



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 21 963 T2** 2008.05.15

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 351 865 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 21 963.9**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/EP02/00075**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 708 260.1**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2002/053473**

(86) PCT-Anmeldetag: **07.01.2002**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **11.07.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.10.2003**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **22.08.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.05.2008**

(51) Int Cl.⁸: **B65D 75/58** (2006.01)
B65D 65/02 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
0100352 08.01.2001 GB

(73) Patentinhaber:
Innovia Films Ltd., Wigton, Cumbria, GB

(74) Vertreter:
Lederer & Keller, 80538 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:
**HEWITT, Jonathan, Wigton, Cumbria CA7 9BG,
GB; MILLS, Peter, Wigton, Cumbria CA7 9BG, GB**

(54) Bezeichnung: **FOLIEN, PACKMITTEL UND VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG**

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

[0001] Diese Erfindung betrifft Filme sowie Verpackungen, die daraus hergestellt sind und Mittel umfassen, um deren Öffnung und/oder Anbringung einer oder mehrerer Linien und/oder Muster daran zu ermöglichen, sowie Verfahren zur Herstellung derartiger Filme.

[0002] Elastische Polymerfilme sind als Verpackungsmaterialien für einen großen Bereich von Waren weit verbreitet. Des Weiteren wird eine Vielzahl von synthetischen Polymeren für die Herstellung derartiger Verpackungsmaterialien verwendet, wie beispielsweise Filme, die aus synthetischen Polymeren hergestellt sind, wie beispielsweise (Polyolefine [z.B. Polyethylen und/oder Polypropylen], Polystyrol und/oder Polyester) und/oder natürliche Polymere (z.B. Zellulosematerialien und/oder Biopolymere, z.B. Polymilchsäure).

[0003] Eine bestimmte Verpackungsanwendung für derartige Filme besteht in einer Umhüllung für eine Vielzahl von Waren, wie beispielsweise Zigarettenverpackungen, Videobänder, Plätzchen usw., wobei die Filme stramm über die Waren versiegelt sind. Jedoch haben dieselben Eigenschaften, die den Filmen als Verpackungsmaterialien wünschenswerte Eigenschaften verleihen, wie beispielsweise hohe Festigkeit und Reißfestigkeit, zur Folge, dass diese Verpackungen schwierig zu öffnen sind, da die Filme, aus denen sie hergestellt sind, schwierig zu reißen sind.

[0004] Um das Öffnen derartiger Verpackungen zu ermöglichen, wurde sogenannte "Reißbänder" bereitgestellt, die aus einem schmalen Streifen aus einem Polymerfilm bestehen, der an die Innenfläche des Verpackungsfilms geklebt ist, wobei eine Lasche des Reißbands an der Außenseite der Verpackung freigelassen wird, um deren Öffnung zu ermöglichen. Die Verpackung kann dann geöffnet werden, indem das Reißband durch den Verpackungsfilm gezogen wird.

[0005] Obwohl Reißbänder eine gute und effiziente Weise zur Öffnung derartiger Verpackungen darstellen können, erhöht die Anbringung des Bands an dem Verpackungsfilm die Gesamtkosten der Verpackungen. Des Weiteren kann es weiterhin schwierig sein, derartige Verpackungen zu öffnen, da das Ende des Bandes oft schwer zu finden ist. Daher ist stattdessen vorgeschlagen worden, in dem Film inhärent andere Mittel zum Öffnen einer Verpackung bereitzustellen, wie beispielsweise eine oder mehrere geschwächte Linien an dem Film. Es werden im Allgemeinen zwei Linien vorgezogen, um einen Filmstreifen mit einer ausreichenden Breite zu definieren, um ein einfaches Greifen, Entfernen und daher Öffnen der Verpackung zu ermöglichen.

[0006] WO-A-98/14317 offenbart einen Film, in dem eine Rille durch eine wärmelindernde Abdeckung bereitgestellt ist, die Teil eines Laminats bildet, das sich über eine Polymerschicht erstreckt. Ein Bereich der Polymerschicht, der mit der Rille ausgerichtet ist, wird auf eine derartige Temperatur erwärmt, dass er nach dem Abkühlen leichter bricht.

[0007] Es ist bekannt, Laser zu verwenden, um eine Dicke des Films abzutragen und/oder abzubrennen, um eine geschwächte Linie zu erzeugen, entlang derer der Film gerissen werden kann. Derartige Verfahren sind beispielsweise in US-A-3,909,582; US-A-5,630,308 (beide von American Can) beschrieben. US-A-5,010,325 und US-A-5,010, 231 (beide von LPF) beschreiben Verfahren, bei denen ein Laser verwendet wird, der so eingestellt werden kann, dass er eine gegebene Wellenlänge abgibt, die besser an die einfallende Strahlung auf den Film, der markiert wird, angepasst ist. Jedoch sind derartige einstellbare Laser nach wie vor lediglich Forschungsgeräte, die im Handel nicht erhältlich sind, weshalb ein derartiges Verfahren in industriellem Ausmaß unpraktisch und sehr teuer ist. Es ist ebenfalls bekannt, einen Laser oder ein anderes Mittel zu verwenden, um eine Perforationslinie in einem Film zu erzeugen (z.B. wobei ein Laser an verschiedenen Stellen entlang des Films entweder die gesamte Dicke durch den Film entfernt, um ein Loch zu bilden, oder einen wesentlichen Teil des Materials entfernt, um eine Vertiefung oder Einbuchtung in der Oberfläche des Films zu bilden). Derartige Perforationen können ebenfalls als Reißlinie wirken, um das Öffnen einer Packung, die in einem derartigen Film eingepackt ist, zu unterstützen.

[0008] Die Verfahren des Stands der Technik, bei denen Laser verwendet werden, um einen Film zu markieren und/oder perforieren, weisen viele Nachteile auf. Der Laser entfernt tatsächlich eine Schicht der Filmdicke, um den Film zu schwächen. Daher werden obere Beschichtungen oder Schichten entfernt, wodurch andere Eigenschaften des Films in dem behandelten Bereich nachteilig beeinflusst werden können (z.B. Wasserdampf- und/oder Sauerstoffdurchlässigkeit). Da die Oberfläche des Films von dem Laser verdampft wird, wird ein potenziell gefährlicher und/oder giftiger Polymerdampf erzeugt, weshalb eine teure und komplizierte zugehörige Anlage erforderlich ist, um die Dämpfe abzusaugen. Es kann schwierig sein, die Laserposition zu steuern, so dass er nur durch einen Teilquerschnitt eines bereits sehr dünnen Films schneidet.

[0009] Darüber hinaus kann die physikalische Entfernung bedeutender Mengen an Material von der Oberfläche des Films zu einem weiteren größeren Nachteil führen. Erstens ist die geschwächte Linie dünner als der umgebende Film, wodurch eine Rille in der Oberfläche des Films erzeugt wird. Zweitens

werden während der Laserabtragung große Mengen an Filmmaterial an beiden Seiten der Markierungslinie angehäuft, die daraufhin auf dem Film entlang der Linie kondensieren. Ein Schmelzen des Films kann ebenfalls dazu führen, dass Filmpolymer benachbart zu der Linie über die Filmoberfläche fließt. Beide Effekte neigen dazu, parallel zu und an beiden Seiten jeder Markierungslinie Grate zu bilden. Somit weisen Reißlinien, die mit Hilfe von Verfahren des Stands der Technik hergestellt sind, deutliche Rillen und Grate auf wenn der Film im Querschnitt betrachtet wird (siehe z.B. **Fig. 2** in diesem Dokument).

[0010] Während dies nicht notwendigerweise leicht mit dem nicht unterstützten bloßen Auge zu sehen ist, kann ein solches ungleichmäßiges Querschnittsprofil auf einer einzelnen Bahn jedoch Probleme verursachen, wenn ein Film auf große Rollen gewickelt wird, um Filmrollen zu bilden, die viele tausend Bahnen des Films übereinander gelegt umfassen. Rollen von industrieller Größe mit Film des Stands der Technik mit derartigen Lasermarkierungsreißlinien zeigen sehr deutliche Grate und Rillen um die äußere Oberfläche der Rolle herum (siehe z.B. **Fig. 3** in diesem Dokument). Diese entsprechen dem anhäufenden Effekt der darunterliegenden Grate und Rillen der Reißlinien auf jeder Filmbahn und weisen viele unerwünschte Effekte auf. Es ist schwierig, derartige Rollen für Anwendungen zu verwenden, die eine präzise Positionierung der Filmbahn erfordern. Die Grate und Rillen stellen für eine weitere Beschichtung, Endbearbeitung und Druckvorgänge eine unebene Oberfläche bereit. Der Film wird des Weiteren über den mit Graten versehenen Bereichen gedehnt, wenn er um eine Rolle gewickelt wird, was unerwünschte physikalische Änderungen in diesen Bereichen erzeugen kann, da manche Eigenschaften des Films, wie beispielsweise Wärmeschrumpf- und optische Eigenschaften, durch Dehnung verändert werden. Für Anwendungen wie beispielsweise Überwicklung, bei denen der Film um eine Verpackung (z.B. ein Tabakprodukt) herum wärmegeschrunpft wird, kann jede Differential-Dehnung in dem Film zu Nachteilen führen, wie beispielsweise lockere Bereiche um die Verpackung herum, eine nicht perfekte Abdichtung, Bereiche mit variierender Trübung und/oder eine unansehnliche Verpackung. Daher zeigen gegenwärtige lasermarkierte reißbare Filme eine Unebenheit in einem Ausmaß, das nicht akzeptabel ist, wenn der Film auf eine Rolle gewickelt wird.

[0011] Es wäre wünschenswert, ein Verfahren zur Bereitstellung eines Mittels zu finden, um einen Film einfacher zu reißen, das einstückig mit dem Film gebildet ist und einige oder alle der vorgenannten Nachteile von Filmen des Stands der Technik beseitigt oder reduziert.

[0012] Der Anmelder hat überraschenderweise festgestellt, dass eine oder mehrere für das Reißen ge-

eignete Linien und/oder ein oder mehrere für das Reißen geeignete Muster in einem Film erzeugt werden können, ohne eine große Unebenheit in der Filmdicke zu erzeugen. Es kann bzw. können ebenfalls (eine) Linie(n) und/oder (ein) Muster in dem Film erzeugt werden, das bzw. die zusätzlich oder anstelle von der Ermöglichung des Reißens des Films andere Verwendungen aufweist bzw. aufweisen.

[0013] Daher wird gemäß der vorliegenden Erfindung ein elastischer, optional polymerischer Film geschaffen, auf dem mindestens eine oder mehrere Linien und/oder ein oder mehrere Muster vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Filmmaterial innerhalb der einen oder mehreren Linien und/oder der einen oder mehreren Muster eine im Wesentlichen andere Ausrichtung zu Material im Rest des Films aufweist und wobei die eine oder mehreren Linien und/oder die eine oder mehreren Muster im Wesentlichen dieselbe Stärke wie der Rest des Films aufweisen.

[0014] Wie hierin verwendet, können Unterschiede der Orientierung zwischen zwei verglichenen Bereichen des Films auf eine Differenz des Ausmaßes der Orientierung hinweisen (wie beispielsweise den Ordnungsgrad in dem Filmmaterial bzw. den Filmmaterialien und/oder eine oder mehrere Differenzen bei einer oder mehreren Richtungen der Orientierung (wie beispielsweise Ausrichtung(en) des Filmmaterials bzw. der Filmmaterialien, zum Beispiel Polymerketten und/oder -kristalle) innerhalb des Films.

[0015] Vorzugsweise reißt der Film im Wesentlichen entlang der Linie(n) und/oder des Musters bzw. der Muster, wenn mit dem Reißen entlang desselben bzw. derselben begonnen wird. Jedoch wird darauf hingewiesen, dass, wenn der Orientierungsunterschied zwischen dem Material innerhalb der Linie(n) und/oder des Musters bzw. der Muster und dem Material in dem Rest des Films nicht ausreicht, um ein einfaches Reißen entlang desselben bzw. derselben zu ermöglichen, kann eine derartige Linie und/oder ein derartiges Muster bzw. können derartige Linien und/oder derartige Muster für andere Zwecke darauf erzeugt werden, wie beispielsweise um ästhetische und/oder andere Eigenschaften dort entlang zu erzeugen. Beispielsweise kann das Filmmaterial dort entlang für eine oder mehrere zukünftige Behandlungen des Films und/oder für eine oder mehrere Beschichtungen auf dem Film besser geeignet und/oder widerstandsfähig gemacht werden und/oder das visuelle Aussehen des Films dort entlang kann selektiv geändert werden, z.B. aufgrund von Änderungen der Trübung, unterschiedlicher gestreuter Wellenlängen usw.

[0016] Wie hierin verwendet, bezeichnen eine oder mehrere für das Reißen geeignete Linien und/oder ein oder mehrere für das Reißen geeignete Muster

auf eine oder mehrere Linien und/oder ein oder mehrere Muster auf dem Film, das bzw. die aufgrund der Eigenschaften des Films dort entlang verglichen mit dem Rest des Films vorzugsweise dort entlang reißen. Beispielsweise kann eine für das Reißen geeignete Linie oder ein für das Reißen geeignetes Muster Material umfassen, das mechanisch schwächer ist (z.B. aufgrund einer Behandlung) als das Material im Rest des Films.

[0017] Wie hierin verwendet, bezeichnet Dicke die mittlere Dicke eines Films (oder eines spezifizierten Filmbereichs), die senkrecht zur Oberfläche des Films gemessen wird.

[0018] Bevorzugte Filme der Erfindung umfassen eine oder mehrere Linien und/oder ein oder mehrere Muster, die entlang der Kanten derselben, verglichen mit den wesentlichen Graten, die entlang den Reißlinien von Filmen des Stands der Technik zu sehen sind, im Wesentlichen frei von Graten sind (oder nur sehr kleine Grate umfassen). Eine oder mehrere für das Reißen geeignete Linien und/oder ein oder mehrere für das Reißen geeignete Muster, das bzw. die wie hierin beschrieben hergestellt sind, weisen optional eine geringere mechanische Festigkeit (d.h. Schwäche) in Richtung der Linie auf, ohne wesentliche Mengen an Material dort entlang zu entfernen. Da wenig oder kein Material entfernt wird, ist, wenn überhaupt, sehr wenig Rillenbildung zu sehen und etwaige Oberflächenbeschichtungen können weitgehend intakt bleiben. Da keine großen Volumen von Polymerdämpfen erzeugt werden, wird des Weiteren keine Absauganlage benötigt. Somit kann das Verfahren der vorliegenden Erfindung unter Verwendung leicht verfügbarer Anlagen verwendet werden, ohne dass teure Modifikationen an herkömmlichen Produktionsstraßen für Filmbahnen erforderlich sind.

[0019] Bei einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung hat sich überraschenderweise herausgestellt, dass auf einem orientierten thermoplastischen Polymerfilm eine oder mehrere Linien und/oder Muster (optional für das Reißen geeignet) erzeugt werden können, indem ein herkömmlicher CO₂-Laser mit geringen Leistungspegeln, die nicht ausreichen, um Polymer von der Oberfläche abzutragen, auf die Bahn fokussiert wird. Ohne durch irgendeinen Mechanismus gebunden sein zu wollen, wird ebenfalls angenommen, dass der Laser über ausreichend Leistung verfügt, um den Film entlang der Linie zu erwärmen und die Orientierung der Polymerketten darin zu ändern (beispielsweise durch Erhöhung der Orientierung in der Richtung, in der der Laser angewendet wird, z.B. MR). Es wird ebenfalls beobachtet, dass, wenn die Filmbahn im Wesentlichen innerhalb eines Bereichs in der Nähe der Laserfokusebene bleibt, eine ausreichende Änderung der Orientierung stattfindet, um eine effektive für das Reißen geeignete Linie zu erzeugen. Bei der relativen Positionierung des

Lasers in Bezug auf die Filmbahn ist eine angemessene Toleranz zulässig, was nützlich ist, wenn "Bahnlattern" gehandhabt werden muss, bei dem die Ebene der Filmbahn durch kleine Mengen senkrecht zur Filmoberfläche versetzt ist, wenn die Bahn durch die Maschine läuft. Ein Vergleich mit Verfahren des Stands der Technik der Lasermarkierung fällt vorteilhaft aus, bei denen die Positionierung des Laserstrahls im Verhältnis zur Bahn wesentlich kritischer ist, wenn Material von nur einem Teil der Dicke eines bereits sehr dünnen Films entfernt werden soll.

[0020] Bevorzugte Filme der Erfindung umfassen orientiertes Material, vorzugsweise orientiertes Polymermaterial und insbesondere vorzugsweise biaxial orientiertes Polymer. Vorzugsweise ist das Material, das die eine oder mehreren Linien und/oder das eine oder die mehreren Muster darin umfasst, wesentlich orientierter als das optional orientierte Material, aus dem der Rest des Films besteht. Insbesondere vorzugsweise ist das Filmmaterial dort entlang verglichen mit dem Material im Rest des Films in einer Richtung (z.B. MR) orientierter. Alternativ kann die Linie und/oder das Muster bzw. können die Linien und/oder die Muster darin weniger orientiert sein als der Rest des Films, beispielsweise kann bzw. können sie im Wesentlichen beliebig und/oder nicht orientiertes Material umfassen.

[0021] Es wird ebenfalls darauf hingewiesen, dass die eine oder mehreren Linien und/oder das eine oder die mehreren Muster, wie in der vorliegenden Erfindung beschrieben, im Ganzen oder teilweise Bereiche umfassen können, die im Wesentlichen kontinuierlich sind. Vorzugsweise liegt bzw. liegen die eine oder mehreren Linien und/oder das eine oder die mehreren Muster hierin im Wesentlichen auf der gesamten Breite des Films vor, beispielsweise in Querrichtung (QR) gemessen, wenn die eine oder mehreren Linien und/oder das eine oder die mehreren Muster hierin im Wesentlichen in MR erzeugt sind. Jedoch kann bzw. können die eine oder mehreren Linien und/oder das eine oder die mehreren Muster hierin ebenfalls im Ganzen und/oder teilweise Bereiche umfassen, die im Wesentlichen diskontinuierlich sind. Insbesondere vorzugsweise können sie in regelmäßigen Intervallen eine Vielzahl von Punkten und/oder Strichen von Film umfassen, die Material aufweisen, dessen Orientierung darin geändert worden ist, so dass die eine oder mehreren Linien und/oder das eine oder die mehreren Muster darin auf dem Film abgegrenzt sind. Eine oder mehrere kontinuierliche Linien und/oder ein oder mehrere kontinuierliche Muster könnten beispielsweise mit Hilfe eines kontinuierlichen und/oder eines gepulsten Lasers mit einer hohen Impulsfrequenz gebildet werden. Eine oder mehrere diskontinuierliche Linien und/oder ein oder mehrere diskontinuierliche Muster könnten beispielsweise mit Hilfe eines gepulsten Lasers gebildet werden, bei dem die Impulsfrequenz in geeigneter

Weise an die Geschwindigkeit angepasst ist, mit der die Filmbahn an dem Laser vorbei bewegt wird.

[0022] Diese Erfindung umfasst vorzugsweise eine oder mehrere Linien, einen oder mehrere Bereiche und/oder ein oder mehrere Muster, die für das Reißen geeignet (z.B. geschwächt) sind, und daher insbesondere als Reißführung zum Öffnen des Films und/oder zum Entfernen eines definierten Bereichs des Films nützlich sind, um darin eine geformte Öffnung zu erzeugen. Zusätzlich zu dieser Reißbeignung oder optional anstelle derselben können jedoch ebenfalls geeignete Mittel (wie beispielsweise ein Laser mit sehr geringer Leistung) verwendet werden, um eine oder mehrere Linien, einen oder mehrere Bereiche und/oder ein oder mehrere Muster auf dem Film zu definieren, die für andere nachfolgende Behandlungen und/oder Beschichtungen desselben oder Schichten auf demselben mehr oder weniger geeignet sind. Beispielsweise können Beschichtungen an dem einen oder den mehreren behandelten Bereichen verglichen mit dem Rest des Films unterschiedlich haften (oder nicht haften). Dies ermöglicht die Bildung einer oder mehrerer Linien und/oder eines oder mehrerer Muster auf dem Film mit vielen verschiedenen Eigenschaften.

[0023] Die Erfindung schafft des Weiteren ein Verfahren zur Erzeugung mindestens einer Linie und/oder eines Musters auf einem elastischen, optional polymerischen Film, so dass der Film im Wesentlichen entlang der einen oder mehreren Linien und/oder des einen oder der mehreren Muster reißt, wenn das Reißen entlang derselben begonnen wird; dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren folgenden Schritt umfasst: (a) Richten eines Mittels auf eine Bahn des Films, um die eine oder mehreren Linien und/oder das eine oder die mehreren Muster für ein Reißen dort entlang geeignet zu machen, ohne bedeutende Mengen Material davon zu entfernen, so dass die eine oder mehreren Linien und/oder das eine oder die mehreren Muster im Wesentlichen dieselbe Stärke wie der Rest des Films aufweisen.

[0024] Vorteilhafterweise kann dieses Verfahren den Film entlang der einen oder mehreren Linien und/oder des einen oder der mehreren Muster zusätzlich für eine weitere Behandlung geeignet oder widerstandsfähig machen.

[0025] Das Verfahren kann darüber hinaus folgenden Schritt umfassen:

(b) Richten eines Mittels auf eine Bahn des Films, um die eine oder mehreren Linien und/oder das eine oder die mehreren Muster für ein Reißen dort entlang geeignet zu machen, ohne bedeutende Mengen Material davon zu entfernen, so dass die eine oder mehreren Linien im Wesentlichen dieselbe Stärke wie der Rest des Films aufweisen.

[0026] Bei einem bevorzugten Verfahren der Erfindung erfolgen die Schritte (a) und (b) gleichzeitig anstatt aufeinanderfolgend und insbesondere vorzugsweise sind das differenzielle Ausrichtungsmittel aus (a) und das Reißbeignungsmittel aus (b) dasselbe Mittel (d.h. ein Verfahren erzielt beide Wirkungen).

[0027] Es wird darauf hingewiesen, dass viele Kriterien berücksichtigt werden müssen, wenn ermittelt wird, ob eine Änderung in der Filmdicke entlang der einen oder mehreren Linien und/oder des einen oder der mehreren Muster darin erfolgt ist (die z.B. wie beschrieben erzeugt wurden). Beispielsweise könnte nur die Dicke der Linie selbst ermittelt werden (der Grad der Rillenbildung) und/oder der Grenzbereich zwischen der Linie und dem Rest des Volumenfilms betrachtet werden, da sich dort unerwünscht große Grate bilden können. Somit können bevorzugte Filme der vorliegenden Erfindung weniger (insbesondere vorzugsweise im Wesentlichen keine) Rillen (Verdünnung in der Linie selbst) und/oder weniger (insbesondere vorzugsweise im Wesentlichen keine) Grate (Spitzen an beiden Seiten der Linie) zeigen. Am meisten bevorzugte Filme zeigen eine Wirkung, indem sowohl der Grat als auch die Rille, und nicht nur eins davon, verringert und/oder beseitigt werden. Bevorzugtere Filme der Erfindung weisen einen im Wesentlichen gleichmäßigen Querschnitt auf (d.h. eine im Wesentlichen gleichförmige Dicke der gesamten Breite des Films), wobei eine unvermeidbare normale Veränderlichkeit der Dicke aufgrund der Beschaffenheit herkömmlicher Verfahren berücksichtigt wird, die zur Bildung von Filmen verwendet werden, und die extremen Kanten der Bahn ignoriert werden (an denen beispielsweise Bahnklammern befestigt werden können), da diese Kanten von dem endgültigen Film wahrscheinlich abgeschnitten werden. Es wird ebenfalls darauf hingewiesen, dass sich Grate und Rillen an einer oder beiden Seiten der Filmoberfläche zeigen können. Jedoch besteht ein bevorzugter Vorteil der Filme der vorliegenden Erfindung darin, dass diese, wenn sie vorhanden sind, kleine Grate und Rillen sind und dazu neigen, nur an einer Seite des Films aufzutreten, im Allgemeinen an der Seite des Films, die dem Mittel zugewandt ist, das zur Erzeugung der Linie oder der Linien verwendet wird. Verfahren des Stands der Technik zur Herstellung von Reißlinien führen zu Filmen, die wesentlich größere Grate und Rillen aufweisen, die im Allgemeinen an beiden Seiten des Films auftreten.

[0028] Jedes geeignete Mittel zur Erhöhung der Ordnung (d.h. zur Verringerung der Entropie und/oder zur Erhöhung der Orientierung) des Filmmaterials entlang der einen oder mehreren Linien und/oder des einen oder der mehreren Muster hierin kann verwendet werden. Alternativ kann die Orientierung entlang der Linie verteilt, verringert und/oder randomisiert werden, um ebenfalls eine diskontinuierliche Linie (Phasenänderung) zu erzeugen, die

ebenfalls als für das Reißen geeignete Linie wirken kann, falls erforderlich, und/oder die eine oder mehreren Linien und/oder das eine oder die mehreren Muster können für eine oder mehrere weitere Behandlungen, eine oder mehrere Schichten und/oder eine oder mehrere Beschichtungen unterschiedlich geeignet oder widerstandsfähig gemacht werden. Ein derartiges Mittel kann beispielsweise eine fokussierte chemische oder Strahlungsbehandlung (z.B. Wärme), wie beispielsweise einen Infrarotlaser, umfassen. Angemessenerweise kann ein standardmäßiger CO₂-Industrielaser mit einer Wellenlänge von 10,6 Mikrometer (1 Mikrometer = 1 μ = 1 μ m = 1 \times 10⁻⁶ m) verwendet werden, da dieser leicht erhältlich ist. Obwohl die Wellenlänge eines CO₂-Lasers für bestimmte herkömmliche Filmmaterialien, wie beispielsweise Polypropylen, nicht leicht adsorbiert wird, da das Verfahren der vorliegenden Erfindung sehr niedrige Leistungspegel erfordert, ist ein standardmäßiger massenproduzierter CO₂-Laser mehr als angemessen. Somit ist es ein Vorteil einer Ausführungsform dieser Erfindung, dass derartige billige und leicht erhältliche Laser verwendet werden können. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass bei dem Verfahren der vorliegenden Erfindung jeder geeignete Laser mit einer oder mehreren anderen optimaleren Wellenlängen für das Filmmaterial verwendet werden können (und/oder abstimmbare Laser), wenn derartige Laser bei angemessenen Kosten im Handel leichter erhältlich werden. Wenn die Behandlung und/oder Erzeugung der einen oder mehreren Linien und/oder des einen oder der mehreren Muster hierin mit Hilfe von Laser erfolgt, findet diese bei einer Leistung statt, die für die Entfernung von Filmmaterial (z.B. durch Abtragung) nicht ausreicht.

[0029] Das Verfahren kann zusätzlich folgende Schritte umfassen:

(c) Richten auf mindestens eine Linie und/oder ein Muster, die bzw. das in Schritt (a) erzeugt wurde und auf einer Bahn aus einem Polymerfilm ausgewählt wurde, der in mindestens einer (vorzugsweise zwei) Richtung(en) ausgerichtet ist, eines Reißleistungsmittels, das die Filmorientierung entlang der einen oder mehreren Linien und/oder des einen oder der mehreren Muster selektiv verändert (vorzugsweise erhöht), jedoch nicht im Rest des Films, so dass das Reißleistungsmittel keine bedeutenden Mengen des Films davon entfernt; um eine oder mehrere für das Reißen geeignete Linien oder ein oder mehrere für das Reißen geeignete Muster auf dem resultierenden Film mit im Wesentlichen derselben Dicke dort entlang wie der Rest des Films zu bilden.

[0030] Alternativ kann das Verfahren der vorliegenden Erfindung folgende Schritte umfassen:

(c) Richten auf mindestens eine Linie und/oder ein Muster, die bzw. das in Schritt (b) erzeugt wurde und auf einer Bahn aus einem elastischen im We-

sentlichen nicht orientierten Polymerfilm ausgewählt wurde, eines Reißleistungsmittels, das die Filmorientierung entlang der einen oder mehreren Linien und/oder des einen oder der mehreren Muster selektiv hemmt oder im Wesentlichen verhindert, jedoch nicht im Rest des Films, so dass das Reißleistungsmittel keine bedeutenden Mengen des Films davon entfernt; und

(d) danach Ausrichten des Rests des Films, so dass der Film entlang der einen oder mehreren Linien und/oder des einen oder der mehreren Muster im Wesentlichen nicht orientiert oder weniger orientiert bleibt,

um eine oder mehrere für das Reißen geeignete Linien oder ein oder mehrere für das Reißen geeignete Muster auf dem resultierenden Film mit im Wesentlichen derselben Dicke dort entlang wie der Rest des Films zu bilden.

[0031] Jedes beliebige geeignete Mittel zur Hemmung oder Verhinderung der Ausrichtung kann nach Bedarf verwendet werden. Eine physikalische Barriere, wie beispielsweise eine Maske und/oder Beschichtung kann verwendet werden, um eine nachfolgende Behandlung zur Ausrichtung des Rests des Films zu blockieren oder zu verhindern und/oder den Film für eine nachfolgende Ausrichtung geeigneter zu machen. Alternativ oder ebenso kann die ausgewählte Linie und/oder das ausgewählte Muster auf dem Film behandelt werden, um den Film dort entlang für eine nachfolgende Ausrichtung widerstandsfähiger zu machen.

[0032] Die Behandlungen, die zur Erzeugung der einen oder mehreren Linien und/oder des einen oder der mehreren Muster auf den Filmen der Erfindung verwendet werden, können durch geeignete richtbare Mittel angewendet werden, wie beispielsweise gemusterte lithografische Masken, Düsen (beispielsweise Beschichtungen oder chemische Behandlungen, durch durch einen Tintenstrahldrucker angewendet werden) und/oder durch Strahlung (beispielsweise elektromagnetische z.B. IR-, sichtbare, UV- und/oder Partikelstrahlung, wie beispielsweise Elektronenstrahl [EB-Strahl]). Die Behandlungen, die verwendet werden können, können jene sein, die direkt wirken, um die Ausrichtung in dem behandelten Bereich direkt zu verändern (z.B. verbessern, verteilen oder randomisieren) (z.B. durch die Verwendung von Wärme, vorzugsweise einem fokussierten Laserstrahl). Alternativ oder ebenfalls können die Behandlungen so wirken, dass sie die nachfolgende Ausrichtung von Filmmaterial in dem selektiv behandelten Bereich (z.B. durch Quervernetzen oder Denaturierung des Filmpolymers) hemmen oder verbessern. Vorzugsweise sollten die Behandlungsparameter so eingestellt werden, dass die eine oder mehreren für das Reißen geeigneten Linien und/oder das eine oder die mehreren für das Reißen geeigneten Muster

in dem endgültigen Film im Wesentlichen dieselbe Dicke (Stärke) aufweisen wie der Rest des Films. Insbesondere vorzugsweise sind die eine oder mehreren für das Reißen geeigneten Linien und/oder das eine oder die mehreren für das Reißen geeigneten Muster schwächer als der Rest des Films.

[0033] Der Vorteil der Verwendung eines fokussierten Lasers, der senkrecht auf die Filmoberfläche gerichtet ist, liegt darin, dass die Eigenschaften des Films, da die Größe des Fokusstrahls mit der Dicke einer typischen Filmbahn, durch die der Laserstrahl hindurch strahlt, vergleichbar ist oder geringer als diese ist, innerhalb der einen oder mehreren ausgewählten Linien und/oder des einen oder der mehreren ausgewählten Muster gleichzeitig über die gesamte Filmdicke hinweg und nicht nur auf der Oberfläche beeinflusst werden (d.h. die Polymerkettenausrichtung wird verändert). Die Verwendung eines Lasers zur Erzeugung einer sehr schmalen Linie minimiert jede Wirkung auf die Gesamtleistung des verwendeten Stücks Film. Dies ermöglicht ebenfalls einen höheren Toleranzgrad bei der Anordnung der Filmbahn in einer Ebene, die senkrecht zu dem einfallenden Laserstrahl verläuft, (d.h. es kann eine gewisse Biegung des Films auftreten), ohne die Veränderung der Polymerausrichtung in der einen oder den mehreren Linien und/oder dem einen oder den mehreren Muster wesentlich zu beeinflussen.

[0034] Es wird bevorzugt, die Ausrichtung der Polymerketten entlang der einen oder mehreren Linien und/oder des einen oder der mehreren Muster auf einem Film, der zuvor ausgerichtet wurde, zu verbessern, zu optimieren oder neu auszurichten, da dies mit geringerer Wahrscheinlichkeit Handhabungsprobleme hervorruft als das selektive Ausrichten von Material entlang der einen oder den mehreren Linien und/oder dem einen oder den mehreren Muster, insbesondere wenn die Ausrichtung durch Dehnen erreicht wird, da der Film sonst während der Verarbeitung brechen oder reißen kann. Wenn die Filmausrichtung jedoch durch ein anderes Verfahren erreicht werden kann, das weniger Handhabung des Films erfordert (wie beispielsweise eine chemische oder eine Strahlungsbehandlung), dann kann es praktisch sein, die Ausrichtung entlang der einen oder mehreren Linien und/oder des einen oder der mehreren Muster hierin zu verbessern, indem das Material selektiv daran entlang ausgerichtet wird, bevor optional der Rest des Films ausgerichtet wird.

[0035] Da hierin im Wesentlichen kein Material von der einen oder den mehreren Linien und/oder dem einen oder den mehreren Muster entfernt wurde, weisen diese im Wesentlichen keine Grate auf (d.h. sie weisen im Querschnitt durch den Film gesehen ein im Wesentlichen flaches, nicht gerilltes Profil auf das bündig mit der Filmoberfläche ist). Diese eine oder mehreren Linien und/oder dieses eine oder diese

mehreren Muster können mit Hilfe jedes geeigneten Mittels (wie beispielsweise den hierin beschriebenen) vorzugsweise dort gebildet werden, wo das Material in der einen oder den mehreren Linien und/oder dem einen oder den mehreren Muster stärker ausgerichtet ist als im Rest des Films.

[0036] Filme der Erfindung können durch jedes geeignete Verfahren, zum Beispiel Polarimetrie und/oder Ramansche Spektroskopie, getestet werden, um den Grad und die Richtung(en) der Ausrichtung innerhalb der einen oder den mehreren Linien und/oder dem einen oder den mehreren Muster hierin zu messen. Vorzugsweise sind die eine oder mehreren Linien und/oder das eine oder die mehreren Muster hierin, verglichen mit dem Rest des Films, ausreichend unterschiedlich ausgerichtet, insbesondere vorzugsweise stärker ausgerichtet, so dass von mindestens einem dieser geeigneten Verfahren ein solcher Unterschied erfasst werden kann.

[0037] Ein anderer Gesichtspunkt der Erfindung schafft eine Verpackung, die mindestens einen Artikel umfasst, der in einen elastischen ausgerichteten Polymerfilm der Erfindung eingewickelt ist.

[0038] Ein anderer Gesichtspunkt der Erfindung schafft mindestens einen Artikel, der in einen elastischen ausgerichteten Polymerfilm der Erfindung eingewickelt ist.

[0039] Sobald der Film um den Artikel herum versiegelt wurde, findet das Reißen des Films im Wesentlichen entlang einer für das Reißen geeigneten Linie und/oder eines für das Reißen geeigneten Musters vorzugsweise mit dem Ablösen der Versiegelung statt. Der Film kann um den Artikel herum warm- oder kaltversiegelt sein.

[0040] Der Film von Verpackungen der vorliegenden Erfindung kann bedruckt sein und dies umfasst vorzugsweise einen Hinweis auf die Position für das Beginnen des Reißens des Films, um diese zu öffnen.

[0041] Wenn die eine oder mehreren Linien und/oder das eine oder die mehreren Muster hierin für das Reißen geeignet sind, wird bevorzugt, dass sich mindestens eine der einen oder mehreren Linien und/oder eines des einen oder der mehreren Muster zur Kante des Films auf der Verpackung erstreckt, um das Reißen daran entlang zu unterstützen. Jedoch kann es ebenfalls von Vorteil sein, wenn sich ein Schnitt von der Kante des Films erstreckt, um das Beginnen eines Risses entlang der einen oder mehreren Linien und/oder des einen oder der mehreren Muster hierin zu unterstützen.

[0042] Verpackungen gemäß der vorliegenden Erfindung können in gleicher Weise leicht geöffnet wer-

den wie jene, die separat angeordnete Reißbänder verwenden, jedoch wird der Bedarf für derartige Reißbänder vermieden.

[0043] Obwohl eine einzelne für das Reißen geeignete Linie verwendet werden kann, so dass die Verpackung geöffnet werden kann, indem sie im Wesentlichen entlang dieser Linie aufgerissen wird, wird für Verpackungen der vorliegenden Erfindung im Allgemeinen bevorzugt, dass sie mindestens ein Paar derartiger Linien umfassen. Optional ist das Paar Linien im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet und definiert einen Filmstreifen, der von dem Rest des Films weggezogen werden kann, im Wesentlichen in gleicher Weise, in der Verpackungen, die ein Reißband aufweisen, geöffnet werden, jedoch ohne die Notwendigkeit für ein derartiges Band.

[0044] Wenn mehr als eine für das Reißen geeignete Linie verwendet wird, ist der Abstand zwischen den individuellen Linien nicht durch die Kostenerwägungen begrenzt, die anwendbar sind, wenn separate Reißbänder verwendet werden, da ein Reißen von Filmen und Verpackungen gemäß der vorliegenden Erfindung durchgeführt werden kann, ohne derartige Bänder zu verwenden. Jedoch wird im Allgemeinen vorgezogen, dass, wenn zwei Linien verwendet werden, diese mindestens etwa einen mm voneinander getrennt sind, damit sie das Ende der Kante des Films physikalisch halten können, wenn die Verpackung geöffnet werden soll, und damit ebenfalls das Risiko minimiert wird, dass das Reißen von den beiden Linien in nur eine einzelne übertragen wird, wenn die Verpackung geöffnet wird. Wie ersichtlich ist, macht eine nicht versiegelte Lasche, die sich von der Kante des Films an der Verpackung erstreckt, dies normalerweise einfacher. Jedoch können die Linien wesentlich weiter voneinander beabstandet sein, beispielsweise etwa 10 mm voneinander beabstandet oder mehr, jedoch liegt ein bevorzugter Abstand voneinander im Bereich von etwa 2 bis etwa 6 mm.

[0045] Bisher ist vorgeschlagen worden, gefärbte Reißbänder zu verwenden, damit das Ende des Bandes gesehen werden kann und dadurch die Verpackungen geöffnet werden können. Die vorliegende Erfindung erreicht ein Aufreißen der Verpackungen ohne den Bedarf eines Reißbandes, weshalb bei einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mindestens ein Abschnitt des Films zwischen einer Vielzahl (vorzugsweise zwei) von für das Reißen geeigneten Linien und/oder Muster hierin gefärbt ist, beispielsweise kann eine gefärbte Reißlasche anstelle einer Färbung des gesamten Bereichs des Films dazwischen verwendet werden. Es könnten andere geeignete Mittel verwendet werden, um die Position der Linien und/oder Muster anzuzeigen, beispielsweise könnte das Mittel, das zu deren Bildung verwendet wird, eingestellt werden, (oder inhärent) die optischen Eigenschaften des Films dortent-

lang verändern; und/oder nachfolgend oder parallel könnte ein anderes Verfahren verwendet werden, um einen oder mehrere Bereiche, die zwischen der Vielzahl von Linien und/oder Muster definiert sind, zu markieren.

[0046] Wie ersichtlich ist, ist es im Allgemeinen erforderlich, das Reißen von einer freiliegenden Kante des Films aus zu beginnen, um eine Verpackung durch Reißen entlang der einen oder mehreren für das Reißen geeigneten Linien und/oder eines oder mehrerer für das Reißen geeigneten Muster zu öffnen. Dies kann erreicht werden, indem ein mindestens teilweise nicht versiegelter Bereich an der Kante des Films belassen wird, und dies wird vorzugsweise unter Verwendung einer Lasche erreicht, die sich von einer Kante des Films erstreckt. Obwohl sich die eine oder mehreren Linien und/oder das eine oder die mehreren Muster hierin vorzugsweise zur Kante des Films erstrecken, kann das Reißen um einen gewissen Abstand entfernt von der Kante des Films beginnen, beispielsweise indem ein Schlitz oder eine Kerbe (z.B. V- oder U-förmig) in der Kante des Films bereitgestellt wird, der bzw. die sich in Richtung und möglicherweise in die eine oder mehrere Linien und/oder in das eine oder die mehreren Muster erstreckt.

[0047] Die (optional sehr schmalen) Linien hierin umfassen keine Perforation des Films, da dies die Barriereigenschaften des Films ernsthaft verringern könnte. Im Unterschied zu Verfahren des Stands der Technik kann der Film entlang der einen oder mehreren Linien und/oder des einen oder der mehreren Muster in einer Weise behandelt werden, die ausreicht, um das Reißen dort entlang zu ermöglichen, ohne die Dicke des Films überhaupt oder um ein großes Ausmaß zu verringern. Es können verschiedene Verfahren, wie hierin beschrieben, verwendet werden, um die Reißbeignung des Films ohne eine wesentliche, wenn überhaupt, Verdünnung zu beeinflussen (z.B. durch selektive Schwächung). Bevorzugte Verfahren können Folgendes umfassen: kontaktlose (z.B. thermische) und/oder mechanische Mittel, die entweder eine stärkere Orientierung entlang der einen oder mehreren Linien und/oder des einen oder der mehreren Muster oder umgekehrt eine geringere Orientierung im Rest des Films bewirken. Die eine oder mehreren Linien und/oder das eine oder die mehreren Muster hierin können kontinuierlich oder diskontinuierlich sein, wenn sie jedoch diskontinuierlich sind, sollten sie nach wie vor so beschaffen sein, dass ein Reißen, nachdem es begonnen hat, im Wesentlichen entlang der einen oder mehreren Linien und/oder des einen oder der mehreren Muster fortgesetzt wird und somit von einem behandelten (z.B. geschwächten) Bereich zum Nächsten fortschreitet.

[0048] Es wird im Allgemeinen bevorzugt, dass die Reißbeignung deshalb auftritt, weil nach der Behand-

lung (z.B. wie hierin beschrieben) Material, das die eine oder mehreren Linien und/oder das eine oder die mehreren Muster umfasst, schwächer ist (z.B. eine geringere Dehnfestigkeit aufweist) als das Material, aus dem der umgebende Film besteht.

[0049] Ein Beispiel eines kontaktlosen Mittels zur Bildung der einen oder mehreren Linien und/oder des einen oder der mehreren Muster hierin ist ein nicht abtragender Laser, der den Film dort entlang behandelt. Ein Beispiel eines mechanischen Mittels ist eine in geeigneter Weise gesteuerte Klinge oder Rolle, die Druck auf die Filmoberfläche ausübt. Diese Mittel perforieren den Film nicht und entfernen keine wesentlichen Mengen von Material davon. Es wird angenommen, dass sie ausschließlich oder hauptsächlich durch Änderung der Orientierung des Filmmaterials innerhalb der einen oder mehreren behandelten Linien und/oder des einen oder der mehreren behandelten Muster wirken, wenn der Film dort entlang jeweils Wärme oder mechanischem Druck ausgesetzt wird. Laser mit einer angemessenen Leistung konnten ein besonders gutes Reißen entlang der laserbehandelten Linien erzielen. Jedoch können ebenfalls zufriedenstellende Ergebnisse erzielt werden, indem Klingen verwendet werden, um Druck auszuüben, und eine Rolle, die in einer in geeigneter Weise geformten Rille arbeitet. Ein Vorteil der Verwendung von Lasern, verglichen mit Verfahren, wie beispielsweise Klingen und/oder gerillten Walzen, besteht darin, dass die Eigenschaften der behandelten Linie (z.B. der Grad der Orientierungsänderung und/oder Schwächung) normalerweise relativ leicht zu kontrollieren ist, indem die Lasereinstellungen eingestellt werden (wie beispielsweise Leistung und Position der Brennebene), während die mechanischen Toleranzen, die zur Erzeugung von Veränderungen in einer oder mehreren Linien und/oder einem oder mehreren Muster erforderlich sind, durch mechanische Mittel oft schwerer zu kontrollieren sind, besonders, weil gewünscht ist, dass im Wesentlichen kein Filmmaterial durch die Behandlung entfernt wird.

[0050] Die Richtung der einen oder mehreren Linien und/oder des einen oder der mehreren Muster hierin im Verhältnis zum Film selbst ist im Allgemeinen unbedeutend, besonders bei Filmen, die ausgeglichene Eigenschaften aufweisen. Jedoch ist es normalerweise angemessen, diese eine oder mehreren Linien und/oder dieses eine oder diese mehreren Muster entlang der Richtung herzustellen, in der der Film hergestellt wird (MR), und dies kann besonders angemessen während Vorgängen nach dem Filmherstellungsverfahren durchgeführt werden, beispielsweise während des Schneidens einer größeren Filmrolle, um Filmrollen zu erzeugen, die in einer Verpackungsmaschine verwendet werden sollen.

[0051] Es ist hierin ebenfalls möglich, eine oder mehrere Linien und/oder ein oder mehrere Muster in

einer beliebigen Konfiguration zu erzeugen (insbesondere mit einem Laser oder Tintenstrahldruckerkopf). Zum Beispiel können hierin eine oder mehrere Linien und/oder ein oder mehrere Muster, die für das Reißen geeignet sind, auf dem Film erzeugt werden, um Bereiche und Formen abzugrenzen, die leicht vom Endbenutzer (ganz oder teilweise) geschnitten, gerissen, herausgedrückt oder auf andere Weise entfernt oder getrennt werden können. Die eine oder mehreren für das Reißen geeigneten Linien und/oder das eine oder die mehreren für das Reißen geeigneten Muster hierin finden Anwendung in anderen Bereichen, nicht nur als Verpackung, zum Beispiel zur Erzeugung von komplizierten Filmformen und -mustern, Sicherheitseigenschaften, für das Reißen geeignete Linien für Dokumentblöcke (wie beispielsweise Eintrittskarten) usw.

[0052] Der Film und/oder die Folie, auf der die eine oder mehreren Linien und/oder das eine oder die mehreren Muster hierin gemäß der vorliegenden Erfindung eingeführt werden, kann jedes geeignete Substrat sein, wie beispielsweise jedes bekannte Folienmaterial, dessen Material vorzugsweise in mindestens einer Richtung ausgerichtet sein kann und daher ebenfalls entlang einer Linie darauf desorientiert werden kann. Geeignete Folienmaterialien können eins der folgenden umfassen: Papier, synthetisches Papier, gewobenen Stoff, nicht gewobenen Stoff, Keramikfolie, Metallfaserfolie, metallisierte Folie oder Film, Metallfolie, Metallplatte; Filme, die aus organischen Polymeren, vorzugsweise Bipolymeren, hergestellt sind, insbesondere Filme, die aus einem oder mehreren geeigneten Kohlenhydraten hergestellt sind; Polysaccharide (wie beispielsweise Stärke, Zellulose, Glycogen, Halbzellulose, Chitin, Fructan-Inulin; Lignin und/oder pektische Substanzen); Gummi; Proteine, optional Getreideproteine, pflanzliche und/oder tierische Proteine (wie beispielsweise Gluten [z.B. aus Weizen], Molkeprotein und/oder Gelatine), Kolloide (wie beispielsweise Hydrokolloide, zum Beispiel natürliche Hydrokolloide, z.B. Gummi); polylaktische, polygalaktische und/oder Zellulosefilme (z.B. mikrobischer und/oder regenerierter Zellulosefilm); thermoplastische Filme, Polymerfilme (zum Beispiel Filme, die Folgendes umfassen: Polyolefine [z.B. Polypropylen und/oder Polyethylen] Polyurethane, Polyvinylhalide [z.B. PVC], Polyester [z.B. Polyethylenterephthalat-PET], Polyamide [z.B. Nylon] und/oder Nicht-Kohlenwasserstoffpolymere); und/oder mehrschichtige und/oder Kompositfolien, die aus geeigneten Kombinationen und/oder Mischungen daraus gebildet sind.

[0053] Es ist ersichtlich, dass letztendlich jedes Foliensubstrat verwendet werden kann, um eine Folie der vorliegenden Erfindung zu bilden, vorausgesetzt, dass die eine oder mehreren Linien und/oder das eine oder die mehreren Muster hierin darauf ohne eine bedeutende Materialentfernung von der Folie

eingeführt werden können, so dass die nachteiligen Grat- und Rillenwirkungen in einer für das Reißen geeigneten Linie oder einem für das Reißen geeigneten Muster (z.B. einer geschwächten Linie oder einem geschwächten Muster) vermieden oder im Wesentlichen beseitigt werden können. Daher sind bevorzugte Foliensubstrate solche, bei denen eine differenzielle Orientierung zwischen der Masse der Folie und der einen oder den mehreren Linien und/oder dem einen oder den mehreren Muster hierin eingeführt werden kann. Besonders bevorzugte Folien sind solche, die Bestandteil bildende Materialien umfassen, die anfänglich im Wesentlichen in einer oder mehreren Richtungen entlang der Folie orientiert sein können und dann nachfolgend durch die Wirkung eines geeigneten Mittels, wie beispielsweise eines Lasers, entlang einer Linie auf der Folie ganz oder teilweise neu orientiert werden können, um eine oder mehrere Linien und/oder ein oder mehrere Muster hierin ohne bedeutende Entfernung von Material zu erzeugen.

[0054] Bevorzugte Filme der vorliegenden Erfindung können aus einer Vielzahl synthetischer Polymere hergestellt werden, sie können zum Beispiel Polyolefin basierte Filme sein, z.B. Polyethylen basierte, Polypropylen basierte oder aus Polystyrol hergestellte Filme, oder sie können Polyester basierte Filme sein. Des Weiteren können Filme der vorliegenden Erfindung in Form von Einzelschichten aus einem bestimmten Polymer vorliegen, obwohl bevorzugte Filme zwei oder mehrere Schichten umfassen, die durch Koextrusion und/oder Beschichtung gebildet sein können.

[0055] Die Filme sind vorzugsweise wärmeversiegelbar und es wird im Allgemeinen bevorzugt, dass die Wärmesiegel selbst nach der Wärmeversiegelung Ablösstärken aufweisen, die kleiner sind als die Kraft, die erforderlich ist, um den Film entlang der einen oder den mehreren Linien und/oder dem einen oder den mehreren Muster hierin zu reißen, um die Fortsetzung dieser Risse durch das Wärmesiegel und daraufhin in die nicht versiegelten Bereiche des Films um die verpackten Artikel herum zu ermöglichen. Falls gewünscht können Kaltsiegel verwendet werden, um die Verpackungen zu versiegeln, und es wird wiederum bevorzugt, dass diese Siegel ablösen, um zu ermöglichen, dass sich das Reißen entlang der einen oder mehreren Linien und/oder des einen oder der mehreren Muster hierin durch diese Siegel fortsetzt.

[0056] Biaxial ausgerichtete Polypropylenfilme (BOPP-Filme) werden zur Erzeugung von Folien, Filmen und/oder Verpackungen gemäß der vorliegenden Erfindung bevorzugt. Es wird insbesondere bevorzugt, dass die BOPP-Filme im Wesentlichen ausgeglichene physikalische Eigenschaften aufweisen, wie sie beispielsweise unter Verwendung von im Wesentlichen gleichen Dehnverhältnissen von Maschi-

nenrichtung und Querrichtung hergestellt werden können. Obwohl eine sequenzielle Dehnung verwendet werden kann, bei der erwärmte Walzen eine Dehnung des Films in Maschinenrichtung bewirken und danach ein Bahnhofen verwendet wird, um eine Dehnung in Querrichtung zu bewirken, wird im Allgemeinen bevorzugt, biaxial orientierte Filme zu verwenden, die mittels Simultandehnung erzeugt wurden, beispielsweise unter Verwendung des sogenannten Doppelblasenverfahrens oder einer Simultanbahnziehvorrichtung. Das Dehnverhältnis von Maschinenrichtung und Querrichtung liegt vorzugsweise im Bereich von 4:1 bis 10:1, insbesondere von 6:1 bis 8:1.

[0057] Die gemäß der vorliegenden Erfindung verwendeten Filme können in Übereinstimmung mit den Anforderungen der Verpackungen, die hergestellt werden sollen, eine Vielzahl von Stärken aufweisen. Zum Beispiel können sie etwa 10 bis etwa 120 Mikrometer dick sein und vorzugsweise etwa 14 bis etwa 40 Mikrometer dick sein.

[0058] Die eine oder mehreren für das Reißen geeigneten Linien und/oder das eine oder die mehreren für das Reißen geeigneten Muster, die hierin gebildet werden, sollten Eigenschaften (z.B. einen Schwächungsgrad daran entlang) aufweisen, die ausreichen, um zu ermöglichen, dass sich ein Riss, sobald er begonnen wurde, im Wesentlichen entlang der einen oder mehreren Linien und/oder des einen oder der mehreren Muster fortsetzt, wo er begonnen wurde, ohne wesentlich davon abzuweichen. Eine ungenügende Reißbeignung macht es schwierig, wenn nicht unmöglich, einen Riss daran entlang zu beginnen. Jedoch könnte eine übermäßige Reißbeignung (z.B. eine zu starke Schwächung) während der normalen Handhabung eine ungewollte Öffnung der Verpackungen zur Folge haben. Wie Fachleuten ersichtlich ist, können unterschiedliche Verfahren zur Erzielung von Reißbeignung des Films eine unterschiedliche Reißfähigkeit zur Folge haben.

[0059] Obwohl Verpackungen gemäß der Erfindung durch Reißen des Films im Wesentlichen entlang einer oder mehrerer für das Reißen geeigneten Linien und/oder eines oder mehrerer für das Reißen geeigneten Muster in dem Verpackungsfilm geöffnet werden können, ohne ein Reißband zu verwenden, kann ein Reißband zusammen mit einer oder mehreren derartigen Linien und/oder einem oder mehreren derartigen Muster verwendet werden, beispielsweise, um das Reißen von Filmen zu ermöglichen, die andernfalls mit einem Reißband schwer zu öffnen sind, z.B. bei besonders dicken Filmen oder bei Filmen, die aus Polymeren hergestellt sind, die inhärent reißfest sind.

[0060] Solange der Kontext nicht auf etwas anderes hinweist, sind die Begriffe "effektiv" und/oder "geeignet", wie sie hierin verwendet werden (wie beispiels-

weise unter Bezugnahme auf die Folien, Filme, Beschichtungen, Formeln, Prozesse, Verfahren, Verwendungen, Anwendungen, Produkte, Materialien, Additive, Verbindungen, Monomere, Oligomere, Polymervorläufer, Polymere und/oder Harze, die hierin beschrieben und/oder bei der vorliegenden Erfindung verwendet, zu dieser hinzugefügt und/oder eingefügt sind) so zu verstehen, dass sie auf jene Komponenten verweisen, die, wenn sie in korrekter Weise verwendet werden, die für die vorliegende Erfindung, wie hierin beschrieben, erforderlichen Eigenschaften bereitstellen (wie beispielsweise einen verbesserten Reißbandersatzfilm).

[0061] Es versteht sich ebenfalls, dass beliebige optionale Ersatzstoffe, die bei einer beliebigen Wiederholungseinheit bei jedem beliebigen hierin beschriebenen Polymer vorhanden sein können, so ausgewählt werden können, dass sie die Kompatibilität davon mit beliebigen anderen Materialien verbessern, mit denen sie formuliert und/oder in die sie integriert sein können, um die hierin beschriebene Erfindung zu bilden. Die Größe und Länge der Ersatzstoffe kann somit so ausgewählt werden, dass die physikalische Verschlingung oder Verschachtelung mit dem Harz optimiert wird, oder sie können andere reaktive Entitäten umfassen oder nicht, die in der Lage sind, mit derartigen Harzen chemisch zu reagieren und/oder sich damit zu vernetzen.

[0062] Bestimmte Anteile, Spezies, Gruppen, Wiederholungseinheiten, Verbindungen, Oligomere, Polymere, Materialien, Gemische, Zusammensetzungen und/oder Formeln, die einige oder alle der Erfindung umfassen, wie hierin beschrieben, können als eines oder mehrere von Folgendem vorliegen: Stereoisomere (wie beispielsweise Enantiomere, Diastereoisomere, geometrische Isomere, Tautomere und/oder Anpasser), Salze, Zwitterione, Komplexe, (wie beispielsweise Chelate, Clathrate, Kronenverbindungen, Cryptanden bzw. Cryptade, Einschlussverbindungen, Einlagerungsverbindungen, Zwischengitterverbindungen, Ligandenkomplexe, nicht stöchiometrische Komplexe, organometallische Komplexe, n-Additionsprodukte, Solvate und/oder Hydrate); isotopisch substituierte Formen, Polymerkonfigurationen [wie beispielsweise Homo- oder Kopolymere, ungeordnete Graft- oder Blockpolymere, lineare oder verzweigte Polymere (z.B. Stern- und/oder seitenverzweigte Polymere), hypervverzweigte Polymere und/oder dendritische Makromoleküle (wie beispielsweise jene von dem Typ, der in WO 93/17060 beschrieben ist), vernetzte und/oder Netzpolymere, Polymere, die aus di- und/oder trivalenten Wiederholungseinheiten erhältlich sind, Dendrimere, Polymere mit unterschiedlicher Taktizität (z.B. isotaktische, syndiotaktische oder ataktische Polymere)]; Polymorphe [wie beispielsweise Zwischengitterformen, kristalline Formen, amorphe Formen, Phasen und/oder feste Lösungen], Kombinationen davon, wo

möglich, und/oder Mischungen davon.

[0063] Die Folien der vorliegenden Erfindung umfassen alle derartigen Formen, die effektiv und/oder geeignet sind, und/oder schließen diese ein.

[0064] Es wird darauf hingewiesen, dass bestimmte Merkmale der Erfindung, die aus Gründen der Klarheit im Kontext von separaten Ausführungsformen beschrieben wurden, ebenfalls in Kombination in einer einzelnen Ausführungsform bereitgestellt werden können. Umgekehrt können verschiedene Merkmale der Erfindung, die aus Gründen der Kürze im Kontext einer einzelnen Ausführungsform beschrieben wurden, ebenfalls separat und/oder in einer beliebigen geeigneten Unterkombination bereitgestellt werden.

[0065] Der Begriff "umfassend", wie er hierin verwendet wird, ist so zu verstehen, dass die folgende Liste nicht vollständig ist und andere zusätzliche geeignete Elemente enthalten kann oder nicht, wie beispielsweise nach Bedarf ein oder mehrere weitere Merkmale, Komponenten, Inhaltsstoffe und/oder Ersatzstoffe.

[0066] Weitere und/oder alternative Merkmale der vorliegenden Erfindung sind in den Ansprüchen beschrieben.

[0067] Ausführungsformen von Filmen und Verpackungen gemäß der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden beispielhaft unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Merkmalen in jeder Zeichnung sind Nummertiketten zugeordnet, wobei die Numerierung in jeder Zeichnung bei dem nächsten Hundert beginnt (d.h. **1**, **101**, **201** usw.). Gleiche und/oder analoge Merkmale in jeder Zeichnung sind mit Nummern etikettiert, die durch eine ganze Nummer multipliziert mit Einhundert getrennt sind (z.B. beziehen sich die Merkmale **1**, **101** und **301** jeweils auf den Basisfilm in **Fig. 1**, **2** und **4**).

[0068] **Fig. 1** ist ein Querschnitt durch einen Verpackungsfilm des Stands der Technik mit einem anhaftenden Reißband.

[0069] **Fig. 2** ist ein Querschnitt durch einen Verpackungsfilm des Stands der Technik mit darauf befindlichen für das Reißen geeigneten Linien, die einen Grat- und Rillen-Querschnitt aufweisen, der unter Verwendung eines Laserabtragsverfahrens des Stands der Technik hergestellt wurde.

[0070] **Fig. 3** ist eine Rolle des Films des Stands der Technik, der in **Fig. 2** veranschaulicht ist, und auf eine Trommel aufgewickelt wurde, die einen deutlichen Filmgrat auf der Oberfläche des Films zeigt.

[0071] **Fig. 4** ist ein QR-Querschnitt durch einen Aufreißabschnitt einer Ausführungsform eines Films

der Erfindung, wobei die Reißlinie mit Hilfe eines Lasers mit niedriger Leistung gebildet wurde und sehr wenig Material von dem Film entfernt wurde.

[0072] Fig. 5 ist ein QR-Querschnitt durch einen Aufreißabschnitt einer anderen Ausführungsform eines Films der Erfindung.

[0073] Fig. 6 ist eine Rolle des Films der Erfindung, der in Fig. 4 veranschaulicht wurde und auf eine Trommel aufgewickelt wurde, die eine im Wesentlichen flache äußere Oberfläche auf der Filmrolle zeigt.

[0074] Fig. 7 zeigt ein Stück Film aus Fig. 4, der zur Umwicklung einer Zigarettenpackung geformt ist und eine Lasche aufweist, um auf einfache Weise entlang eines Streifens zu ziehen, der von zwei für das Reißen geeigneten Linien definiert ist.

[0075] Fig. 8 ist eine perspektivische Ansicht einer Zigarettenpackung, die mit dem Film aus Fig. 4 umwickelt ist.

[0076] Fig. 9 bis 12 sind Fotos von QR-Querschnitten durch Filme mit für das Reißen geeigneten Linien, die den Unterschied zwischen Filmen des Stands der Technik von Comp A hierin, die lasermarkiert sind (Fig. 9 und 10) und den Filmen aus Beispiel 1 hierin (Fig. 11 und 12) veranschaulichen.

[0077] Fig. 13 ist eine Aufzeichnung des Intensitätsverhältnisses (abgeleitet von Ramanschen Spektren, wie hierin beschrieben) entlang der Breite einer für das Reißen geeigneten Linie der vorliegenden Erfindung in einem PP-Film, die die unterschiedliche PP-Orientierung innerhalb der Linie, verglichen mit dem PP in dem Rest des Films, zeigt.

[0078] Verschiedene Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden lediglich zur Veranschaulichung beschrieben.

[0079] Unter Bezugnahme auf Fig. 1 weist ein wärmeversiegelbarer biaxial orientierter Polypropylenfilm (1) ein separates Reißband (3) auf, das an einem Bereich (5) auf dem Film (1) anhaftet, um darauf in MR eine Linie zu bilden. Eine Lasche (nicht gezeigt) ist an einem Ende des Reißbands (3) befestigt. Wenn dieser Film (1) dazu verwendet wird, in bekannter Weise eine Zigarettenpackung (nicht gezeigt) zu umwickeln, wird das Reißband (3) an der Innenfläche des Films (1) angeordnet. Die Lasche wird freigelassen, so dass, wenn die Lasche gezogen wird, das Band (3) durch den Film (1) an beiden Seiten des Bandes (3) in die Bereiche (7) und (9) reißt, um den Streifen aus Film (5) zu entfernen, an dem das Reißband (3) befestigt war. Dadurch kann der Film (1) von der Verpackung entfernt und die Verpackung geöffnet werden.

[0080] Fig. 2 zeigt einen anderen wärmeversiegelbaren biaxial orientierten Polypropylenfilm (101) des Stands der Technik, bei dem Linien (107) und (109) unter Verwendung eines Lasers gemäß den Verfahren des Stands der Technik in dem Film (101) in MR markiert sind. Wie in Fig. 2 angezeigt, weist der Film (101) entlang der markierten Linien (107, 109) eine verringerte Dicke auf, wo Material von dem Laserstrahl abgetragen wurde, weist jedoch eine größere Dicke an beiden Seiten (111, 113) dieser geschwächten Linien (107, 109) auf, wo sich aufgrund der Entfernung von Material die Gratlinien (111, 113) gebildet haben. Der Bereich (105) des Films (101) zwischen den markierten Linien (107, 109) weist dieselbe Dicke auf, wie der Rest des Films (101), da er nicht direkt von der Laserbehandlung betroffen war. Eine Lasche (nicht gezeigt) kann in gleicher Weise an dem Bereich (105) des Films befestigt und freigelassen werden. Wenn an der Lasche gezogen wird, wird das Reißen entlang der markierten Linien (107, 109) in dem Film (101) fortgesetzt, um einen Streifen von Film (105) zu entfernen. Somit kann eine Verpackung, die mit dem Film (101) umwickelt ist, wie in Fig. 1 beschrieben, geöffnet werden.

[0081] Fig. 3 zeigt eine Rolle von Film (215). Eine Bahn aus Film (201) des Stands der Technik, wie in Fig. 2 gezeigt, ist um eine Trommel in MR gewickelt, um in herkömmlicher Weise eine Filmrolle (215) zu bilden. Die Bereiche des Films (201) mit größerer Dicke (211, 213) an beiden Seiten der markierten Linien (207, 209) mit verringerter Dicke sind auf einer großen Rolle (215), die mehrere hundert Wicklungen von Film umfasst, kumulativ übereinander gelagert. Somit sind deutliche Grate (211, 213) und Rillen (207, 209) auf der Oberfläche dieser Rolle (215) des Stands der Technik an beiden Seiten des Streifens aus Film (205) zu sehen. Diese Grate (211, 213) und Rillen (207, 209) sind aus den Gründen, die hierin beschrieben sind, höchst unerwünscht, da sie beispielsweise Verzerrungen und Dehnung des Films (1) verursachen können.

[0082] Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform eines wärmeversiegelbaren biaxial orientierten Polypropylenfilms (301) der vorliegenden Erfindung, auf dem für das Reißen geeignete Linien (307, 309) erzeugt sind, die schwächer als der Rest des Films (301) sind. Die Linien wurden unter Verwendung eines Lasers gemäß dem Verfahren der Erfindung in MR gebildet, bei dem nur eine unbedeutende Menge Filmmaterial entfernt wurde. Anders als bei dem Film des Stands der Technik, der in Fig. 2 gezeigt ist, weist der Film (301) eine im Wesentlichen gleichmäßige Dicke entlang der Linien (307, 309) auf, wo das Filmmaterial von dem Laserstrahl behandelt wurde, wobei nur sehr kleine Erhebungen (311, 313) an beiden Seiten der Linien (307, 309) zu sehen sind. Stattdessen wurde die Orientierung des Films (301) entlang der Linien (307, 309) in MR aufgrund der Wirkung der Wärme

des Laserstrahls erhöht. Diese Erhöhung der Orientierung wird durch die Schattierung dieser Bereiche (307, 309) angezeigt. Der Bereich (305) des Films (301) zwischen den für das Reißen geeigneten geschwächten Linien (307, 309) weist im Wesentlichen dieselbe Dicke, Orientierung und Festigkeit wie der Rest des Films (301) auf, da er nicht direkt von der Laserbehandlung beeinflusst wurde. Eine Lasche (nicht gezeigt) kann in gleicher Weise an dem Bereich (305) des Films befestigt und freigelassen werden. Wenn an der Lasche gezogen wird, wird ein Reißen entlang der markierten Linien (307, 309) fortgesetzt, um einen Streifen von Film (305), der auf diese Weise definiert ist, zu entfernen. Somit kann eine Verpackung, die mit dem Film (301) umwickelt ist, in gleicher Weise wie in Fig. 1 beschrieben, geöffnet werden. Es wird darauf hingewiesen, dass bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung nur eine einzelne für das Reißen geeignete Linie [anstelle der zwei Linien (307, 309), die in Fig. 4 gezeigt sind] in dem Film eingeführt werden muss, um ebenfalls zu ermöglichen, dass eine umwickelte Verpackung geöffnet wird, wenn eine geeignete Lasche an dem Ende der einzelnen Linie befestigt würde.

[0083] Fig. 5 zeigt eine andere Ausführungsform eines wärmeversiegelbaren biaxial orientierten Polypropylenfilms (401) der vorliegenden Erfindung, analog zu dem, der in Fig. 4 gezeigt ist, und der Linien (407, 409) aufweist, die gemäß einem Verfahren der Erfindung in dem Film erzeugt sind. Jedoch wurde anders als bei dem Film in Fig. 4 die Orientierung des Films (401) entlang der Linien (407, 409) in der gesamten Dicke des Films unregelmäßig verteilt (randomisiert) und diese Desorientierung wird durch die Schattierung dieser Bereiche (407, 409) angezeigt.

[0084] Fig. 6 zeigt eine Bahn des Films (501) aus Fig. 4, die um eine Trommel in MR gewickelt ist, um in herkömmlicher Weise eine Rolle (515) aus Film zu bilden. Die für das Reißen geeigneten Linien (507, 509) (die wie hierin beschrieben in MR entlang des Films gebildet sind) weisen im Wesentlichen dieselbe Dicke auf wie der Rest des Films (501) und der Streifen aus Film (505), der zwischen den Linien (507, 509) definiert ist. Wenn somit viele Schichten aus Film auf einer großen Rolle (515), die viele hundert Wicklungen umfasst, kumulativ übereinander angeordnet werden, bleibt die äußere Oberfläche der Rolle im Wesentlichen glatt, da kleine oder gar keine Grate oder Rillen entlang der Linien (507, 509) vorhanden sind. Somit wird eine geringe oder gar keine Verzerrung oder Dehnung des Films (501) beobachtet, wenn die Bahn auf die Rolle (515) gewickelt wird.

[0085] Fig. 7 zeigt einen Film (601) der Erfindung wie im Querschnitt in Fig. 4 gezeigt, der so geformt wurde, dass er leichter für die Umwicklung einer Verpackung von Nutzen ist. Insbesondere wurde eine Kerbe (617) an einem Ende des Streifens aus Film

(605) zwischen den beiden für das Reißen geeigneten Linien (607, 609) bereitgestellt, damit der Beginn eines Risses entlang dieser Linien einfacher ermöglicht werden kann, wie hierin beschrieben. Es wird darauf hingewiesen, dass andere geeignete Mittel ebenfalls verwendet werden könnten, um einen Rissbeginn dort entlang zu unterstützen, wie beispielsweise eine Lasche (619), die an dem Bereich (605) geformt und/oder daran befestigt ist. Bei bevorzugten Filmen der Erfindung können eine Lasche und/oder eine Kerbe verwendet werden, um das Reißen zu unterstützen.

[0086] Fig. 8 zeigt eine Zigarettenpackung (721), die mit einem Film (701) der Erfindung umwickelt ist, auf dem mit Hilfe der für das Reißen geeigneten Linien (707, 709) ein reißenbarer Streifen (705) definiert ist und der eine Lasche (719) aufweist, die an dem Streifen (705) befestigt ist, um die Entfernung davon und somit das Abwickeln des Films (701) von der Verpackung (721) zu unterstützen.

[0087] Um die Erfindung zu veranschaulichen und zu erläutern, wurden die folgenden nicht einschränkende Beispiele eines Films der Erfindung und (als Vergleich) eines Films des Stands der Technik wie folgt hergestellt:

BOPP-Film

[0088] Es wurde ein dreischichtiges Polymerrohr durch Koextrusion einer Kernschicht aus Polypropylen (hierin ebenfalls als PP bezeichnet) Homopolymer mit einer Schicht aus Polyethylen mittlerer Dichte an beiden Seiten der Kernschicht gebildet. Das Rohr wurde abgekühlt und danach erneut erwärmt, bevor es geblasen wurde, um einen dreischichtigen biaxial orientierten Polypropylenfilm (hierin ebenfalls als BOPP-Film bezeichnet) zu erzeugen, der eine Kernschicht mit einer Dicke von 18,7 µm und zwei äußere Schichten mit einer Dicke von 0,3 µm aufwies, wobei der Film selbst 19,3 µm dick war. Es wurden verschiedene Verfahren verwendet, um für das Reißen geeignete Linien auf diesem herkömmlichen BOPP-Film zu erzeugen.

Comp A

[0089] Als vergleichendes Beispiel wurde eine einzelne mit Hilfe von Laser abgetragene Linie (107) in Maschinenrichtung (MR) entlang eines herkömmlichen BOPP-Films (101) markiert, der wie oben beschrieben unter Verwendung des herkömmlichen Verfahrens der Markierung mit einem Laser mit hoher Leistung hergestellt wurde. Es wurden Dämpfe von verdampftem PP beobachtet, wo der Laserstrahl auf den Film (101) auftraf, was darauf hinwies, dass bedeutende Mengen an PP von der Oberfläche des Films (101) weggebrannt wurden, als die geschwächte Markierungslinie (107) gebildet wurde.

Beispiel 1

[0090] Eine Bahn aus BOPP-Film (301), die wie oben beschrieben hergestellt wurde, wurde mit einer Geschwindigkeit von 200 Fuß pro Minute an einem CO₂-Laser mit 50 W und einer Wellenlänge von 10,6 Mikrometer vorbei zugeführt. Der Laserstrahl wurde in zwei aufgeteilt, um die Leistung des Lasers an der Bahn auf etwa 7 W zu verringern. Ein einzelner Laserstrahl wurde auf die Filmbahn fokussiert, um den Film (301) entlang einer einzelnen Linie (307) in MR in einer Weise zu erwärmen, die ausreicht, um die Orientierung des PP dort entlang unregelmäßig zu machen ohne wesentliche Mengen des Polymers abzubrennen. Das Ergebnis war eine geschwächte Linie (307) auf dem Film (301), die mittels Handdruck dort entlang gerissen werden konnte. Für diesen Laser hat sich herausgestellt, dass Leistungseinstellungen zwischen etwa 40 % und etwa 65 % verwendbare Risse in dem Film erzeugten. Wenn die Leistung zu hoch war, begann das Material, von der Filmoberfläche abgetragen zu werden, und wenn die Leistung zu niedrig war, machte die Laserleistung die Orientierung des Films nicht ausreichend unregelmäßig, um eine ausreichende Schwächung für ein leichtes Reißen zu erzeugen. Die vorgenannten Filme (301) wurden mit einem Paar von für das Reißen geeigneten Linien (307, 309) auf denselben erzeugt, und derartige Filme könnten auf große Rollen aufgewickelt werden, ohne dass sich wahrnehmbare Grate darauf bilden.

Ergebnisse

[0091] Unter Bezugnahme auf Fig. 9 bis 12 hierin wurden Fotografien von verschiedenen Filmen des Stands der Technik sowie von Filmen der vorliegenden Erfindung unter Vergrößerung gemacht. Der Film wurde zwischen einem geeigneten Einbettmaterial angeordnet und in QR geschnitten, um die Ansicht eines Querschnitts durch den Film zu ermöglichen.

[0092] Fig. 9 ist eine Fotografie, die unter normalem übertragenem Licht von dem BOPP-Film Comp A (801) des Stands der Technik gemacht wurde, welcher zwischen einem Einbettmaterial (823) angeordnet war. Eine Maßstabsanzeige (825) von 100 Mikrometer Länge wurde auf das Foto gelegt, um den Vergrößerungsgrad des Bildes anzuzeigen. Auf einer Seite befindet sich ein Luftspalt (827) zwischen dem Film und dem Einbettmaterial. Sowohl auf der Oberseite als auch auf der Unterseite des Films entlang der lasermarkierten Schwächungslinie (807) sind deutliche Grate und Rillen zu sehen und dort entlang liegt eine bedeutende Verdünnung des Films vor.

[0093] Fig. 10 ist eine Fotografie, die unter übertragenem kreuzpolarisiertem Licht derselben Probe von Comp A mit derselben Vergrößerung gemacht wurde (wobei 925 eine Maßstabsanzeige bezeichnet, die

ebenfalls 100 Mikrometer lang ist). Die Ausrichtung des Materials im Film (901) und die für das Reißen geeignete Linie (907) sind größtenteils als ein und dieselbe zu sehen, da die Linie (907) grau erscheint und über den Filmabschnitt hinweg eine weitgehend gleichmäßige Beleuchtungsintensität vorliegt. Der geringe Kontrast zwischen der Menge an polarisiertem Licht, das durch die für das Reißen geeignete Linie (907) übertragen wird, und dem Rest des BOPP-Films (901) wird dadurch verursacht, dass die Polymerketten in der Linie (907) und dem Film (901) im Wesentlichen in derselben Richtung im Verhältnis zur Polarisationssebene des einfallenden polarisierten Lichts ausgerichtet sind.

[0094] Fig. 11 ist eine Fotografie des BOPP-Films von Beispiel 1 hierin. Die Fotografie wurde unter normalem übertragenem Licht gemacht und zeigt einen Querschnitt durch den Film (1001), der zwischen einem Einbettmaterial (1023) angeordnet ist. Eine Maßstabsanzeige (1025) von 50 Mikrometer Länge ist auf die Fotografie gelegt, um den Vergrößerungsgrad des Bildes anzuzeigen. Diese Fotografie zeigt, dass der Film nur sehr leichte, fast nicht vorhandene Grate oder Rillen an der Oberfläche der für das Reißen geeigneten Linie (1007) aufweist, und überwiegend nur auf einer Oberfläche, nämlich der, auf die der Laserstrahl einfällt.

[0095] Fig. 12 ist eine Fotografie, die unter polarisiertem Licht von derselben Probe aus Beispiel 1 mit derselben Vergrößerung wie in Fig. 11 gemacht wurde. Es ist ersichtlich, dass sich die Ausrichtung des Materials in der für das Reißen geeigneten Linie (1107) von der im Rest des Films (1101) unterscheidet, da viel weniger polarisiertes Licht durch die für das Reißen geeignete Linie (1107) übertragen wird, welche beinahe schwarz erscheint. Dieser hohe Kontrast beruht auf einem höheren Grad von Lichtstreuung von den Polymerketten in der für das Reißen geeigneten Linie, die sich in einem anderen Winkel zur Polarisationssebene des einfallenden polarisierten Lichts befinden als die Polymerketten im Rest des Films. Die für das Reißen geeignete Linie (1107) erscheint daher, wenn sie mit polarisiertem Licht beleuchtet wird, viel dunkler, wenn der Rest des BOPP-Films (1101) hell ist (und umgekehrt).

[0096] Es wird beim Vergleich von Eigenschaften, wie beispielsweise Rillen und Graten, darauf hingewiesen, dass die Fotografien des Films der vorliegenden Erfindung (Fig. 10 und 11) mit einer größeren (ungefähr doppelt so großen) Vergrößerung gemacht wurden wie die Fotografien des Films des Stands der Technik (Fig. 8 und 9).

Messen der PP-Kettenausrichtung in der Linie

[0097] Der Polarisationsgrad bestimmter Bänder in einem Spektrum, das unter Verwendung von polari-

sierter konfokaler Ramanscher Mikroskopie erhalten wird, kann dazu verwendet werden, die Richtung der bevorzugten Ausrichtung in einer Probe anzuzeigen und die relative Ausrichtung zwischen Bereichen einer Probe zu vergleichen. Dieses Verfahren wurde dazu verwendet, die unterschiedliche Ausrichtung von Polypropylenpolymer in einer für das Reißen geeigneten Linie der vorliegenden Erfindung zu demonstrieren, die in einem BOPP-Film in gleicher Weise wie die hierin beschriebenen Beispiele hergestellt wurde.

[0098] Eins der Ramanschen Bänder ist am stärksten, wenn der Ramansche Laser parallel zu dem verlängerten Kettenrichtung (dem parallelen Band) polarisiert wird, und ein anderes ist am stärksten, wenn die Polymerketten senkrecht zu der Laserpolarisierung (dem senkrechten Band) ausgerichtet sind. Es gibt im Ramanschen Spektrum von Polypropylen (PP) viele Bänder, die für diesen Zweck verwendet werden können. Das Ramansche Band wird durch die Wellenzahl identifiziert, die die Anzahl von Zyklen einer Welle in der Einheitslänge ist und der Kehrwert der Wellenlänge ist. Es kann ein Intensitätsverhältnis gemessen werden, das die Intensität eines parallelen Bandes $[= 1_{\parallel}(\text{Wellenzahl})]$ geteilt durch die Intensität eines senkrechten Bandes $[= 1_{\perp}(\text{Wellenzahl})]$ ist. Aus einem hohen Wert des Intensitätsverhältnisses kann rückgeschlossen werden, dass die Polymerketten vorzugsweise in Richtung der Polarisation des Lasers ausgerichtet sind.

[0099] Unter Bezugnahme auf **Fig. 13** hierin wurde ein Ramanscher polarisierter Laserstrahl auf die Oberfläche eines Films der vorliegenden Erfindung fokussiert, der einen BOPP-Film umfasste, auf dem eine für das Reißen geeignete Linie in gleicher Weise wie bei dem in Beispiel 1 hierin beschriebenen Verfahren der Erfindung gebildet war. Unter dem Ramanschen Mikroskop wurde visuell beobachtet, dass die Linie etwa 25 bis 30 Mikrometer breit war. Es wurde eine Objektivlinse mit 50facher Vergrößerung verwendet, um eine laterale Auflösung von etwa 2 Mikrometer für den Ramanschen Laserstrahl zu erhalten. Es wurde die relative Intensität eines Paares Bänder im Ramanschen Spektrum gemessen, während der Brennpunkt des Ramanschen Laserstrahls in Intervallen von 3 Mikrometer entlang einer Strecke, die senkrecht zur und über die für das Reißen geeigneten Linie hinweg verlief, abgetastet wurde. Der Ramansche Laserstrahl wurde parallel zur Richtung dieser Linie polarisiert.

[0100] Es wurde die in **Fig. 13** gezeigte Zeichnung erhalten, wobei die Ordinate das Intensitätsverhältnis angibt $1_{\parallel}(815 \text{ cm}^{-1})/1_{\perp}(840 \text{ cm}^{-1})$, welches dimensionslos ist, und die Abszisse die Position des Ramanschen Lasers auf der Abtaststrecke als Entfernung in Mikrometer (μm) im Verhältnis zu einem willkürlichen Startpunkt auf dem PP-Film benachbart zur für das

Reißen geeigneten Linie angibt. Es sind Unterschiede in der Polymerausrichtung innerhalb dieser Linie im Vergleich zum Rest des Films ersichtlich. Ein höheres Intensitätsverhältnis entspricht den PP-Ketten, die insbesondere vorzugsweise in der Richtung der Linie ausgerichtet sind. Die Form des Profils in **Fig. 13** zeigt, dass die Ausrichtung von PP-Ketten bei dieser Ausführungsform einer für das Reißen geeigneten Linie der vorliegenden Erfindung in der Linie bedeutend höher ist als in dem umgebenden Film. Die PP-Ketten in der Linie sind verglichen mit PP im Rest des Films vorzugsweise daran entlang ausgerichtet. Ohne an irgendeinen Mechanismus gebunden sein zu wollen, kann eine Erklärung darin liegen, dass die Bildung einer Linie mit einem Laser, wie in den Beispielen hierin beschrieben, mit einer Leistung erfolgt, die ausreichend gering ist, um nicht abtragend zu sein, jedoch ausreichend groß ist, um den Film entlang der Linie zu tempern und damit die PP-Ketten neu auszurichten. Zur Bestätigung, dass kein optisches Artefakt (z.B. aufgrund von Instrumentendichroismus) beobachtet wurde, wurde das oben beschriebene Experiment wiederholt, indem der Film um 90° im Spektrometer gedreht wurde, während die Laserpolarisation fest gehalten wurde. Es wurden ähnliche Ergebnisse beobachtet.

Patentansprüche

1. Elastischer, optional polymerischer Film (**301; 401; 501; 601; 701; 801; 901; 1001; 1101**), auf dem mindestens eine oder mehrere Linien und/oder ein oder mehrere Muster (**307; 309; 407; 409; 507; 509; 607; 609; 707; 709; 807; 907; 1007; 1107**) vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Filmmaterial innerhalb der einen oder mehreren Linien und/oder des einen Musters oder der mehreren Muster eine im Wesentlichen andere Ausrichtung zu Material im Rest des Films aufweist und wobei die eine oder mehreren Linien oder die eine oder mehreren Musterlinien im Wesentlichen dieselbe Stärke wie der Rest des Films (**301; 401**) aufweisen.

2. Film nach Anspruch 1, wobei der Film im Wesentlichen mindestens in eine Richtung ausgerichtet ist.

3. Film nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Filmmaterial in der einen oder den mehreren Linien und/oder in dem einen oder den mehreren Mustern im Wesentlichen in der Ausdehnung und/oder in der Richtung mehr ausgerichtet ist als das Material im Rest des Films.

4. Film nach einem der vorhergehenden Ansprüche, der Polymermaterial umfasst.

5. Film nach Anspruch 4, der ein thermoplastisches Polymer umfasst.

6. Film nach Anspruch 5, der ein Polyolefin und/oder Polyester umfasst.

7. Film nach Anspruch 6, der Polypropylen umfasst.

8. Film nach einem der vorhergehenden Ansprüche, der in im Wesentlichen senkrechten Richtungen biaxial ausgerichtet ist.

9. Film nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die eine oder mehreren Linien und/oder das eine oder die mehreren Muster darauf mit Hilfe einer gerichteten chemischen und/oder Strahlungsbehandlung gebildet werden, die im Wesentlichen kein Material von dem Film entfernt.

10. Film nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die eine oder mehreren Linien und/oder das eine oder die mehreren Muster darauf mit Hilfe einer gerichteten Behandlung gebildet werden, die aus Folgendem ausgewählt wird: Bestrahlung durch gemusterte lithographische Masken, Positionierung einer Chemikalie entlang der Linie und/oder fokussierte elektromagnetische Strahlung und/oder Partikelstrahlung.

11. Film nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die eine oder mehreren Linien und/oder das eine oder die mehreren Muster mittels Tintenstrahldruck eines geeigneten Materials entlang derselben gebildet werden.

12. Film nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die eine oder mehreren Linien und/oder das eine oder die mehreren Muster mittels Laserbehandlung gebildet werden.

13. Film nach Anspruch 12, wobei der Laser ein CO₂-Laser mit einer Wellenlänge von etwa 10,6 nm ist.

14. Film nach einem der vorhergehenden Ansprüche, auf dem ein Aufdruck vorgesehen ist.

15. Film nach Anspruch 14, bei dem der Aufdruck eine Position für den Beginn des Reißens des Films (**311, 313; 411, 409**) entlang mindestens einer der einen oder mehreren Linien und/oder einem der einen oder mehreren Muster (**307, 309; 407, 409**) anzeigt.

16. Film nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem sich mindestens eine der einen oder mehreren Linien und/oder eines des einen Musters oder der mehreren Muster zu einer Kante des Films erstreckt.

17. Film nach einem der vorhergehenden Ansprüche, der einen Schnitt aufweist, der sich von der Kante des Films und/oder einer Lasche, die daran

befestigt ist (**619; 719**), erstreckt, um den Beginn eines Risses entlang mindestens einer der einen oder mehreren Linien und/oder einem des einen Musters oder der mehreren Muster auf dem Film (**307, 309; 407, 409**) zu unterstützen.

18. Film nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem mindestens eine der einen oder mehreren Linien und/oder eines des einen Musters oder der mehreren Muster auf dem Film ausreichend schwächer ist als der Rest des Films, um den Beginn des Reißens entlang derselben mittels Handdruck zu ermöglichen.

19. Verfahren zur Erzeugung mindestens einer Linie und/oder Musters auf einem elastischen, optional polymerischen Film, so dass der Film im Wesentlichen entlang der einen oder mehreren Linien und/oder des einen Musters oder der mehreren Muster reißt, wenn das Reißen entlang derselben begonnen wird; dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren folgenden Schritt bzw. folgende Schritte umfasst: (a) differenzielles Richten eines Mittels auf eine Bahn des Films, um Material entlang der einen oder mehreren Linien und/oder Muster auszurichten, damit das Material entlang derselben eine im Wesentlichen andere Ausrichtung aufweist (optional geordneter ist) als das Material in dem Rest des Films, und/oder (b) Richten eines Mittels auf eine Bahn des Films, um darauf eine oder mehrere Linien und/oder ein oder mehrere Muster zu bilden, die für ein Reißen entlang derselben geeignet sind, ohne bedeutende Mengen Material davon zu entfernen, so dass die eine oder mehreren Linien im Wesentlichen dieselbe Stärke wie der Rest des Films aufweisen.

20. Verfahren nach Anspruch 19, wobei die Schritte (a) und (b) gleichzeitig anstatt aufeinanderfolgend ausgeführt werden und das differenzielle Ausrichtungsmittel aus Schritt (a) und das Mittel, das zum Reißen geeignet ist, aus Schritt (b) optional dasselbe Mittel ist, so dass ein einziges Verfahren beide Wirkungen erzielt.

21. Verpackung, die mindestens einen Artikel umfasst, der in einen elastischen Polymerfilm nach Anspruch 1 bis 18 eingewickelt ist.

22. Verpackung nach Anspruch 21, die mittels Fingerdruck im Wesentlichen entlang der einen oder mehreren Linien und/oder des einen Musters oder der mehreren Muster (**707, 709**) geöffnet werden kann, wenn das Reißen entlang derselben begonnen wird.

23. Verpackung nach Anspruch 21 oder 22, bei der der Film um den Artikel herum versiegelt wurde und das Reißen mit dem Ablösen der Versiegelung (**705**) stattfindet.

24. Verpackung nach einem der Ansprüche 21 bis 23, bei der der Film um den Artikel herum heißversiegelt wurde.

25. Verpackung nach einem der Ansprüche 21 bis 24, bei der der Aufdruck auf derselben eine Position für den Beginn des Reißens des Films anzeigt, um die Verpackung zu öffnen.

26. Verpackung nach einem der Ansprüche 21 bis 25, bei der sich mindestens eine für das Reißen geeignete Linie und/oder ein für das Reißen geeignetes Muster zur Kante des Films auf der Verpackung erstreckt.

27. Verpackung nach einem der Ansprüche 21 bis 26, die einen Schnitt aufweist, der sich von der Kante des Films (**719**) erstreckt, um den Beginn eines Risses entlang einer für das Reißen geeigneten Linie und/oder eines für das Reißen geeigneten Musters auf dem Film zu unterstützen.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen