



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 11 2006 002 623 T5** 2008.08.28

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2007/038850**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2006 002 623.2**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/BR2006/000205**
(86) PCT-Anmeldetag: **03.10.2006**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **12.04.2007**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **28.08.2008**

(51) Int Cl.⁸: **B32B 27/16** (2006.01)
B32B 27/34 (2006.01)
B32B 27/08 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
PI0504232-1 **03.10.2005** **BR**

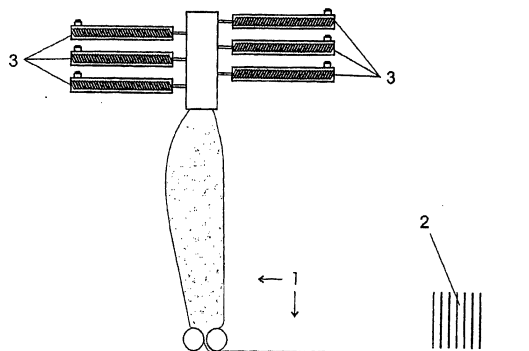
(71) Anmelder:
Unipac Embalagens Ltda., Sao Paulo, BR

(74) Vertreter:
**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80802 München**

(72) Erfinder:
Visentim Ortiz, Angel, Sao Paulo, BR

(54) Bezeichnung: **Polymerfilm, Verfahren zum Herstellen und Behandeln eines Polymerfilms und entsprechende Verpackung**

(57) Hauptanspruch: Polymerfilm, insbesondere für die Verwendung an Verpackungen, der mit wenigstens einer ionisierenden Strahlungsmenge (2) bestrahlt wird, um die Abgrenzung gegenüber Gasen zu erhöhen, wobei der Film dadurch gekennzeichnet ist, dass die auf den Film angewendete Energiedosis im wesentlichen zwischen 10 und 150 kGy liegt und die mechanischen Eigenschaften eine Veränderung von höchstens 20% erfahren.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Polymerfilm, insbesondere für die Verwendung als Verpackung für Lebensmittelprodukte, der verbesserte Eigenschaften hinsichtlich der Durchlässigkeit für Gase aufweist, ein Verfahren zum Herstellen und Behandeln des Polymerfilms, mit dem sich die Abgrenzungseigenschaften verbessern lassen, sowie eine aus dem Polymerfilm hergestellte Verpackung.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Polymerfilme sind Produkte, die zahlreiche Anwendungen in verschiedensten Anwendungsgebieten finden. Dabei ist die Verwendung als Verpackung sicherlich die wichtigste.

[0003] Die Verwendung von Polymerfilmen als Verpackungen oder für Verpackungen ist angesichts der verschiedenen Qualitätseigenschaften von Polymerfilmen äußerst vorteilhaft. Dazu gehören etwa die niedrige Kosten, eine einfache Handhabung, eine breite Palette von Farben, Mustern und Strukturen, eine hohe Transparenz oder Opazität (falls gewünscht) und eine große Sicherheit.

[0004] Es gibt einige Polymerfilme, die andere äußerst vorteilhafte Eigenschaften wie etwa eine hohe Beständigkeit gegenüber Abrasion und Perforation, eine geringe Durchlässigkeit für Gase und Dämpfe aufweisen, so dass die Polymerfilme sehr geeignet für Verpackungen für zum Beispiel Lebensmittelprodukte sind.

[0005] Allgemein sollten Lebensmittelprodukte von Gasen und Dämpfen in der Umgebung und hauptsächlich von Sauerstoff isoliert werden, das bei einem Kontakt mit den Lebensmitteln eine Oxidation derselben zur Folge haben kann, wodurch die Haltbarkeit der Lebensmittel verkürzt wird und unter Umständen auch eine Verfärbung derselben verursacht wird. Weiterhin ist die Abgrenzungseigenschaft wichtig, weil diese verhindert, dass das Produkt Wasser an die Umgebung verliert, und damit dazu beiträgt, dass der Geschmack, das Aussehen und andere Eigenschaften der Lebensmittel erhalten bleiben.

[0006] Außerdem veranlasst Sauerstoffgas in Medien mit einer hohen Wasseraktivität eine Vermehrung der aerobischbiologischen Aktivität in den verpackten Lebensmitteln, wodurch die Haltbarkeit reduziert wird.

[0007] Um derartige Packungen zu verbessern, wurden hinsichtlich der Beständigkeit gegenüber einer Perforation und hinsichtlich des Abhaltens von Basen und Dämpfen verschiedene Lösungen für den Aufbau von Filmen für derartige Verpackungen vorgeschlagen.

[0008] Insbesondere sieht ein wohlbekanntes und weit verbreitetes Verfahren zum Verbessern von mechanischen Eigenschaften von Polymerfilmen die Bestrahlung mit einer ionisierenden Strahlung in der Form von elektromagnetischer Energie oder von auf extrem hohe Geschwindigkeiten beschleunigten Elektronen vor.

[0009] Als Beispiele hierfür lassen sich die folgenden Dokumente zitieren:

US 4,064,296 gibt einen mehrschichtigen Aufbau an, der für bessere Schrumpfeigenschaften bei hohen Temperaturen bestrahlt wird.

US 4,737,391 gibt ebenfalls einen mehrschichtigen Aufbau an, der für bessere Heißdichtungs- und Stärkeeigenschaften bestrahlt wird.

[0010] Außerdem besteht auch die Möglichkeit, nur eine der Schichten einer komplexen Verpackung zu verändern, um optimale Eigenschaften für diese vorzusehen, ohne die anderen Schichten zu beeinträchtigen, wie etwa in dem Dokument US 5,055,328 beschrieben.

[0011] Wie jedoch weiter oben genannt, werden in allen diesen Beispielen nur Veränderungen in dem thermomechanischen Verhalten der derart erhaltenen Filme erzielt. In dem vorliegenden Fall wird eine wichtige Veränderung in dem chemischen Verhalten des durch eine ionisierende Strahlung verarbeiteten Materials erzielt.

Aufgaben der Erfindung

[0012] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Polymerfilm anzugeben, der vorzugsweise, aber nicht notwendigerweise zum Verpacken von Lebensmitteln ausgebildet ist und eine höhere Abgrenzungskapazität aufweist, die durch eine Behandlung während des Herstellungsprozesses erhalten wird.

[0013] Weiterhin ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Prozess zum Behandeln eines Polymerfilms und insbesondere des oben genannten Polymerfilms anzugeben, mit dem effiziente Eigenschaften hinsichtlich der Abgrenzungskapazität gegenüber Gasen und Dämpfen und hauptsächlich gegenüber Sauerstoffgas und Wasserdampf erhalten werden.

[0014] Schließlich ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Verpackung insbesondere für das Verpacken von Lebensmittelprodukten anzugeben, die die oben genannten Eigenschaften aufweist.

[0015] Die Aufgaben der vorliegenden Erfindung können durch mehrschichtige Aufbauten und durch Filme mit nur einer Schicht erfüllt werden.

Kurzbeschreibung der Erfindung

[0016] Die Aufgaben der vorliegenden Erfindung werden durch einen Polymerfilm gelöst, der insbesondere für die Verwendung an Verpackungen ausgebildet ist und mit wenigstens einer gewissen ionisierenden Strahlung bestrahlt wird, um die Abgrenzung gegenüber Gasen zu erhöhen, wobei die angewendete Energiedosis im wesentlichen im Bereich von 10 bis 150 kGy liegt und die Veränderungen der mechanischen Eigenschaften bei höchstens 20% liegen.

[0017] Außerdem werden die Aufgaben der vorliegenden Erfindung durch ein Verfahren zum Herstellen und Behandeln eines Polymerfilms gelöst, der insbesondere ein Polymerfilm für die Verwendung an Verpackungen ist, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

Schritt (a): Herstellen des Films durch einen Extrusionsprozess, und

Schritt (b): Anwenden wenigstens einer ionisierenden Strahlungsmenge auf den Film, sodass die angewendete Energiedosis im wesentlichen im Bereich zwischen 10 kGy (kJ/kg) und 150 kGy liegt und die Veränderungen der mechanischen Eigenschaften bei höchstens 20% liegen.

[0018] Schließlich werden die Aufgaben der vorliegenden Erfindung durch eine Verpackung gelöst, die insbesondere für das Verpacken von Lebensmittelprodukten verwendet wird und durch den oben definierten Polymerfilm gebildet wird, der in Übereinstimmung mit dem oben genannten Verfahren zum Herstellen und Behandeln erhalten wurde.

[0019] Die vorliegende Erfindung bietet als Hauptvorteile eine Erhöhung der Abgrenzungseigenschaften des Polymerfilms gegenüber Gasen ohne eine größere Veränderung der mechanischen Eigenschaften, indem eine Strahlungsenergie zwischen 10 kGy und 150 kGy angewendet wird. Dadurch wird die Abgrenzung des Films wesentlich verbessert, sodass keine Filme mit höheren Herstellungskosten verwendet werden müssen, um dieselben Ergebnisse zu erzielen.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0020] Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden im größeren Detail mit Bezug auf eine Ausführungsform in den Zeichnungen beschrieben. Die Figuren zeigen:

[0021] [Fig. 1](#) ist eine schematische Ansicht des Verfahrens zum Herstellen des Polymerfilms der vorliegenden Erfindung.

[0022] [Fig. 2](#) ist eine perspektivische, schematische Ansicht des Films der vorliegenden Erfindung, wobei die Vergrößerung A einen schematischen Querschnitt des Films zeigt.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

[0023] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform und wie in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt, betrifft die vorliegende Erfindung einen Polymerfilm **1** und insbesondere einen mehrschichtigen Film hauptsächlich für die Verwendung an Verpackungen.

[0024] Für die Verwendung an Verpackungen und insbesondere an Lebensmittelverpackungen muss ein Polymerfilm bestimmte mechanische Eigenschaften wie etwa eine Beständigkeit gegenüber Perforationen und Abrasion, eine Abgrenzung gegenüber Dämpfen und Gasen und unter Umständen eine hohe Transparenz aufweisen.

[0025] Der Polymerfilm **1** der vorliegenden Erfindung weist Abgrenzungseigenschaften gegenüber Gas auf, die durch die Anwendung einer ionisierenden Strahlung wie weiter unten beschrieben stark erhöht werden.

[0026] Im wesentlichen umfasst der Film **1** wenigstens eine Polymerschicht, wobei mehrere parallele und benachbarte Schichten miteinander kombiniert werden können, um andere Zielsetzungen neben der oben genannten zu erfüllen.

[0027] Vorzugsweise besteht der Film **1** aus einem Polyamid (PA 6, PA 6.12, PA 6.66, PR 11, PA 12 und Mischungen aus denselben) oder wird durch Extrudieren eines Polyamids zusammen mit Klebern ausgebildet, wobei aber auch andere Materialien und verschiedene Mischungen verwendet werden können, wenn dies erforderlich ist oder erwünscht wird.

[0028] Vorzugsweise oder gegebenenfalls kann der Film **1** auch durch das gleichzeitige Coextrudieren aller Schichten auf einer als Simultan-Coextrusionsmaschine bezeichneten Vorrichtung (schematisch in [Fig. 1](#) gezeigt) mit zwei oder mehr Schrauben (oder auf einer anderen entsprechenden Vorrichtung, wie in [Fig. 1](#) und 3 gezeigt) hergestellt werden, wobei das Material bis zum Schmelzpunkt erwärmt wird. Die Maschine sollte derart beschaffen sein, dass jedes Rohmaterial isoliert gebildet wird, bis die entsprechende Schicht des Films **1** ausgebildet wird (deshalb die Bezeichnung „Simultan-Coextruder“).

[0029] Ein dem Fachmann bekanntes alternatives Verfahren zum Erhalten eines mehrschichtigen Polymerfilms **1** ist ein Laminieren, woben wenigstens zwei parallele und benachbarte Schichten fest miteinander verbunden werden. Der Film **1** kann natürlich auch auf einer anderen Vorrichtung hergestellt werden, wenn dies möglich und erforderlich oder erwünscht ist.

[0030] Es ist bekannt, dass die Bestrahlung von Polymeren zwei verschiedene und gleichzeitige Prozesse auslöst: eine Degradation und eine Vernetzung der Polymermoleküle. Unter einer Degradation ist ein Aufbrechen der Moleküle in kleinere Teile zu verstehen, und unter einer Vernetzung ist die Reorganisation in Moleküle mit größeren Molekularmassen mit einem hohen Verflechtungsgrad zu verstehen.

[0031] Durch die Vernetzung verbessern sich die mechanischen Eigenschaften der Polymere, hauptsächlich hinsichtlich der Zugfestigkeit, der Reißdehnung, der thermischen Stabilität und anderer Aspekte, die bestrahlte Polymerfilme für die Verwendung an Verpackungen und insbesondere Lebensmittelverpackungen geeignet machen.

[0032] Die Degradation wirkt sich dagegen in umgekehrter Richtung aus: die mechanischen Eigenschaften werden verschlechtert, wobei sich jedoch herausgestellt hat, dass diese Typen von kleineren Molekularmassen neue Möglichkeiten der Anordnung der kristallinen Phase des Polymers bieten, sodass das Polymer kompakter und undurchdringlich für Gase vorgesehen werden kann.

[0033] Deshalb sollten die Strahlungs-dosis und das der Bestrahlung unterworfenen Material derart ausgewählt werden, dass ein Kompromiss zwischen dem Verlust der mechanischen Eigenschaften und der größeren Abgrenzung gegenüber Gasen erzielt wird.

[0034] Nach der Ausbildung wird der Film **1** der vorliegenden Erfindung unabhängig von seiner Konfiguration mit einer bestimmten Menge an ionisierender Strahlung (in [Fig. 1](#) durch das Bezugszeichen **2** wiedergegeben) bestrahlt. Der Film **1** kann jedoch auch zu einem anderen Zeitpunkt bestrahlt werden, etwa nachdem er bedruckt wurde.

[0035] Der Film **1** sollte derart einer ionisierenden Strahlung unterworfen werden, dass die Dosis der Strahlungsenergie im Bereich von 10 kGy bis 150 kGy liegt. Diese auf den Film **1** angewendete Energiemenge ermöglicht eine strukturelle Neuordnung, mit der sich die Abgrenzung gegenüber Gasen und Dämpfen wesentlich erhöhen lässt.

[0036] Die ionisierende Strahlung kann durch elektromagnetische Wellen mit extrem hoher Frequenz, ultraviolette Strahlung, Röntgenstrahlung, Gammastrahlung, Partikelstrahlung wie etwa Fermionen (Elektronen, Myonen und Pionen) oder auch schwere Ionen vorgesehen werden, die entsprechend beschleunigt werden, damit sie in den zu behandelnden Polymerfilm eindringen und die beabsichtigten Effekte vorsehen können.

[0037] Nach der Anwendung sollte der Film eine Veränderung der mechanischen Eigenschaften (wie etwa unter anderem der Zugfestigkeit) von höchstens 20% aufweisen, weil größere Veränderungen die Verwendung

des Films **1** an Verpackungen nachteilig und ungeeignet machen würden.

[0038] Der Film **1** kann auf beliebige Weise verfügbar gemacht werden, etwa in der Form von Rollen oder Säcken.

[0039] Das Verfahren zum Herstellen des Films **1** umfasst die folgenden Schritte:

Schritt (a): Herstellen des Films **1** durch einen Extrusionsprozess, wobei bei der Verwendung von mehreren parallelen, benachbarten und miteinander assoziierten Schichten ein dem Fachmann bekannter und weit verbreiteter Coextrusionsprozess verwendet wird (wie zuvor genannt, kann die Anzahl der Schichten variieren),
Schritt (b): Anwenden von wenigstens einer ionisierenden Strahlung **2** auf den Film **1**, wobei die auf den Film angewendete Energiemenge im wesentlichen zwischen 10 kGy und 150 kGy liegt und wie oben genannt Veränderungen der mechanischen Eigenschaften mit einem Prozentsatz von höchstens 20% veranlasst.

[0040] Schließlich wird eine neuartige Verpackung insbesondere für das Verpacken von Lebensmitteln angegeben, die aus dem Film **1** durch den oben beschriebenen Prozess hergestellt wird.

[0041] Ein Beispiel für die Anwendung und Umsetzung der vorliegenden Erfindung ist ein Aufbau aus 8 Polymerschichten, die parallel und zueinander benachbart angeordnet sind:

Schicht 1	PE	25 µm
Schicht 2	Coextrusionskleber	12 µm
Schicht 3	PA 6	9 µm
Schicht 4	Coextrusionskleber	8 µm
Schicht 5	PA 6	7 µm
Schicht 6	PA 6	7 µm
Schicht 7	Coextrusionskleber	12 µm
Schicht 8	PE	10 µm

[0042] Nachdem dieser Film durch den Coextrusionsprozess erhalten wurde, wurde er mit 120 kGy bestrahlt.

[0043] Wenn man den Durchlässigkeitsgrad des hier beschriebenen Films für Sauerstoffgas mit einem nicht bestrahlten Film vergleicht, kann eine Verbesserung von 22% der genannten Eigenschaft festgestellt werden, sodass ein Film mit einer besseren Leistung erhalten wird.

[0044] Die Verluste der mechanischen Eigenschaften liegen bei ungefähr 18%, sodass der Film weiterhin für Lebensmittelverpackungen verwendet werden kann, weil er die Verpackungs- und Transportprozeduren und andere Einwirkungen übersteht, denen das Produkt bis zum Endverbrauch ausgesetzt sein kann.

[0045] Die Verpackung (nicht in den Figuren gezeigt) kann eine beliebige Konfiguration wie zum Beispiel die Form eines röhrenförmigen Sacks oder eine andere geeignete Form aufweisen. Weiterhin ist auch eine Verpackung möglich, die wenigstens einen Teil aus dem Polymerfilm **1** umfasst, wobei zusätzlich andere Teile aus anderen Materialien (Aluminiumfolie, Karton, andere Polymere usw.) vorgesehen sein können.

[0046] Es wurden bevorzugte Ausführungsformen beschrieben, wobei zu beachten ist, dass der Erfindungsumfang auch andere mögliche Variationen umfasst, wie durch den Inhalt der beigefügten Ansprüche definiert, der auch mögliche Äquivalente umfasst.

Zusammenfassung

[0047] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Polymerfilm, insbesondere für die Verwendung an Verpackungen, der mit wenigstens einer ionisierenden Strahlungsmenge (**2**) bestrahlt ist, die ausreicht, um die Abgrenzung gegenüber Gasen zu erhöhen, wobei die auf den Film angewendete Energiedosis im wesentlichen zwischen 10 und 150 kGy liegt und die mechanischen Eigenschaften des Films eine Veränderung von höchstens 20% erfahren.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 4064296 [\[0009\]](#)
- US 4737391 [\[0009\]](#)
- US 5055328 [\[0010\]](#)

Patentansprüche

1. Polymerfilm, insbesondere für die Verwendung an Verpackungen, der mit wenigstens einer ionisierenden Strahlungsmenge (2) bestrahlt wird, um die Abgrenzung gegenüber Gasen zu erhöhen, wobei der Film **dadurch gekennzeichnet** ist, dass die auf den Film angewendete Energiedosis im wesentlichen zwischen 10 und 150 kGy liegt und die mechanischen Eigenschaften eine Veränderung von höchstens 20% erfahren.
2. Polymerfilm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Film wenigstens ein Polyamid (PA 6, PA 6.6, PA 6.12, PA 6.66, PA 11, PA 12) oder Mischungen aus denselben umfasst.
3. Film nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass er vorzugsweise an Verpackungen zum Verpacken von Lebensmitteln verwendet wird.
4. Film nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Film durch eine ionisierende Bestrahlung bestrahlt wird.
5. Verfahren zum Herstellen und Behandeln eines Polymerfilms und insbesondere eines ionisierten Polymerfilms für die Verwendung an Verpackungen, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:
Schritt (a): Herstellen eines Films (1) durch Extrusion, und
Schritt (b): Anwenden wenigstens einer ionisierenden Strahlungsmenge (2) auf den Film (1), wobei die angewendete Strahlungs-dosis im wesentlichen zwischen 10 und 150 kGy liegt und Veränderungen der mechanischen Eigenschaften mit einem Prozentsatz von höchstens 20% veranlasst.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt (a) durch die Coextrusion eines Films mit zwei oder mehr Schichten bewerkstelligt wird.
7. Verpackung, insbesondere für das Verpacken von Lebensmittelprodukten, dadurch gekennzeichnet, dass die Verpackung aus dem Polymerfilm nach Anspruch 1 bis 4 besteht, der in Übereinstimmung mit dem Verfahren zum Herstellen und Behandeln von Anspruch 5 und 6 ausgebildet wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

