendruckintensysteme auf Lösungsmittelbasis gemacht wurde.

[0071] Die Lagen der abgekühlten Folie wurden getrennt und zur Weiterverarbeitung auf Kerne aufgewickelt. Die Folie zeigt eine hervorragende Ausgewogenheit von optischen Eigenschaften, Siegelbarkeit, Zähigkeit

und Kosten.

C. Laminierte Folie, die biaxial orientiertes Polypropylen (BOPP) einschließt

[0072] Eine 23 µm dicke 343 AA22 BOPP-Folie (Amtopp Corp.; Livingston, NY, USA) mit einer behandelten, bedruckten Seite wurde auf eine 43 µm Monoschicht-Blasfolie laminiert, die der eben zuvor beschriebenen ähnlich war. Die letztere Folie wurde aus einem Gemisch aus 70,75 Gew.-% Exceed™ 350D60 homogenem Ethylen/Hexen-Copolymer (Exxon Chemical Co.) mit einer Dichte von 0,917 g/cm³ und einem Schmelzindex (190°C, 2,16 kg) von 1,0 g/10 Min, 17,0 Gew.-% LDPE mit einer Dichte von 0,924 g/cm³ und einem Schmelzindex von 2,0 g/10 Min, 10,0 Gew.-% Exact™ SLX-9090 homogenem Ethylen/Hexen-Copolymer (Exxon Chemical Co.) mit einer Dichte von 0,902 g/cm³ und einem Schmelzindex (190°C, 2,16 kg) von 1,2 g/10 Min und 2,25 Gew.-% Gleitmittel/Antiblockiermittel/Verarbeitungshilfsmittel-Masterbatch hergestellt.

[0073] Die beiden Folien wurden unter Verwendung von lösungsmittelfreiem Zweikomponentenkleber laminiert. Der Klebstoff schloss 1,7 Teile Liofol™ 7975 Isocyanatkomponente (Liofol Co.; Cary, NC, USA) und 1,0 Teil Liofol™ 7276 Polyolkomponente (Liofol Co.) ein. Der Klebstoff wurde mittels einer Auftragewalze mit einem Beschichtungsgewicht von 1,8 bis 2,2 kg pro Ries auf die bedruckte BOPP-Oberfläche aufgebracht. Die andere Folie wurde mit der klebstoffbeschichteten BOPP-Oberfläche auf einer Quetschwalze in Kontakt gebracht. Das Laminat wurde in Vorrollen aufgewickelt und 24 bis 48 Stunden härten gelassen, bevor es auf Rollenmaterialbreite aufgeschnitten wurde.

D. Laminierte Folie einschließlich zweischichtiger coextrudierter Folie

[0074] Eine zweischichtige coextrudierte Folie wurde aus zwei unterschiedlichen Gemischen hergestellt. Die 18,5 µm dicke erste Schicht wurde aus einem Gemisch hergestellt, das 98 Gew.-% Styrolux™ 864D-Q188 Styrol/Butadien-Copolymer (BASF; Mount Olive, NJ, USA) und 2,0 Gew.-% SKRH-10 Gleitmittelkonzentrat (A. Schulman Co.; Akron, OH, USA) enthielt. Die 8,2 µm zweite Schicht wurde aus einem Gemisch aus 84,5 Gew.-% Exact™ 3125 homogenem Ethylen/Buten-Copolymer (Exxon Chemical Co.) mit einer Dichte von 0,910 g/cm³ und einem Schmelzindex von 1,2 g/10 Min, 10,0 Gew.-% LDPE mit einer Dichte von 0,924 g/cm³ und einem Schmelzindex von 2,0 g/10 Min, 3,5 Gew.-% Gleitmittel/Antiblockiermittel/Verarbeitungshilfsmittel-Masterbatch und 2,0 Gew.-% Polymerverarbeitungshilfsmittel-Masterbatch (Ampacet Corp.) hergestellt. Die äußere Oberfläche der zweiten Schicht wurde in-Line in dem Blascoextrusionsverfahrensschritt coronabehandelt, so dass die Schicht eine Oberflächenenergie von etwa 0,040 bis 0,044 J/m² hatte, wodurch die Oberfläche aufnahmefähig für Negativdrucktintensysteme auf Lösungsmittelbasis gemacht wurde. Die Folie wurde nachfolgend auf der behandelten Oberfläche mittels Flexonegativdruck bedruckt.

[0075] Die bedruckte coextrudierte Folie wurde dann auf eine 51 µm dicke Monoschichtfolie klebelaminiert, die aus Gemisch aus 77 Gew.-% Exceed™ 350D60 homogenem Ethylen/Hexen-Copolymer mit einer Dichte von 0,910 g/cm³ und einem Schmelzindex von 1,2 g/10 Min, 20,0 Gew.-% LDPE mit einer Dichte von 0,924 g/cm³ und einem Schmelzindex von 2,0 g/10 Min, 2,25 Gew.-% Gleitmittel/Antiblockiermittel/Verarbeitungshilfsmittel-Masterbatch und 0,75 Gew.-% 10917 Antiblockierkonzentrat hergestellt war. Die beiden Folien wurden wie oben beschrieben laminiert und verarbeitet.

BEISPIEL 2: PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN VON FOLIEN

[0076] Die vier Folien von Beispiel 1 wurden auf verschiedene Weisen getestet. Die Ergebnisse dieser Tests sind in der unmittelbar folgenden Tabelle wiedergegeben.

Tabelle 1

	A	B	C	D
Dicke der Schicht(en) , µm	13/25/13	56	23//2,5//43	27//2,5//51
Sauerstoffdurchlässigkeit (bei 23°C und 101 kPa), cm ³ /m ² ·s	0,032	0,039	0,014	0,028
Peak-Heißklebrigkeit, g	800	825	1500	475
Siegelinitiierungstemperatur, °C	190	225	225	230
Trübung, %	8	7	11	12
Glanz (45°)	80	75	80	90

BEISPIEL 3: BESCHICHTUNGS- UND LEISTUNGSTESTS

[0077] Monoschichtfolien wie jene, die in Abschnitt B von Beispiel 1 beschrieben sind, die 200 ppm Erucaamid-Gleitmittel enthielten, wurden in-Line coronabehandelt, um eine Oberflächenenergie von 0,034 bis 0,040 J/m² vor dem Beschichten. Unter Verwendung einer Standarddruckpresse wurden diese Folien mit den in der folgenden Tabelle 2 beschriebenen Formulierungen beschichtet. Die in den Beschichtungen verwendeten polymeren Bindemittel waren entweder Contax™ V OPV Acrylatharz (Sun Chemical Corp.; Winston-Salem, NC, USA), Adcote™ 33-131 Ethylen/Vinylacetat (EVA)-Copolymerharz (Morton International Inc.; Chicago, IL, USA) oder als Vergleich AYAT™ Polyvinylacetat (PVA)-Harz (Union Carbide Corp.; Danbury, CT, USA). Die verwendeten Antibeschlagmittel waren Glycerylmonooleat (Patco Polymer Additives Division of American Ingredients Co.; Kansas City, MO, USA), nachfolgend GMO; S-MAZ™ 20 Sorbitanmonolaurat (Sun Chemical Corp.), nachfolgend SMO, und (3) Trycol™ 6961 polyethoxyliertes Nonylphenol (Henkel Co.; Ambler, PA, USA), nachfolgend PNP. Syloid™ W500 Siliciumdioxid (W. R. Grace & Co.; Baltimore, MS, USA) wurde in einigen Folien als Antiblockiermittel verwendet.

[0078] Beschichtungsformulierungen wurden hergestellt, indem Bindemittel, Antibeschlagmittel und Additive gemischt wurden und anschließend mit einem Gemisch flüchtiger Lösungsmittel verdünnt wurde, wie beispielsweise einem 50 : 50-Gemisch aus Ethylacetat und n-Propylacetat.

[0079] Nachdem die Folien beschichtet worden waren, wurde die Antibeschlagleistung der Beschichtungen bewertet. Die Folien wurden zu Verpackungen verarbeitet und unter Verwendung einer VFFS-Maschine mit Salat gefüllt. Ihre Leistungen wurden mehrmals auf einer Skala von 1 bis 5 bewertet, wobei eine Bewertung von 3,5 bis 4,0 hervorragende Beschlagbeständigkeit und eine Bewertung von 4,0 oder höher eine ausgezeichnete Beschlagbeständigkeit zeigt (dies ist ein wohl bekannter Test, der von ICI veröffentlicht wurde).

Tabelle 2

Bindemittel (P)	Antibeschlagmittel (A)	Antibeschlagmittel (B)	Verhältnis von P:A:B	Gesamt % nicht-flüchtiges Material	% Siliciumdioxid (s/s)	Leistung nach 4, 24, 48 h
Acrylat	GMO	SMO	3:2:1	10	0	3,75, 4, 4
Acrylat*	GMO	SMO	3:2:1	15	0	4, 4,25, 4,75
Acrylat	GMO	SMO	3:2:1	15	4	4, 4,4, 4,4
Acrylat	GMO	SMO	3:2:1	15	8	4, 4, 3,75
EVA	GMO	SMO	3:2:1	15	0	3,75, 3,6, 3,6
Acrylat	GMO	SMO	2:1:0	15	0	3,75, 3,5, 3,75
Acrylat	GMO	SMO	2:0:1	15	0	4,3, 4,5, 4,7
Acrylat	PNP	SMO	2:1:0	15	0	4,3, 4,9, 4,5
PVA	GMO	SMO	3:2:1	-	0	hervorragend
keines	keines	keines	N/A	N/A	0	1,3, 2, 1,9

enthielt 500 ppm Erucaamid-Gleitmittel

[0080] Die Daten in Tabelle 2 zeigen, dass die verschiedenen Beschichtungen, die alle Bewertungen im Bereich von "hervorragend" bis "ausgezeichnet" aufwiesen, eine bessere Leistung als die unbeschichtete Kontrollprobe hatten. Die beschichteten Folien, die kein Antiblockiermittel in der Beschichtung enthielten, waren irgendwie klebrig, wobei die PVA-Beschichtung zu klebrig war, um auf Standardverpackungsgerät verarbeitet zu werden. Die Folien, deren Beschichtung Siliciumdioxid zugesetzt worden war, hatten verringerte Klebrigkeit und verringerte Blockierneigung. Insgesamt waren die Folien auf VFFS-Maschinen wegen des relativ niedrigen Gehalts an Gleitmittel, das den Folien während der Extrusion zugesetzt worden war, schwierig zu verarbeiten.

[0081] Lamine ähnlich denjenigen, die in Abschnitten C und D von Beispiel 1 beschrieben sind, und coextrudierte Mehrschichtfolien ähnlich denjenigen, die in Abschnitt A von Beispiel 1 beschrieben sind, zeigten ähnliche Leistungs- und Verarbeitungscharakteristika wie die oben beschriebenen Folien.

BEISPIEL 4: ZUGABE VON MIKROKUGELN

[0082] Hergestellt wurden Folien wie jene, die in Beispiel 3 getestet wurden, wobei jedoch 2000 ppm Zeosphere™ Hohlkeramikmikrokugeln eingebaut wurden, während die Menge an Erucaamid-Gleitmittel herabge-

setzt wurde. Es wurden vier Folien hergestellt, die die folgenden Mengen an Gleit- und Antiblockieradditiven enthielten:

Siliciumdioxid (ppm)	Talkum (ppm)	Erucamid (ppm)
2400	0	400
0	3600	0
0	3600	200
0	3600	400

[0083] Diese Folien wurden wie in Beispiel 3 mit der folgenden Antibeschlagformulierung beschichtet:
25 Gewichtsteile (pbw) Contax™ V OPV Acrylat
4 pbw SML

0,6 pbw Syloid™ W500 Siliciumdioxid

70,4 pbw 50 : 50 Gemisch aus Ethylacetat und n-Propylacetat

[0084] Die Folien wurden auf einer Seite bedruckt in-Line auf der anderen Seite beschichtet, wozu eine Druckpresse verwendet wurde, die mit einem zwischengeschalteten Beschichter ausgestattet war. Das Behandlungsniveau auf der Beschichtungsseite wurde so eingestellt, dass es eine Oberflächenenergie von ungefähr 0,036 J/m² ergab. Es wurde gefunden, dass diese Folien während der Maschinenbearbeitung der Folie auf VFFS-Geräten verminderte Metall-an-Folie-Reibung zeigten.

[0085] Die Folien wurden dann drei Tage beiseite gestellt, bevor sie aufgeschnitten wurden. Während des Aufschneidens wurden die Folien auf jegliches Blockieren oder Übertragen (von Beschichtung auf der Oberfläche, auf die sie aufgetragen war, auf die gegenüberliegende Folienoberfläche) auf der Rolle überwacht (Beschichtungsübertragung findet im Allgemeinen bei schwerwiegendem Blockieren statt). Es war keine Übertragung von Beschichtung auf irgendeine der Folien sichtbar. Die Folie, die kein Gleitmittel enthielt, zeigte etwas Blockieren, jedoch keine Übertragung der Beschichtung auf die Gegenseite.

BEISPIEL 5: ANDERES GLEITMITTEL

[0086] Zwei Folien ähnlich denjenigen von Beispiel 4 mit der Ausnahme, dass Hydroxyerucamid anstelle von Erucamid als Gleitmittel verwendet wurde, wurden hergestellt. (Hydroxyerucamid migriert langsamer an Folienoberflächen als Erucamid.) Diese Folien hatten 2000 ppm Mikrokugeln und 3600 ppm Siliciumdioxid. Eine der Folien enthielt 200 ppm Hydroxyerucamid, während die andere 400 ppm enthielt.

[0087] Die Folien wurden in der gleichen Weise wie die Folien aus Beispiel 4 beschichtet. Es wurde keine Beschichtungsübertragung beobachtet, obwohl ein geringes Blockieren bei der Folie zu sehen war, die 200 ppm Hydroxyerucamid enthielt. Dies wurde auf seine relativ niedrige Migrationsrate zu der Folienoberfläche zurückgeführt.

[0088] Fachleuten sind verschiedene Modifikationen und Änderungen ersichtlich, die nicht außerhalb des Schutzzumfangs und des Geistes dieser Erfindung liegen. Diese Erfindung soll durch die beschriebenen veranschaulichenden Ausführungsformen nicht unangemessen eingeschränkt werden.

Patentansprüche

1. Verpackungsfolie, die eine oder mehrere Schichten umfasst, wobei die Folie
 - i. eine heißsiegelbare Schicht, die Polymer umfasst, das von Ethylen abgeleitete Monomereinheiten umfasst;
 - ii. mindestens ein in einem Bindemittel verteiltes Antibeschlagmittel, das auf die heißsiegelbare Schicht aufgebracht ist, wobei das Bindemittel Polymer umfasst, das von mindestens einem aus Ester von (Meth)acrylsäure und Vinylacetatmonomeren abgeleitete Einheiten umfasst; und
 - iii. Antiblockiermittel, das in mindestens einer Schicht der Folie dispergiert ist, umfasst, wobei die Folie nicht mehr als etwa 800 ppm Gleitmittel umfasst.
2. Folie nach Anspruch 1, bei der das Gleitmittel in einer Menge von nicht mehr als etwa 750 ppm vorhanden ist.
3. Folie nach Anspruch 1, bei der das Gleitmittel in einer Menge von nicht mehr als etwa 500 ppm vorhanden ist.
4. Folie nach Anspruch 1, bei der das Gleitmittel in einer Menge von nicht mehr als etwa 200 ppm vorhanden ist.
5. Folie nach Anspruch 1, bei der das Antiblockiermittel in der heißsiegelbaren Schicht vorhanden ist.

6. Folie nach Anspruch 1, bei der das Antiblockiermittel in einer Menge zwischen etwa 0,1 und etwa 6 Gew.-% vorhanden ist, bezogen auf das Gesamtgewicht der Folienschicht, in der das Antiblockiermittel verteilt ist.

7. Folie nach Anspruch 1, bei der das Antiblockiermittel Alkalialuminiumsilikat-Keramikpartikel ist.

8. Folie nach Anspruch 1, bei der das Bindemittel Polymer umfasst, das von Ester von Acrylsäure abgeleitete Monomereinheiten umfasst.

9. Folie nach Anspruch 1, bei der das Bindemittel ferner Siliciumdioxid umfasst.

10. Verfahren zum Verpacken von Produkt, bei dem

- i. das Produkt in einen Beutel eingebracht wird, der aus der Folie gemäß Anspruch 1 hergestellt ist, und
- ii. der Beutel gesiegelt wird, um so eine Verpackung zu bilden.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen