(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2008 017 692 U1** 2010.07.29

(12) # Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2008 017 692.1**
(22) Anmeldetag: **19.12.2008**
(67) aus Patentanmeldung: **PCT/IN2008/000849**
(47) Eintragungstag: **24.06.2010**
(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **29.07.2010**

(51) Int Cl.[8]: ***B65D 65/40*** (2006.01)
B32B 15/08 (2006.01)
B32B 27/08 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
1318/MUM/2008 24.06.2008 IN

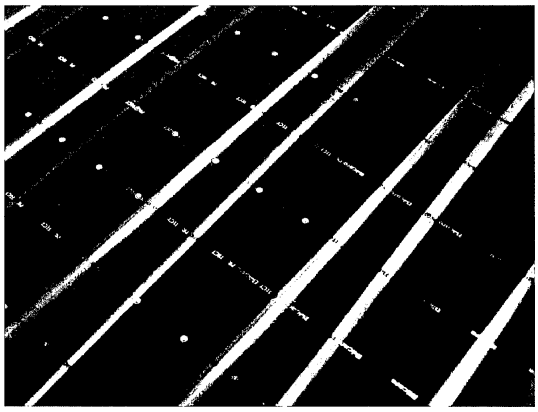
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Bilcare Ltd., Maharashtra, IN

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
PAe Reinhard, Skuhra, Weise & Partner GbR, 80801 München

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Mehrlagige Folie**

(57) Hauptanspruch: Mehrlagige formbare Verpackungsfolie einer Gesamtdicke nicht über 1050 µm bereitgestellt, die Folgendes umfasst:
– ein Substrat mit einer Dicke zwischen 10 und 1000 µm, das keinen Weichmacher enthält,
– einen Überzug aus einer Grundierung auf Ester-Acryl-Basis mit einer Dicke im Bereich von 0,1 bis 1 µm, auf der ersten Oberfläche des Substrats,
– eine metallisierte Schicht mit einer ungleichmäßigen Dicke zwischen 0,001 und 0,3 µm, die auf den Überzug aufgebracht ist und mit einem vorbestimmten Muster geprägt ist; und
– einen Träger mit einer Dicke zwischen 50 und 1000 µm auf der zweiten Oberfläche des Substrats.



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine mehrlagige Folie.

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere mehrlagige Folien, die zur Verwendung in der Verpackungsindustrie geeignet sind.

Hintergrund der Erfindung

[0003] Heutzutage wird ein bedeutender Teil von Gesundheitsprodukten und Vielzahl andere Produkten einschliesslich der Verbrauchsgüter und nicht-essbarer Produkte in Blistern verpackt. Unter vielen anderen Vorteilen lässt sich die Blisterpackung gut transportieren und trägt auch dazu bei, das verpackte Arzneimittel über eine längere Lagerzeit zu schützen.

[0004] In der vorliegenden Beschreibung bezieht sich die Verwendung des Begriffs „Folie" entweder auf ein Element mit einer oder mehreren, übereinander aufgebrachten oder ausgebildeten Schichten; oder auf ein Element, wo verschiedene Schichten oder Lagen durch ein Klebeverfahren miteinander verbunden sind, daher die Bezeichnung Laminat; oder auf eine Kombination, bei der einige Schichten ausgebildet oder aufgebracht sind und einige verklebt sind.

[0005] Die Blisterverpackung hat sich als eine höchst effektive und erfolgreiche Verpackungsart für die pharmazeutische Industrie erwiesen. Sie weckt das Vertrauen in die Qualität sowie die Reinheit eines Produkts, sie schützt auch jede Dosiseinheit bis zu ihrem Verbrauch, sobald auf jede Einheit erst dann zugegriffen wird, wenn sie verbraucht werden soll. Gleichzeitig stellt sie dem Hersteller auch eine Fläche zur Verfügung, auf der Informationen für den Verbraucher bereitgestellt werden können.

[0006] Blister können durch Warmform- oder Kaltformverfahren hergestellt werden.

[0007] Das Fälschen ist für alle Industriezweige einschließlich der pharmazeutischen Industrie ein ernstes Problem. Seriöse Unternehmen verlieren Millionen durch Fälschungsaktivität. Die Internationale Handelskammer schätzt, dass Unternehmen weltweit 900 Milliarden USD verlorengehen. Umgerechnet bedeutet dies, dass 10–30% des Umsatzes an Fälscher, Nachahmer und Duplizierer verlorengehen. In einigen Ländern ist die in Prozent ausgedrückte Zahl wesentlich höher.

[0008] Das Fälschen ist weltweit das Verbrechen mit dem schnellsten Zuwachs. Untersuchungen zeigen, dass Verbraucher lieber Produkte kaufen würden, die sich in einer manipulationssicheren authentifizierten Verpackung befinden, um die Gefahr zu verringern, dass sie Nachahmerprodukte kaufen.

[0009] Mit dem wachsenden Fälschungsproblem, mit dem sich die pharmazeutische Industrie konfrontiert sieht (Forschungen der Weltgesundheitsorganisation zeigen, dass weltweit ungefähr 5% der Medikamente Fälschungen sind, und in einigen Gebieten kann dieser Prozentsatz sogar bis zu 50% betragen), besteht die Gefahr, dass führende Marken durch skrupellose Personen angegriffen werden. Es liegt in der Verantwortung des Herstellers oder Markeninhabers, sicherzustellen, dass ein echtes unverfälschtes Produkt den Verbraucher erreicht.

[0010] Die Blisterverpackung, die leicht zu fälschen ist, scheint ihren „Glanz" zu verlieren. Sie kann eine praktikable Lösung darstellen, wenn sich herausstellt, dass es für einen Fälscher unmöglich ist, sie zu duplizieren.

[0011] Die Indische Patentanmeldung 1131/DEL/2006 betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines farbigen Hologramms unter Verwendung von UV- oder elektronenstrahlgehärtetem lackbasiertem Harz als Prägefläche auf einem Kunststoff- oder Papiersubstrat, wo die vorgeformten geprägten Bilder auf der Masterwalze auf die strahlungshärtenden Harze übertragen werden. Die Harze sind aus acryl- oder methacrylatbasierten Verbindungen ausgewählt. Die Patentanmeldung 1131/DEL/2006 betrifft im Wesentlichen die Herstellung eines holographischen Bildes auf einer biegsamen Folie mittels einer Flexodruckmaschine, wo das Harz auf das Kunststoff- oder Papiersubstrat aufgebracht wird und dann das vorgeformte holographische Bild von dem Master auf das biegsame Kunststoff- oder Papiersubstrat übertragen wird und anschließend das Harz auf den ausgewählten holographischen Bildbereichen strahlungsgehärtet wird.

Aufgaben

[0012] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine mehrlagige formbare Folie zur Verpackung pharmazeutischer Produkte, essbarer Produkte und nicht-essbarer Produkte bereitzustellen.

[0013] Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Verpackungsfolie oder ein Laminat bereitzustellen, das vor dem Fälschen schützt.

[0014] Eine weitere Aufgabe dieser Erfindung ist es, eine Verpackungsfolie bereitzustellen, die als schützende Authentifizierung wirkt und mit der ein Laie das Produkt in einer Verkaufstheke leicht identifizieren und von einer Fälschung unterscheiden kann.

Definitionen:

[0015] Im Kontext der vorliegenden Erfindung umfasst der Begriff „Folie" einlagige oder mehrlagige Folien und/oder ein Laminat.

[0016] Der im vorliegenden Text verwendete Begriff „Pharmazeutikum" soll ein Medikament, ein Arzneimittel, einen Nahrungsergänzungsstoff, ein Konfekt, ein Nutrazeutikum oder ein Gesundheitsprodukt in jeder beliebigen Form einschließlich einer Tablette, einem Blister, einer Pastille oder jedem anderen Produkt zum Verpacken eines Pharmazeutikums mit einschließen.

[0017] Der im vorliegenden Text verwendete Begriff „essbar" soll jede Substanz einschließen, die ohne Schaden gegessen werden kann, für Menschen ungiftig oder zum Verbrauch geeignet ist.

[0018] Der im vorliegenden Text verwendete Begriff „nicht-essbar" soll jede Substanz einschließen, die nicht als Nahrungsmittel verwendet werden kann.

[0019] Der im vorliegenden Text verwendete Begriff „Beschichtung" umfasst das Aufbringen, Auftragen und Pressen oder Abscheiden einer Metallverbindung durch ein Vakuumaufdampfverfahren und schließt auch mit ein, dass die Beschichtung ein Lack oder ein Polymer ist.

[0020] Der im Kontext der vorliegenden Erfindung verwendete Begriff „Warmformverfahren" bezeichnet ein Herstellungsverfahren für thermoplastische Filme und Folien, wobei eine Kunststofffolie oder ein Kunststofffilm in ein geformtes, fertiges Teil umgewandelt wird. Die Folie oder der Film wird in einem Ofen auf ihre/seine Formungstemperatur erwärmt und anschließend in oder auf eine Form gespannt.

[0021] Der im Kontext der vorliegenden Erfindung verwendete Begriff „Kaltformverfahren" bezeichnet ein Herstellungsverfahren, bei dem Material bei Umgebungstemperatur geformt wird, um Materialkomponenten mit einer engen Toleranz und enganliegenden Form herzustellen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0022] Gemäß der Erfindung wird eine mehrlagige formbare Verpackungsfolie mit einer Gesamtdicke nicht über 1050 µm bereitgestellt, die Folgendes umfasst:

- ein Substrat mit einer Dicke zwischen 10 und 1000 µm, das keinen Weichmacher enthält,
- einen Überzug aus einer Grundierung auf Ester-Acryl-Basis mit einer Dicke im Bereich von 0,1 bis 1 µm, auf der ersten Oberfläche des Substrats,
- eine metallisierte Schicht mit einer ungleichmäßigen Dicke zwischen 0,001 und 0,3 µm, die auf den Überzug aufgebracht ist und mit einem vorbestimmten Muster geprägt ist; und
- einen Träger mit einer Dicke zwischen 50 und 1000 µm auf der zweiten Oberfläche des Substrats.

[0023] Typischerweise ist die gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellte mehrlagige formbare Verpackungsfolie entweder warmformbar oder kaltformbar.

[0024] Typischerweise besteht das besagte Substrat aus mindestens einem Polymerharz, das aus einer aus Polyvinylchlorid (PVC), Polypropylen (PP), Polyethylen (PE) und mit Glycolen copolymerisiertem Polyethylenterephthalat (PETg), Polyester, Polyamid, Polystyrol, Copolymer von Polystyrol und EVOH bestehenden Gruppe ausgewählt ist.

[0025] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst das Substrat eine Polyvinylchloridfolie mit einem Vinylmonomergehalt kleiner als 1 ppm und einer globalen Migration der Zusatzstoffe kleiner als 60 ppm.

[0026] Typischerweise ist das Substrat aus einer Gruppe von Substraten ausgewählt, die aus einem transparenten Substrat, einem durchscheinenden Substrat und einem lichtundurchlässigen Substrat besteht.

[0027] Typischerweise hat das Substrat mindestens eine Schicht. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Substrat gefärbt. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Substrat mehrlagig und mindestens eine der Schichten ist gefärbt.

[0028] Typischerweise umfasst die metallisierte Schicht mindestens 99% reines Metall, das aus einer aus Aluminium, Gold, Silber, Kupfer und Platin bestehenden Gruppe ausgewählt ist.

[0029] Alternativ umfasst die metallisierte Schicht eine 99% reine Metallverbindung, die aus einer aus Zinkoxid (ZnO), Zinksulfid (ZnS), SiO_2 und $SiO_{x-n}N_n$ bestehenden Gruppe ausgewählt ist.

[0030] Typischerweise wird die Metallisierung des Substrats durch Verbessern der Haftung der Metallschicht oder der Metallverbindungsschicht erreicht. Die Verbesserung der Haftung der Metall- oder Metallverbindungsschicht wird dadurch erreicht, dass eine speziell entwickelte acrylbasierte Grundierungsschicht mit einer Dicke von 0,1 bis 1 µm aufgebracht wird. Typischerweise gewährleistet die speziell entwickelte Grundierung die Haftung der Metall- oder Metallverbindungsschicht und trägt auch dazu bei, die Stabilität der Metall- oder Metallverbindungsschicht nach der Prägebehandlung mit einem differentiellen Gittermuster zu verbessern. Dank dieser Schicht ist das Prägemuster auch besser zu sehen.

[0031] Typischerweise ist der Träger aus einer Gruppe ausgewählt, die aus einem transparenten Träger, einem durchscheinenden Träger und einem lichtundurchlässigen Träger besteht. Typischerweise enthält der Träger mindestens eine Schicht. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind das Substrat und der Träger einstückig und monolithisch. Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind das Substrat und der Träger einstückig und mehrlagig.

[0032] Typischerweise umfasst der Träger mindestens eine Schicht aus einem Polymerharz, das aus einer aus Polyvinylchlorid, Polypropylen, Polyethylen und mit Glycolen copolymerisiertem Polyethylenterephthalat (PETg), Polyester, Polyamid, Polystyrol, Copolymer von Polystyrol und EVOH bestehenden Gruppe ausgewählt ist.

[0033] Typischerweise ist der Träger mehrlagig und eine der Schichten des mehrlagigen Trägers ist pigmentiert.

[0034] Typischerweise weist die Folie mindestens eine farbige oder farblose Lackschicht mit einer Dicke von 0,5 bis 8 µm auf, die zwischen dem Substrat und dem Überzug, zwischen dem Überzug und der metallisierten Schicht oder über der metallisierten Schicht aufgebracht ist.

[0035] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform dieser Erfindung weist die mehrlagige formbare Folie eine polymere Schicht mit einer Dicke im Bereich von 0,5 bis 250 µm auf, die mindestens eine Eigenschaft aus einer aus Feuchtigkeitsbarriere-, Sauerstoffbarriere-, Gasbarriere- oder Dampfbarriereeigenschaften bestehenden Gruppe besitzt, wobei die polymere Schicht sich funktionsmäßig an mindestens einer Stelle in dem Substrat, auf dem Substrat und unter dem Überzug oder unter dem Substrat oder auf der metallisierten Schicht oder in dem Träger befindet.

[0036] Gemäß noch einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die mehrlagige formbare Folie eine scheuerfeste Schicht mit einer Dicke von 0,5 bis 250 µm auf, die auf der Oberseite der metallisierten Schicht vorgesehen ist. Typischerweise umfasst die scheuerfeste Schicht ein scheuerfestes Material, das aus einer aus Siliciumdioxid, Molybdänsulfid, Graphit und Eisenoxid bestehenden Gruppe ausgewählt ist.

[0037] Typischerweise ist das Prägemuster aus einer aus Graphikmuster und Textmuster bestehenden Gruppe ausgewählt, wobei das Graphikmuster mindestens ein Muster ist, das aus einer aus einem Rautenmuster, einem Glasscherbenmuster, einem Regenbogenmuster, einem Punktmuster, einem Karomuster, einem Wabenmuster, einem Blumenmuster, einem dreieckigen Muster, einem Wellenlinienmuster, einem Starburst-Muster, einem kreisförmigen Muster, einem Streifenmuster und einem Bildmuster bestehenden Gruppe ausgewählt

ist.

[0038] Gemäß der Erfindung wird außerdem ein Verfahren zur Herstellung einer mehrlagigen formbaren Verpackungsfolie mit einer Gesamtdicke nicht über 1050 µm bereitgestellt, das die folgenden Schritte umfasst:

- Auswählen eines Polymerfoliensubstrats pharmazeutischer Güte mit einer Dicke im Bereich von 10 bis 1000 µm, das keine Weichmacher enthält;
- Aufbringen eines Überzugs aus einer Grundierung auf Ester-Acryl-Basis mit einer Dicke im Bereich von 0,1 bis 1 µm auf eine erste Oberfläche des Substrats;
- teilweises Trocknen des Überzugs;
- Abscheiden einer metallisierten Schicht auf dem teilweise getrockneten Überzug;
- Prägen der metallisierten Schicht mit einem Stempel, um ein Prägemuster darauf auszubilden und die Dicke der metallisierten Schicht ungleichmäßig zu machen; und
- Bereitstellen eines polymeren Trägers mit einer Dicke im Bereich von 50 bis 1000 µm auf der zweiten Oberfläche.

[0039] Typischerweise umfasst das Verfahren zur Herstellung einer mehrlagigen formbaren Verpackungsfolie gemäß dieser Erfindung den Schritt des Aufbringens einer Lackschicht entweder auf dem Substrat oder auf dem Überzug oder über der metallisierten Schicht.

[0040] Typischerweise umfasst das Verfahren zur Herstellung einer mehrlagigen formbaren Verpackungsfolie gemäß dieser Erfindung einen Schritt des Ausbildens des Substrats, indem mindestens zwei Folien durch ein Laminierverfahren mit einem Lösungsmittelklebstoff, durch Heißkleben oder Coextrusion und Trockenkleben zusammenlaminiert werden.

[0041] Typischerweise umfasst das Verfahren zur Herstellung einer mehrlagigen formbaren Verpackungsfolie gemäß dieser Erfindung den Schritt des Laminierens des Trägers entweder vor oder nach dem Prägeschritt.

[0042] Typischerweise umfasst das Verfahren zur Herstellung einer mehrlagigen formbaren Verpackungsfolie gemäß dieser Erfindung den Schritt des Erwärmens des Stempels auf eine Temperatur zwischen 90 und 150°C und des Aufbringens des erwärmten Stempels auf die mit der metallisierten Schicht versehene Folie, um ein Prägemuster zu bilden, und des sofortigen Abkühlens der Folie mit einem darauf geprägten Muster auf eine Temperatur um 20°C.

[0043] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst das Verfahren zur Herstellung einer mehrlagigen formbaren Verpackungsfolie den Schritt des Bereitstellens einer scheuerfesten Schicht auf der geprägten metallisierten Schicht.

[0044] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird außerdem eine durch Warmformen oder Kaltformen der mehrlagigen formbaren Verpackungsfolie der vorliegenden Erfindung hergestellte Verpackung bereitgestellt.

[0045] Die mehrlagige formbare ungleichmäßig geprägte Folie kann mit einem geeigneten Klebstoff beschichtet sein, der aus der Gruppe der Polyurethane, Beschichtungen von der Art einer wässrigen Acryldispersion, UV-härtbaren Formulierungen und ungesättigten Polyester (peroxidgehärtet) ausgewählt ist.

[0046] Gemäß dieser Erfindung wird außerdem eine mehrlagige formbare ungleichmäßig geprägte Folie bereitgestellt, bei welcher der Träger Aluminiumfolie mit einer Dicke von etwa 20 bis 150 µm, die sandwichartig zwischen zwei Polymerfolien angeordnet ist, um ein Metall-Polymer-Laminat zu bilden, sowie eine Klebstoffschicht mit einer Dicke von etwa 2 bis 8 µm aufweist, um das Metall-Polymer-Laminat mit anderen Schichten in dem Träger oder mit dem Substrat zu verkleben.

[0047] Typischerweise ist der Klebstoff zum Verkleben des Metall-Polymer-Laminats mit anderen Schichten in dem Träger oder mit dem Substrat aus einer aus Polyurethan, Acrylpolymer, Isocyaniden und einer Kombination davon bestehenden Gruppe ausgewählt.

[0048] Gemäß dieser Erfindung wird außerdem ein Verfahren zur Herstellung einer mehrlagigen formbaren Verpackungsfolie mit einer Gesamtdicke nicht über 1050 µm bereitgestellt, das die folgenden Schritte umfasst:

- Auswählen eines Substrats mit einer Dicke im Bereich von 10 bis 1000 µm, das keine Weichmacher enthält;
- Aufbringen eines Überzugs aus einer Grundierung auf Ester-Acryl-Basis mit einer Dicke im Bereich von 0,1 bis 1 µm auf eine erste Oberfläche des Substrats;

- teilweises Trocknen des Überzugs;
- Abscheiden einer metallisierten Schicht auf dem teilweise getrockneten Überzug;
- Prägen der metallisierten Schicht mit einem Stempel, um ein Prägemuster darauf auszubilden und die Dicke der metallisierten Schicht ungleichmäßig zu machen;
- Bereitstellen eines Trägers mit einer Dicke im Bereich von 50 bis 1000 µm, bei dem Aluminiumfolie sandwichartig zwischen zwei Polymerfolien angeordnet ist;
- Aufbringen einer Klebstoffschicht mit einer Dicke von etwa 2 bis 8 µm auf den Träger; und
- Befestigen des Trägers an dem Substrat.

KURZE BESCHREIBUNG DER BEIGEFÜGTEN ZEICHNUNGEN

[0049] Die beigefügten Figuren, die Bestandteil dieser Patentschrift sind und zu dieser gehören, zeigen mehrere Ausführungsformen und dienen zusammen mit der Beschreibung zur Erläuterung der Prinzipien der Erfindung.

[0050] Fig. 1a zeigt ein lichtundurchlässiges mehrlagiges flaches Folienlaminat mit einem aus einem differentiellen Gitter bestehenden ungleichmäßigen Prägemuster mit Text. Das mehrlagige Laminat wurde hergestellt durch Metallisieren des Substrats und anschließendes Laminieren des Substrats mit einem Träger (warmformbares vormetallisiertes Laminat);

[0051] Fig. 1b zeigt eine lichtundurchlässige Blisterpackung aus dem Laminat gemäß Fig. 1a;

[0052] Fig. 2a zeigt ein lichtundurchlässiges mehrlagiges flaches Folienlaminat mit einem aus einem differentiellen Gitter bestehenden ungleichmäßigen Prägemuster mit Text. Das mehrlagige Laminat wurde hergestellt durch Laminieren des Substrats und des Trägers und anschließendes Metallisieren des Substrats (warmformbares nachmetallisiertes Laminat);

[0053] Fig. 2b zeigt eine lichtundurchlässige Blisterpackung aus dem Folienlaminat gemäß Fig. 2a;

[0054] Fig. 3a zeigt ein transparentes mehrlagiges Folienlaminat mit einem aus einem differentiellen Gitter bestehenden ungleichmäßigen Prägemuster mit Text. Das mehrlagige Laminat wurde hergestellt durch Metallisieren des Substrats und anschließendes Laminieren des Substrats mit dem Träger (warmformbares vormetallisiertes Laminat);

[0055] Fig. 3b zeigt eine transparente Blisterpackung aus der Laminatfolie gemäß Fig. 3a;

[0056] Fig. 4a zeigt ein transparentes mehrlagiges Folienlaminat mit einem aus einem differentiellen Gitter bestehenden ungleichmäßigen Prägemuster mit Text. Das mehrlagige Laminat wurde hergestellt durch Laminieren des Substrats und des Trägers und anschließendes Metallisieren des Substrats (warmformbares nachmetallisiertes Laminat);

[0057] Fig. 4b zeigt eine transparente Blisterpackung aus dem Laminat gemäß Fig. 4a;

[0058] Fig. 5a zeigt ein lichtundurchlässiges mehrlagiges Folienlaminat mit einem aus einem differentiellen Gitter bestehenden ungleichmäßigen Prägemuster mit Text. Das mehrlagige Laminat wurde hergestellt durch Metallisieren des Substrats und anschließendes Laminieren des Substrats mit dem Träger (kaltformbares vormetallisiertes Laminat);

[0059] Fig. 5b zeigt eine Blisterpackung aus dem Laminat gemäß Fig. 5a;

[0060] Fig. 6a zeigt ein lichtundurchlässiges mehrlagiges Folienlaminat mit einem aus einem differentiellen Gitter bestehenden ungleichmäßigen Prägemuster mit Text. Das mehrlagige Laminat wurde hergestellt durch Metallisieren des Substrats und anschließendes Laminieren des Substrats mit dem Träger (kaltformbares nachmetallisiertes Laminat); und

[0061] Fig. 6b zeigt eine Blisterpackung aus dem Laminat von Fig. 6a.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0062] Gemäß dieser Erfindung wird eine mehrlagige formbare Verpackungsfolie mit einer Gesamtdicke nicht

über 1050 µm bereitgestellt, die Folgendes umfasst:

- ein Substrat mit einer Dicke zwischen 10 und 1000 µm, das keinen Weichmacher enthält,
- einen Überzug aus einer Grundierung auf Ester-Acryl-Basis mit einer Dicke im Bereich von 0,1 bis 1 µm, auf der ersten Oberfläche des Substrats,
- eine metallisierte Schicht mit einer ungleichmäßigen Dicke zwischen 0,001 und 0,3 µm, die auf dem Überzug abgeschieden und mit einem vorbestimmten Muster geprägt ist; und
- einen Träger mit einer Dicke zwischen 50 und 1000 µm, der auf der zweiten Oberfläche des Substrats vorgesehen ist.

[0063] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist die mehrlagige formbare Verpackungsfolie entweder warmformbar oder kaltformbar.

[0064] Die Dicke der einzelnen Schicht in der mehrlagige formbaren Folie kann je nach dem speziellen Verwendungszweck und auch der Bedienungsfreundlichkeit variieren. Es wurde festgestellt, dass Folien mit einer Dicke unter 50 µm keine formbaren Eigenschaften zeigen. Außerdem zeigen Folien mit einer Dicke von mehr als 1050 µm sehr schlechte oder gar keine formbaren Eigenschaften.

[0065] Für die formbare Folie gemäß der vorliegenden Erfindung kann eine große Vielzahl von Polymerfolien verwendet werden. Typische nicht-einschränkende Beispiele für eine solche Folie umfassen Polyvinylchlorid(PVC)-Folie oder Polyethylen hoher Dichte (HDPE) oder Polyethylen niedriger Dichte (LDPE) oder Polypropylen (PP) oder amorphes Polyethylenterephthalat (APET), Copolymer von PET mit Glycol (PETg), Polyethylen (PE) und mit Glycol polymerisiertes Polyethylenterephthalat (PETg), Polyester, Polyamid, Polystyrol, Copolymere von Polystyrol und EVOH.

[0066] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst das Polymerfoliensubstrat eine Polyvinylchloridfolie mit einem Vinylmonomergehalt kleiner als 1 ppm und einer globalen Migration von Zusatzstoffen kleiner als 60 ppm.

[0067] Typischerweise hat das Substrat mindestens eine Schicht.

[0068] Außerdem kann die mehrlagige Folie gewünschtenfalls zusätzlich noch weitere Schichten aus Polymer, Harz oder sonstigen Substanzen umfassen. Das Substrat umfasst eine oder mehrere Polymerfolien, die durch eines der Verfahren wie zum Beispiel Trockenkleben, Coextrusion, Nasslaminieren, Trocken-Nass-Laminieren, lösungsmittelbasiertes und lösungsmittelfreies Laminieren verbunden werden. Das Laminierverfahren kann unter Verwendung verschiedener Klebstoffe erfolgen, wie zum Beispiel unter anderem Polyurethanklebstoffe, Klebstoffe auf Epoxid-, Ionomer-, Oligomer-, Monomer- und Polyolefinbasis.

[0069] Typischerweise ist der Träger ausgewählt aus einer Gruppe, die aus einem transparenten Träger, einem durchscheinenden Träger und einem lichtundurchlässigen Träger besteht. Typischerweise enthält der Träger mindestens eine Schicht. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind das Substrat und der Träger einstückig und monolithisch. Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind das Substrat und der Träger einstückig und mehrlagig.

[0070] Typischerweise ist der Träger mehrlagig und eine der Schichten des mehrlagigen Trägers ist pigmentiert. Typischerweise umfasst die Folie mindestens eine farbige oder farblose Lackschicht mit einer Dicke von 0,5 bis 8 µm, die zwischen dem Substrat und dem Überzug, zwischen dem Überzug und der metallisierten Schicht oder über der metallisierten Schicht aufgebracht ist.

[0071] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform dieser Erfindung umfasst die mehrlagige formbare Folie gemäß dieser Erfindung eine polymere Schicht mit einer Dicke im Bereich von 0,5 bis 250 µm, die mindestens eine Eigenschaft aus einer aus Feuchtigkeitsbarriere-, Sauerstoffbarriere-, Gasbarriere- oder Dampfbarriereeigenschaften bestehenden Gruppe besitzt, wobei sich die polymere Schicht funktionsfähig an mindestens einer Stelle in dem Substrat, auf dem Substrat und unter dem Uberzug oder unter dem Substrat oder auf der metallisierten Schicht oder in dem Träger befindet.

[0072] Gemäß noch einer weiteren Ausführungsform der Erfindung umfasst die mehrlagige formbare Folie gemäß dieser Erfindung eine scheuerfeste Schicht mit einer Dicke von 0,5 bis 250 µm auf der Oberseite der metallisierten Schicht. Typischerweise umfasst die scheuerfeste Schicht ein scheuerfestes Material, das aus einer aus Siliciumdioxid, Molybdänsulfid, Graphit und Eisenoxid bestehenden Gruppe ausgewählt ist.

[0073] Typischerweise ist das Prägemuster aus einer aus Graphikmuster und Textmuster bestehenden Gruppe ausgewählt, wobei das Graphikmuster mindestens ein Muster ist, das aus einer aus einem Rautenmuster, einem Glasscherbenmuster, einem Regenbogenmuster, einem Punktmuster, einem Karomuster, einem Wabenmuster, einem Blumenmuster, einem dreieckigen Muster, einem Wellenlinienmuster, einem Starburst-Muster, einem kreisförmigen Muster, einem Streifenmuster und einem Bildmuster bestehenden Gruppe ausgewählt ist.

[0074] Gemäß der Erfindung wird außerdem ein Verfahren zur Herstellung einer mehrlagigen formbaren Verpackungsfolie mit einer Gesamtdicke nicht über 1050 µm bereitgestellt, das die folgenden Schritte umfasst:

- Auswählen eines Substrats mit einer Dicke im Bereich von 10 bis 1000 µm, das keine Weichmacher enthält;
- Aufbringen eines Überzugs aus einer Grundierung auf Ester-Acryl-Basis mit einer Dicke im Bereich von 0,1 bis 1 µm auf eine erste Oberfläche des Substrats;
- teilweises Trocknen des Überzugs;
- Abscheiden einer metallisierten Schicht auf dem teilweise getrockneten Überzug;
- Prägen der metallisierten Schicht mit einem Stempel, um ein Prägemuster darauf auszubilden und die Dicke der metallisierten Schicht ungleichmäßig zu machen; und
- Bereitstellen eines Trägers mit einer Dicke im Bereich von 50 bis 1000 µm auf der zweiten Oberfläche.

[0075] Die ausgewählte Polymerfolie pharmazeutischer Güte wird ferner, typischerweise durch ein Tiefdruckbeschichtungsverfahren, mit Spezialgrundierungen wie Grundierungen auf Ester-Acryl-Basis, Urethan-Acrylat-Basis und Urethan-Isocyanid-Basis beschichtet. Die mit einer Grundierung beschichtete mehrlagige Folie wird dann mit 99% reinen Metallen oder Metallverbindungen metallisiert. Metallverbindungen, die für die Bildung der metallisierten Schicht verwendet werden, sind Zinkoxid (ZnO), Zinksulfid (ZnS), SiO_2 und $SiO_{n-n}N_n$. Außerdem werden verschiedene reine Metalle zur Bereitstellung der metallisierten Schicht verwendet, wie zum Beispiel Aluminium, Gold, Silber, Kupfer und Platin. Die Metalle oder Metallverbindungen werden durch ein Vakuumaufdampf-/-abscheideverfahren auf dem Substrat abgeschieden. Vor dem Beschichten der Folie mit einer Metallverbindung kann die Folie mit Plasma behandelt werden, um eine bessere Haftung der Metallschicht auf denn polymeren Substrat zu erreichen. Alternativ wird die mit einer ungleichmäßig geprägten Metallschicht beschichtete Folie zunächst mit einer geeigneten Grundierung beschichtet, um eine gleichmäßige Beschichtung und korrekte Haftung des Metalls auf der Polymerfolie während des Vakuumaufdampfens sicherzustellen. Die metallisierte formbare Folie wird dann einem ungleichmäßigen differentiellen Gitterprägen mit einer gewünschten Vorlage und einem gewünschten Design unterzogen. Vorgeformte Beugungsgittermuster werden auf der mehrlagigen Folie durch Prägen der Folie mit einem computergesteuerten Laserprägestempel durch ein thermisches Prägeverfahren hergestellt. Ein „Stempel" ist eine zylindrisches Rohr, typischerweise aus Nickel, auf dem ein Muster geätzt oder ausgebildet ist, typischerweise mit einem Laser. Der Stempel ist auf einem Zylinder montiert, der von Natur aus hohl und mit Öl gefüllt ist. Das Öl wird auf 90 bis 150°C erwärmt, und der Stempel wird auf eine Folie gepresst, wodurch ein Muster in Form von Graphik und Design auf ein Substrat geprägt wird.

[0076] Durch das differentielle Gitterprägen entsteht eine Oberfläche, die metallisierte Partikel in einer Schicht enthält, die uneben oder von ungleichmäßiger Dicke ist. Diese Unebenheit bewirkt, dass darauf einfallendes Licht gebrochen wird, so dass schimmernde Bilder entstehen und das einfallende Licht wie bei einem Prisma in seine Farben zerlegt wird. Durch Auswahl eines entsprechenden Musters zum Prägen, wird auf der metallisierten Oberfläche ein spezieller Brechungs-/Beugungseffekt erzeugt. Der Effekt kann durch Färben einer oder mehrerer der Schichten, auf der das Beschichten mit einer Metallverbindung erfolgt, und durch Auswahl spezieller Metallverbindungspartikel noch weiter verstärkt werden. Die Vielzahl von Effekten kann die Bildung lesbarer Marken oder Logos umfassen, die sichtbar sind, wenn die Folie in einem bestimmten Winkel betrachtet wird, oder dreidimensionale Kaleidoskopmuster oder -bilder. Sogar nach dem Warmformen oder Kaltformen der Folie oder des Laminats zu einer Blisterpackung bleiben diese Effekte in der Folie, nicht nur auf der ebenen Oberfläche, sondern zum Beispiel auch auf den beiden entstandenen Hohlräumen auf den Kuppeln und Seitenwänden der Blister, was der Folie insgesamt Glanz und einen gezielten brechungsbedingten Schimmer verleiht, um eine Oberfläche mit einem vorbestimmten einzigartigen erkennbaren Brechungseffekt zu erzeugen. Durch diesen Effekt wird die Folie und das Produkt, wie zum Beispiel ein pharmazeutisches Produkt und in der Folie oder dem Laminat verpackte nicht-essbare Produkte, nicht „fälschbar".

[0077] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Substrat gefärbt. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Substrat mehrlagig und mindestens eine der Schichten ist gefärbt. Das Färben der metallisierten Schicht kann erfolgen, um eine farbige Folie mit einer ungleichmäßigen prägbaren metallisierten Schicht zu erhalten. Um die Färbung zu erzielen, kann die metallisierte Folie

mit einer gewünschten Farbe und mit einem Lack einer Dicke von 0,5 bis 1,5 g/m^2 beschichtet werden. Das Aufbringen des farbigen Lacks kann vor dem Abscheiden der metallisierten Schicht oder nach dem Abscheiden der metallisierten Schicht erfolgen.

[0078] Das Verfahren gemäß dieser Erfindung umfasst den Schritt des Aufbringens einer Schicht mit mindestens einer Eigenschaft, die aus einer aus Feuchtigkeitsbarriereeigenschaften, Sauerstoffbarriereeigenschaften, Gasbarriereeigenschaften und Dampfbarriereeigenschaften bestehenden Gruppe ausgewählt ist, in dem Träger, unter dem Träger, zwischen dem Träger und dem Substrat oder in dem Substrat.

[0079] Die mehrlagige formbare Folie kann ferner mit einer scheuerfesten Deckschicht versehen werden, die aus einer aus SiO_2, Molybdänsulfid, Graphit und Eisenoxid bestehenden Gruppe von Materialien ausgewählt ist, um das Scheuern der geprägten metallisierten Oberfläche zu verhindern.

[0080] Eine große Vielzahl von Klebstoffen kann gemäß der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise verwendet werden. Vorzugsweise umfasst der Klebstoff eine polymere Substanz, die bei höheren Temperaturen eine Polymerisation erfahren kann. Die mehrlagige formbare ungleichmäßig geprägte Folie kann mit einem geeigneten Klebstoff beschichtet sein, der aus der Gruppe der Polyurethane, Beschichtungen von der Art einer wässrigen Acryldispersion, UV-härtbaren Formulierungen und ungesättigten Polyester (peroxidgehärtet) ausgewählt ist.

[0081] Die Klebstoffschicht kann nach mehreren einem Fachmann typischerweise bekannten Verfahren einschließlich dem Beschichten und Sprühen aufgebracht werden. Vor dem Auftragen des Klebstoffs auf die erste Oberfläche des starren polymeren Substrats kann die starre formbare Polymerfolie vorbehandelt werden, um ihr Gleichmäßigkeit zu verleihen oder die Haftung des aufgetragenen Materials zu verbessern. Die nasse Klebstoffschicht wird dann mit der gewünschten Polymerfolie gepresst, um das Substrat zu bilden. Falls gewünscht, kann die Klebstoffschicht teilweise getrocknet werden. Durch dieses teilweise Trocknen bei höherer Temperatur werden flüchtige Bestandteile entfernt. Sobald die gewünschte Polymerfolie auf die Klebstoffschicht aufgebracht ist, beispielsweise durch Pressen, kann das Substrat des weiteren einer Wärmebehandlung unterzogen werden. Wenn die Klebstoffschicht eine polymerisierbare Substanz umfasst, erfolgt das Härten dieser polymerisierbaren Substanz durch weitere Polymerisation, wodurch ihr weitere Haftfestigkeit verliehen wird. Die nachträgliche Wärmebehandlung ist jedoch optional und hängt ganz von mehreren Parameter wie zum Beispiel der Art der einzelnen Bestandteile und den gewünschten Endeigenschaften ab.

[0082] Die mehrlagige Folie mit einer Folie, die metallisiert und mit einem vorbestimmten Bild oder Text geprägt ist und eine ungleichmäßige Dicke besitzt, wird mit dem starren formbaren polymeren Träger laminiert.

[0083] Gemäß der Erfindung wird außerdem eine mehrlagige formbare ungleichmäßig geprägte Folie bereitgestellt, bei der der Träger Aluminiumfolie mit einer Dicke von etwa 20 bis 150 µm, die sandwichartig zwischen zwei Polymerfolien angeordnet ist, um ein Metall-Polymer-Laminat zu bilden, und eine Klebstoffschicht mit einer Dicke von etwa 2 bis 8 µm aufweist, um das Metall-Polymer-Laminat mit anderen Schichten in dem Träger oder mit dem Substrat zu verkleben.

[0084] Gemäß der Erfindung wird außerdem ein Verfahren zur Herstellung einer mehrlagigen formbaren Verpackungsfolie mit einer Gesamtdicke nicht über 1050 µm bereitgestellt, das die folgenden Schritte umfasst:

- Auswählen eines Substrats mit einer Dicke im Bereich von 10 bis 1000 µm, das keine Weichmacher enthält;
- Aufbringen eines Überzugs aus einer Grundierung auf Ester-Acryl-Basis mit einer Dicke im Bereich von 0,1 bis 1 µm auf eine erste Oberfläche des Substrats;
- teilweises Trocknen des Überzugs;
- Abscheiden einer metallisierten Schicht auf dem teilweise getrockneten Überzug;
- Prägen der metallisierten Schicht mit einem Stempel, um ein Prägemuster darauf auszubilden und die Dicke der metallisierten Schicht ungleichmäßig zu machen; und
- Bereitstellen eines Trägers mit einer Dicke im Bereich von 50 bis 1000 µm, bei dem Aluminiumfolie sandwichartig zwischen zwei Polymerfolien angeordnet ist;
- Aufbringen der Klebstoffschicht mit einer Dicke von etwa 2 bis 8 µm auf den Träger; und
- Befestigen des Trägers an dem Substrat.

[0085] Eine Vielzahl von Klebern bei der Herstellung der mehrlagigen formbaren Folie gemäß der vorliegenden Erfindung zum Verkleben des Metall-Polymer-Laminats mit anderen Schichten in dem Träger oder mit dem Substrat sind aus einer aus Polyurethan, Acrylpolymer, Isocyaniden und einer Kombination davon bestehen-

den Gruppe ausgewählt. Die Klebstoffschicht kann nach mehreren einem Fachmann typischerweise bekannten Verfahren aufgebracht werden.

[0086] Die mehrlagigen warmformbaren und kaltformbaren Verpackungsfolien gemäß der vorliegenden Erfindung haben ausgezeichnete Berstfestigkeit, Barriereeigenschaften und Verformungsbeständigkeit. Vorteilhafterweise hat die Folie gemäß der vorliegenden Erfindung eine hohe Abriebbeständigkeit und kann außerdem Warmform-/Kaltformverfahren standhalten, ohne dass das mit einer ungleichmäßigen Dicke geprägte Design während des Verfahrens des Formens der Folie zu einer Blisterverpackung beschädigt wird. Eine scheuer- und abriebfeste Schicht kann vorteilhafterweise auf der metallisierten Schicht vorgesehen sein. Vorzugsweise kann eine solche Schicht Siliciumdioxidpartikel enthalten, um den scheuerfesten Effekt zu erhöhen. Die Siliciumdioxidpartikel können typischerweise in Form einer Lackschicht aufgebracht sein.

[0087] Die mehrlagige formbare ungleichmäßig geprägte metallisierte Folie gemäß der vorliegenden Erfindung kann eine wirksame Maßnahme gegen das Fälschen sein.

[0088] Aus der vorstehenden Beschreibung wird somit ersichtlich, dass die vorliegende Erfindung eine neue formbare mehrlagige Folie mit einer geprägten metallisierten Schicht ungleichmäßiger Dicke bereitstellt.

[0089] Die Erfindung wird nun anhand der beigefügten Beispiele beschrieben.

Beispiel 1

[0090] Eine 250 µm dicke PVC-Folie pharmazeutischer Güte ohne Weichmacher und mit einem Vinylmonomergehalt kleiner als 1 ppm und einer globalen Migration kleiner als 60 ppm wurde in einer Breite von 600 mm gewählt. Eine Rolle dieser Folie wurde auf einer Tiefdruckbeschichtungsmaschine montiert. Die Grundierung HT 07 XXX auf Ester-Acryl-Basis von Magma Polymers Private Limited mit einer Viskosität von 26 bis 32 sec. wurde mit Hilfe der Tiefdruckwalze auf eine Oberfläche der Folie aufgebracht und überschüssige Grundierung wurde nach einem Rakelstreichverfahren entfernt. Die 0,8 µm dicke Beschichtung mit dieser Grundierung wurde erreicht durch Einstellen des Walzenspalts und des Winkels des Streichmessers. Dann ließ man diese beschichtete Folie über eine Fördereinrichtung durch Online-Öfen wandern. Die Ofentemperatur war auf eine Temperatur von 75°C und die Geschwindigkeit zum Trocknen der Grundierung auf der Folie auf 30 m/min eingestellt. Das Trocknen der Grundierung auf der Folie wurde durch fehlende Klebrigkeit und fehlendes Blocken der Folie auf der Aufwickelwalze bestätigt.

[0091] Die nach dem obigen Verfahren hergestellte zweilagige Folie wurde dann zu einer Metallisierungseinheit befördert. Diese Einheit hatte eine In-situ-Plasmaerzeugungsvorrichtung und war mit einem Verdampferschiffchen ausgestattet, in das abzuscheidendes Material [Zinksulfid] gegeben wurde. Die mit der Grundierung beschichtete Oberfläche der Folie wurde mit Plasma behandelt und danach mit Zinksulfid einer Reinheit von 99,99% beschichtet. Die Dicke dieser aufgebrachten Schicht betrug 0,025 µm. Die Dicke wurde durch Einstellen der Geschwindigkeit, der Höhe der Pistole und des Vakuumpegels in der Metallisierungseinheit erreicht.

[0092] Diese dreilagige Folie wurde einem Verfahren mit einem differentiellen Prägegitter unterzogen. Für das Prägeverfahren wurde eine speziell angefertigte Maschine verwendet. Ein Stempel mit Rautenmuster war an der Walze montiert, die auf eine Temperatur von 130 bis 150°C vorgeheizt war. Durch Bewegen des Stempels mit Druck auf der metallisierten Oberfläche wurde der unebene Abdruck des Musters auf die metallisierte Seite der dreilagigen Folie übertragen. Diese Folie wurde danach auf 20°C abgekühlt, indem sie über eine erkaltete Walze geführt wurde, um das differentielle Gittermuster zu fixieren. Der für den obigen Zweck hergestellte Stempel war mit Hilfe eines computergesteuerten Laserschneidmechanismus mit einem Gittermuster versehen worden. So wurde eine Folie mit einer lichtbrechenden Oberfläche hergestellt, die ein differentielles Gittermuster zeigte. Das hergestellte transparente mehrlagige flache Folienlaminat mit einem ungleichmäßig geprägten differentiellen Gittermuster ist in **Fig. 3a** dargestellt.

[0093] Aus dieser mehrlagigen Folie wurden durch ein Warmformverfahren Blisterpackungen hergestellt, die sogar nach dem Warmformverfahren eine ausgezeichnete Warmformleistung mit feinem Beugungsgittermuster zeigten, wie in **Fig. 3b** dargestellt.

[0094] Die Spezifikation der Folie war wie folgt:

Gesamtdicke:		etwa 251 µm
Haftung des Prägemusters beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		953 g
Zugfestigkeit	– längs:	5,11 kg/cm^2
	- quer:	4,88 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	5%
	– quer:	4,8%
Heißsiegelfestigkeit:		0,65 kg/cm
Wasserdampfdurchlässigkeit (WVTR) des Blisters:		8 g/m^2/Tag

Beispiel 2

[0095] Es wurde eine Folie gemäß Beispiel 1 hergestellt, außer dass die Dicke der verwendeten PVC-Folie 120 µm betrug und die Folie mit einem Regenbogenmuster geprägt war. Die dreilagige Folie zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		etwa 121 µm
Haftung des Prägemusters beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		> 950 g
Zugfestigkeit	– längs:	21,11 kg/cm^2
	– quer:	20,96 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	6,8%
	– quer:	6,9%
Heißsiegelfestigkeit:		0,65 kg/cm

Beispiel 3

[0096] Es wurde eine Folie gemäß Beispiel 1 hergestellt, außer dass die Dicke der verwendeten PVC-Folie 35 µm betrug und die Folie mit einem Glasscherbenmuster geprägt war. Die dreilagige Folie zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		etwa 36 µm
Haftung des Prägemusters beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		schlecht
Schlagfestigkeit:		200 g
Zugfestigkeit	– längs:	1,78 kg/cm^2
	– quer:	1,65 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	3,2%
	– quer:	2,7%
Heißsiegelfestigkeit:		0,60 kg/cm

Beispiel 4

[0097] Eine 250 µm dicke PVC-Folie pharmazeutischer Güte ohne Weichmacher und mit einem Vinylmonomergehalt kleiner als 1 ppm und einer globalen Migration kleiner als 60 ppm wurde mit einer 120 µm dicken PVC-Folie pharmazeutischer Güte ohne Weichmacher und mit einem Vinylmonomergehalt kleiner als 1 ppm und einer globalen Migration kleiner als 60 ppm durch Trockenklebetechnologie mit Polyurethanklebstoff von 4 g/m^2 laminiert. Die aufgebrachte Klebstoffsuspension hatte eine Viskosität von 24 sec und wurde bei 75°C und einer Maschinengeschwindigkeit von 30 m/min getrocknet. Diese dreilagige laminierte Folie wurde mit einer Grundierung beschichtet, mit einer Metallverbindung beschichtet und mit einem differentiellen Gittermuster gemäß Beispiel 1 geprägt. Das hergestellte transparente mehrlagige flache Folienlaminat mit einem ungleichmäßig geprägten differentiellen Gittermuster ist in **Fig. 4a** dargestellt.

[0098] Aus dieser mehrlagigen Folie wurden durch ein Warmformverfahren Blisterpackungen hergestellt, die sogar nach dem Warmformverfahren eine ausgezeichnete Warmformleistung mit feinem Beugungsgittermuster zeigten, wie in **Fig. 4b** dargestellt.

[0099] Die resultierende mehrlagige Folie zeigte die folgenden Eigenschaften.

Gesamtdicke:		etwa 376 µm
Klebstoffschicht:		4 g/m^2
Haftung des mit einem differentiellen Gittermuster versehenen Laminats beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		> 950 g
Zugfestigkeit	– längs:	21,11 kg/cm^2
	– quer:	20,96 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	6,8%
	– quer:	6,9%

Beispiel 5

[0100] Ein vierlagiges Substrat einer Dicke von 1050 µm wurde hergestellt durch Laminieren von drei jeweils 300 µm dicken PVC-Folien und einer 150 µm dicken PVC-Folie pharmazeutischer Güte ohne Weichmacher und mit einem Vinylmonomergehalt kleiner als 1 ppm und einer globalen Migration kleiner als 60 ppm durch Trockenklebetechnologie mit einem Polyurethanklebstoff von 12 µm. Die aufgebrachte Klebstoffsuspension hatte eine Viskosität von 24 sec und wurde bei 75°C und einer Maschinengeschwindigkeit von 30 m/min getrocknet. Diese laminierte Folie wurde wie in Beispiel 1 mit einer Grundierung aus einer Metallverbindung beschichtet und mit einem Karomuster geprägt. Die resultierende mehrlagige Folie zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		1066 µm
Klebstoffschicht:		12 g/m^2
Haftung des mit einem differentiellen Gittermuster versehenen Laminats beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		nicht möglich
Schlagfestigkeit:		> 900 g
Zugfestigkeit	– längs:	50,66 kg/cm^2
	– quer:	45,44 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	8,5%
	– quer:	7,6%

Beispiel 6

[0101] Es wurde eine Folie gemäß Beispiel 1 hergestellt, bei der eine blau gefärbte pigmentierte PVC-Folie mit einer Dicke von 120 µm verwendet wurde und mit einem blumenartigen Muster geprägt wurde. Die resultierende mehrlagige Folie zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		121 µm
Haftung des mit einem differentiellen Gittermuster versehenen Laminats beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		> 950 g
Zugfestigkeit	– längs:	21,11 kg/cm^2
	– quer:	20,96 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	6,8%
	– quer:	6,9%

Beispiel 7

[0102] Es wurde eine Folie gemäß Beispiel 1 hergestellt, außer dass die verwendete Polymerfolie eine Folie aus einem Copolymer von Polyethylenterephthalat und Glycol (PETg) war und mit einem Regenbogenmuster geprägt war. Die dreilagige Folie zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		251 µm
Klebstoffschicht:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		> 950 g
Zugfestigkeit	– längs:	6,5 kg/cm^2
	– quer:	5,75 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	5,5%
	– quer:	5,1%

Beispiel 8

[0103] Es wurde eine Folie gemäß Beispiel 1 hergestellt, außer dass eine Polypropylengießfolie als Substrat mit einer Dicke von 300 µm und mit einem Rautenmuster geprägt verwendet wurde.

[0104] Die dreilagige Folie zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		etwa 301 µm
Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		> 350 g
Zugfestigkeit	– längs:	2,36 kg/cm^2
	– quer:	2,2 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	11,2%
	– quer:	11%

Beispiel 9

[0105] Eine 35 µm dicke PVC-Folie pharmazeutischer Güte wurde unter Verwendung von Polyurethanklebstoff einer Dicke von 5 µm mit Hilfe eines Tiefdruckbeschichtungsverfahrens mit einer 300 µm dicken Polypropylengießfolie laminiert und wie in Beispiel 4 mit Grundierung beschichtet, mit einer Metallverbindung beschichtet und mit einem Regenbogenmuster mit Text geprägt. Die resultierende Folie zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		etwa 341 µm
Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		> 953 g
Zugfestigkeit	– längs:	17,39 kg/cm^2
	– quer:	16,78 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	6,4%
	– quer:	6,5%

Beispiel 10

[0106] Eine 100 µm dicke PVC-Folie wurde unter Verwendung von Polyurethanklebstoff einer Dicke von 5 µm mit Hilfe eines Tiefdruckbeschichtungsverfahrens mit einer 250 µm dicken Folie aus einem Copolymer von Polyethylenterephthalat und Glycol (PETg) laminiert und gemäß Beispiel 10 mit einem Glasscherbenmuster geprägt. Die resultierende Folie zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		etwa 356 µm
Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		> 953 g
Zugfestigkeit	– längs:	17,39 kg/cm^2
	– quer:	16,78 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	6,4%
	– quer:	6,5%

Beispiel 11

[0107] Es wurde eine vierlagige 255 µm dicke PVC-Folie pharmazeutischer Güte mit rautenförmigem Präge-

muster und Text gemäß Beispiel 1 hergestellt, bei der ein goldfarbener Lack einer Dicke von 4 µm vor dem Grundieren aufgebracht wurde.

[0108] Aus dieser Folie wurden durch ein Warmformverfahren Blister hergestellt, die eine ausgezeichnete Warmformleistung zeigten und sogar nach dem Warmformverfahren das feine rautenförmige Beugungsgittermuster mit Text zeigten.

[0109] Die Folie zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		etwa 260 µm
Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		953 g
Zugfestigkeit	– längs:	5,11 kg/cm^2
	– quer:	4,88 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	5%
	– quer:	4,8%
Heißsiegelfestigkeit:		0,65 kg/cm

Beispiel 12

[0110] Es wurde eine 250 µm dicke PVC-Folie pharmazeutischer Güte mit rautenförmigem Prägemuster gemäß Beispiel 1 hergestellt, bei der die Grundierung mit grünem Pigment getönt war.

[0111] Aus dieser Folie wurden durch ein Warmformverfahren Blister hergestellt, die eine ausgezeichnete Warmformleistung zeigten und sogar nach dem Warmformverfahren das feine rautenartige Beugungsgittermuster mit grünem Hof zeigten.

[0112] Die Folie zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		etwa 251 µm
Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		953 g
Zugfestigkeit	– längs:	5,11 kg/cm^2
	– quer:	4,88 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	5%
	– quer:	4,8%
Heißsiegelfestigkeit:		0,65 kg/cm

Beispiel 13

[0113] Eine 250 µm dicke PVC-Folie wurde in einer Dicke von 40 g/m^2 PVdC-beschichtet und wurde weiterhin gemäß Beispiel 1 behandelt und auf der entgegengesetzten Seite der PVdC-Beschichtung mit einem Glasscherbenmuster geprägt, um die Barriereeigenschaften der Folie zu verbessern.

[0114] Die Folie zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		etwa 253 µm
Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		953 g
Zugfestigkeit	– längs:	5,11 kg/cm^2
	– quer:	4,88 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	5%
	– quer:	4,8%
Heißsiegelfestigkeit:		0,65 kg/cm
Wasserdampfdurchlässigkeit (WVTR):		0,1 g/cm^2/Tag

Beispiel 14

[0115] Eine 250 µm dicke PVC-Folie wurde mit einem gepunkteten Prägemuster gemäß Beispiel 1 hergestellt und in einer Druckstation mit 1,5 µm eines scheuerfesten Lacks auf Siliciumdioxidbasis von 2 g/m^2 beschichtet.

[0116] Die Spezifikation der Folie war wie folgt:

Gesamtdicke:		252 µm
Haftung des Prägemusters beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		953 g
Zugfestigkeit	– längs:	5,11 kg/cm^2
	– quer:	4,88 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	5%
	– quer:	4,8%
Heißsiegelfestigkeit:		0,65 kg/cm
WVTR des Blisters:		8 g/m^2/Tag

[0117] Die Folie zeigte ausgezeichnete scheuerfeste und abriebfeste Eigenschaften.

Beispiel 15

[0118] Es wurde eine Folie gemäß Beispiel 1 hergestellt, außer dass eine Schicht aus Siliciumdioxid mit einer Dicke von 0,025 µm mit Hilfe der Vakuumaufdampftechnik auf der grundierten PVC-Folie mit einer Dicke von 250 µm abgeschieden wurde und die Folie mit einem Regenbogenmuster geprägt wurde. Die dreilagige Folie zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		etwa 254 µm
Haftung des Prägemusters beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		> 950 g
Zugfestigkeit	– längs:	21,11 kg/cm^2
	– quer:	20,96 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	6,8%
	– quer:	6,9%
Heißsiegelfestigkeit:		0,65 kg/cm

Beispiel 16

[0119] Eine 250 µm dicke PVC-Folie pharmazeutischer Güte ohne Weichmacher und mit einem Vinylmonomergehalt kleiner als 1 ppm und einer globalen Migration kleiner als 60 ppm wurde in einer Breite von 600 mm gewählt. Eine Rolle dieser Folie wurde auf einer Tiefdruckbeschichtungsmaschine montiert. Die Grundierung HT 07 XXX auf Ester-Acryl-Basis von Magma Polymers Private Limited mit einer Viskosität von 26 bis 32 sec. wurde mit Hilfe der Tiefdruckwalze auf eine Oberfläche der Folie aufgebracht und überschüssige Grundierung wurde nach einem Rakelstreichverfahren entfernt. Die 0,8 µm dicke Beschichtung mit dieser Grundierung wurde erreicht durch Einstellen des Walzenspalts und des Winkels des Streichmessers. Dann ließ man diese beschichtete Folie über eine Fördereinrichtung durch Online-Öfen wandern. Die Ofentemperatur war auf eine Temperatur von 75°C und die Geschwindigkeit zum Trocknen der Grundierung auf der Folie auf 30 m/min eingestellt. Das Trocknen der Grundierung auf der Folie wurde durch fehlende Klebrigkeit und fehlendes Blocken der Folie auf der Aufwickelwalze bestätigt.

[0120] Die nach dem obigen Verfahren hergestellte zweilagige Folie wurde dann zu einer Metallisierungseinheit befördert. Diese Einheit hatte eine In-situ-Plasmaerzeugungsvoichtung und war mit einem Verdampferschiffchen ausgestattet, in das abzuscheidendes Material [Aluminium] gegeben wurde. Die mit der Grundierung beschichtete Oberfläche der Folie wurde mit Plasma behandelt und danach mit Aluminiummetall einer Reinheit von 99,99% beschichtet. Die Dicke dieser aufgebrachten Schicht betrug 0,025 µm. Die Dicke wurde durch Einstellen der Geschwindigkeit, der Höhe der Pistole und des Vakuumpegels in der Metallisierungseinheit erreicht.

[0121] Diese dreilagige Folie wurde einem Verfahren mit einem differentiellen Prägegitter unterzogen. Für das Prägeverfahren wurde eine speziell angefertigte Maschine verwendet. Ein Stempel mit Rautenmuster war an

der Walze montiert, die auf eine Temperatur von 130 bis 150°C vorgeheizt war. Durch Bewegen des Stempels mit Druck auf der metallisierten Oberfläche wurde der unebene Abdruck des Musters auf die metallisierte Seite der dreilagigen Folie übertragen. Diese Folie wurde danach auf 20°C abgekühlt, indem sie über eine erkaltete Walze geführt wurde, um das Rautenmuster zu fixieren. Der für den obigen Zweck hergestellte Stempel war mit Hilfe eines computergesteuerten Laserschneidmechanismus mit einem Rautenmuster versehen worden. So wurde eine Folie mit einer lichtbrechenden Oberfläche hergestellt, die ein Rautenmuster zeigte.

[0122] Aus dieser mehrlagigen Folie wurden durch ein Warmformverfahren Blisterpackungen hergestellt, die sogar nach dem Warmformverfahren eine ausgezeichnete Warmformleistung mit feinem rautenförmigem Beugungsgittermuster zeigten.

[0123] Die Spezifikation der Folie war wie folgt:

Gesamtdicke:		etwa 250,825 µm
Haftung des Prägemusters beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		953 g
Zugfestigkeit	– längs:	5,11 kg/cm^2
	– quer:	4,88 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	5%
	– quer:	4,8%
Heißsiegelfestigkeit:		0,65 kg/cm
WVTR des Blisters:		8 g/m^2/Tag

Beispiel 17

[0124] Es wurde eine Folie gemäß Beispiel 16 hergestellt, außer dass die Dicke der verwendeten PVC-Folie 120 µm betrug und die Folie mit einem Regenbogenmuster geprägt wurde. Die dreilagige Folie zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		etwa 121 µm
Haftung des Prägemusters beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		> 950 g
Zugfestigkeit	– längs:	21,11 kg/cm^2
	– quer:	20,96 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	6,8%
	– quer:	6,9%
Heißsiegelfestigkeit:		0,65 kg/cm^2

Beispiel 18

[0125] Eine 250 µm dicke PVC-Folie pharmazeutischer Güte ohne Weichmacher und mit einem Vinylmonomergehalt kleiner als 1 ppm und einer globalen Migration kleiner als 60 ppm wurde mit einer 120 µm dicken PVC-Folie pharmazeutischer Güte ohne Weichmacher und mit einem Vinylmonomergehalt kleiner als 1 ppm und einer globalen Migration kleiner als 60 ppm durch Trockenklebetechnologie mit Polyurethanklebstoff von 4 g/m^2 laminiert. Die aufgebrachte Klebstoffsuspension hatte eine Viskosität von 24 sec und wurde bei 75°C und einer Maschinengeschwindigkeit von 30 m/min getrocknet. Diese zweilagige laminierte Folie wurde grundiert, metallisiert und mit einem Punktmuster gemäß Beispiel 16 geprägt. Die resultierende mehrlagige Folie zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		etwa 376 µm
Klebstoffschicht:		4 g/m^2
Haftung des mit einem differentiellen Gitter versehenen Laminats beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		> 950 g
Zugfestigkeit	– längs:	21,11 kg/cm^2
	– quer:	20,96 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	6,8%
	– quer:	6,9%

Beispiel 19

[0126] Es wurde eine Folie gemäß Beispiel 16 hergestellt, bei der eine blau gefärbte pigmentierte PVC-Folie mit einer Dicke von 120 µm verwendet wurde und mit einem blumenartigen Muster geprägt wurde. Die resultierende mehrlagige Folie zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		120,85 µm
Haftung des mit einem differentiellen Gitters versehenen Laminats beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		> 950 g
Zugfestigkeit	– längs:	21,11 kg/cm^2
	– quer:	20,96 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	6,8%
	– quer:	6,9%

Beispiel 20

[0127] Es wurde eine Folie gemäß Beispiel 16 hergestellt, außer dass die verwendete Polymerfolie eine Folie aus einem Copolymer von Polyethylenterephthalat und Glycol (PETg) war und mit einem Regenbogenmuster geprägt wurde. Die dreilagige Folie zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		250,835 µm
Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		> 950 g
Zugfestigkeit	– längs:	6,5 kg/cm^2
	– quer:	5,75 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	5,5%
	– quer:	5,1%

Beispiel 21

[0128] Es wurde eine vierlagige 255 µm dicke PVC-Folie pharmazeutischer Güte mit rautenförmigem Prägemuster und Text gemäß Beispiel 16 hergestellt, bei der ein goldfarbener Lack in einer Dicke von 4 µm vor dem Grundieren aufgebracht wurde.

[0129] Aus dieser Folie wurden durch ein Warmformverfahren Blister hergestellt, die eine ausgezeichnete Warmformleistung zeigten und sogar nach dem Warmformverfahren das feine rautenförmige Beugungsgittermuster mit Text zeigten.

[0130] Die Folie zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		etwa 260 µm
Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		953 g
Zugfestigkeit	– längs:	5,11 kg/cm^2
	– quer:	4,88 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	5%
	– quer:	4,8%
Heißsiegelfestigkeit:		0,65 kg/cm

Beispiel 22

[0131] Es wurde eine vierlagige 255 µm dicke PVC-Folie pharmazeutischer Güte mit Prägemuster aus Rauten und Text gemäß Beispiel 16 hergestellt, bei der ein goldfarbener Lack von 4 µm Dicke über der Metallisierung aufgebracht war.

[0132] Die aus dieser Folie durch ein Warmformverfahren hergestellten Blister zeigten eine ausgezeichnete Warmformleistung und zeigten sogar nach dem Warmformverfahren das feine rautenförmige Beugungsgittermuster mit Text.

[0133] Daher zeigt die Folie die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		255 µm
Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		953 g
Zugfestigkeit	– längs:	5,11 kg/cm^2
	– quer:	4,88 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	5%
	– quer:	4,8%
Heißsiegelfestigkeit:		0,65 kg/cm

Beispiel 23

[0134] Es wurde eine 250 µm dicke PVC-Folie mit gepunktetem Prägemuster gemäß Beispiel 16 hergestellt und in einer Druckstation mit 1,5 µm eines scheuerfesten Lacks auf Siliciumdioxidbasis von 2 g/m^2 beschichtet.

[0135] Die Spezifikation der Folie war wie folgt:

Gesamtdicke:		252 µm
Haftung des Prägemusters beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		953 g
Zugfestigkeit	– längs:	5,11 kg/cm^2
	– quer:	4,88 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	5%
	– quer:	4,8%
Heißsiegelfestigkeit:		0,65 kg/cm^2
WVTR des Blisters		8 g/m^2/Tag

[0136] Die Folie zeigte ausgezeichnete scheuerfeste und abriebfeste Eigenschaften.

Beispiel 24

[0137] Eine 35 µm dicke PVC-Folie pharmazeutischer Güte ohne Weichmacher mit einer Breite von 600 mm wurde einem Abroller einer Tiefdruckbeschichtungsmaschine unterworfen. Eine Grundierung auf Ester-Acryl-Basis von Magma Polymers Private Limited mit einer Viskosität von 26 bis 32 sec. wurde mit Hilfe der Tiefdruckwalze auf die PVC-Folie aufgebracht und überschüssige Grundierung wurde durch ein Rakelstreichverfahren entfernt. Die Schicht dieser Grundierung hatte eine Dicke von 0,8 µm. Dann ließ man diese Folie

über eine Fördereinrichtung durch Online-Öfen wandern. Die Ofentemperatur war auf eine Temperatur von 75°C eingestellt und die Geschwindigkeit von 30 m/min zum Trocknen der Grundierung auf der Folie wurde beibehalten. Das Trocknen der Grundierung auf der Folie wurde durch fehlende Klebrigkeit und durch fehlendes Blocken der Aufwicklung an der Aufwickelwalze bestätigt.

[0138] Die oben hergestellte zweilagige Folie wurde dann zu einer Vakuumaufdampfmaschine befördert. Diese Maschine hatte eine In-situ-Plasmavorrichtung und war mit einem Verdampferschiffchen ausgestattet, in welches das abzuscheidende Aluminium gegeben wurde. Die mit der Grundierung beschichtete Oberfläche der laminierten Folie wurde zunächst mit Plasma behandelt und danach mit dem Aluminiummetall einer Reinheit von 99,99% beschichtet. Die Dicke dieser aufgebrachten Schicht betrug 0,025 µm. Die Dicke wurde durch Einstellen der Geschwindigkeit, der Höhe der Pistole und des Vakuumpegels erreicht.

[0139] Diese dreilagige Folie wurde einem Verfahren mit einem differentiellen Prägegitter unterzogen. Für das Prägeverfahren wurde eine speziell angefertigte Maschine verwendet. Die dreilagige Folie wurde auf einen Abroller dieser speziell angefertigten Maschine gelegt, die Folie wurde durch die Walze mit einer Temperatur von 130 bis 150°C geführt, wodurch die Folie weichgemacht wurde. Ein Stempel mit Beugungsgittermuster wurde auf die metallisierte Seite der Folie gepresst, um auf der Folie einen Beugungsgitter-Prägeeffekt zu erzeugen. Der für den obigen Zweck hergestellte Stempel wurde unter Verwendung eines computergesteuerten Laserschneidmechanismus mit einem Gittermuster versehen, um das Duplizieren des Musters durch Dritte zu vermeiden.

[0140] Die andere Seite dieser Folie wurde dann auf einen 250 µm dicken starren PVC-Träger laminiert, indem ein Klebstoff in einer Dicke zwischen 3 und 6 g/m^2 durch das Tiefdrucklaminierverfahren aufgebracht wurde. Das hergestellte lichtundurchlässige mehrlagige flache Folienlaminat mit einem ungleichmäßigen Prägemuster in Form eines differentiellen Gitters mit Text ist in **Fig. 1a** dargestellt.

[0141] Aus diesem Laminat wurden durch das Warmformverfahren Blisterpackungen hergestellt, die eine ausgezeichnete Warmformleistung zeigten und sogar nach dem Warmformverfahren das feine ungleichmäßig geprägte metallisierte Muster zeigten, wie aus **Fig. 1b** hervorgeht.

[0142] Die Spezifikation dieser Folie war wie folgt:

Gesamtdicke:		287 µm
Haftung des Prägemusters beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		955 g
Zugfestigkeit	– längs:	13,5 kg/cm^2
	– quer:	13,7 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	5,9%
	– quer:	5,8%
Heißsiegelfestigkeit:		0,65 kg/cm
WVTR des Blisters		8 g/m^2/Tag

Beispiel 25

[0143] Es wurde eine Folie gemäß Beispiel 1 hergestellt, außer dass die Dicke der PVC-Folie 100 µm betrug und das zum Prägen verwendete Muster ein Sandkornmuster war und zum Metallisieren Silber einer Reinheit von 99,9% verwendet wurde. Das resultierende mehrlagige Foliensubstrat wurde dann mittels Trockenklebetechnologie auf eine warmformbare PVC-Folie pharmazeutischer Güte mit einer Dicke von 250 µm ohne Weichmacher laminiert. Mit Hilfe eines Tiefdruckbeschichtungsverfahrens wurde Polyurethanklebstoff auf Lösungsmittelbasis von 4 g/m^2 auf diese einlagige PVC-Folie aufgebracht. Die aufgebrachte Klebstoffsuspension hatte eine Viskosität von 24 sec und wurde bei 75°C mit einer Maschinengeschwindigkeit von 30 m/min getrocknet. Die mehrlagige Folie zeigte die folgenden Eigenschaften.

Gesamtdicke:		354 µm
Dicke der mit einem differentiellen Gitter versehenen laminierten Folie:		100 µm
Klebstoffschicht:		4 g/m^2
Haftung an dem Substrat & der mit einem differentiellen Gitter versehenen laminierten Folie:		200 g/cm
Haftung der mit einem differentiellen Gitter versehenen laminierten Folie beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		> 950 g
Zugfestigkeit	– längs:	20,85 kg/cm^2
	– quer:	20,6 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	6,6%
	– quer:	6,7%

Beispiel 26

[0144] Eine 35 µm dicke warmformbare goldpigmentierte PVC-Folie pharmazeutischer Güte mit einer Metallisierungsschicht aus Aluminiummetall in einer Dicke von 0,033 µm wurde dem differentiellen Gitterprägeverfahren gemäß Beispiel 1 unterzogen und wurde ferner mit Hilfe der Schicht aus Polyurethanklebstoff über ein Tiefdruckbeschichtungsverfahren mit einer warmformbaren PVC-Folie pharmazeutischer Güte in einer Dicke von 300 µm laminiert. Die resultierende Folie zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		etwa 340 µm
Dicke der goldgetönten mit einem differentiellen Gitter versehenen laminierten Folie:		35 µm
Klebstoffschicht:		5 µm
Haftung an dem Substrat & der mit einem differentiellen Gitter versehenen laminierten Folie:		200 g/cm
Haftung der mit einem differentiellen Gitter versehenen laminierten Folie beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		> 950 g
Zugfestigkeit	– längs:	15,1 kg/cm^2
	– quer:	15,0 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	6,2%
	– quer:	6,1%

Beispiel 27

[0145] Es wurde ein Laminat gemäß Beispiel 1 hergestellt, außer dass die Polymerfolie aus der Klasse von Folien aus einem Copolymer von Polyethylenterephthalat und Glycol (PETg) mit einer Dicke von 100 µm verwendet wurde und das zum Prägen verwendete Muster ein Rautenmuster war. Das resultierende Laminat zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		354 µm
Haftung des ungleichmäßigen Prägemusters beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		950 g
Zugfestigkeit	– längs:	12,5 kg/cm^2
	– quer:	12,4 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	5,9%
	– quer:	5,8%
Heißsiegelfestigkeit:		0,65 kg/cm^2

Beispiel 28

[0146] Es wurde eine Folie gemäß Beispiel 1 hergestellt, außer dass die Dicke der PVC-Folie 35 µm betrug und das verwendete Muster ein Glasscherbenmuster war. Die dreilagige Folie wurde weiterhin mit Hilfe eines Tiefdruckbeschichtungsverfahrens unter Verwendung von Polyurethanklebstoff einer Dicke von 5 µm mit einer 300 µm dicken Polypropylengießfolie laminiert. Das resultierende Laminat zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		340 µm
Haftung des ungleichmäßigen Prägemusters beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		> 953 g
Zugfestigkeit	– längs:	17,39 kg/cm^2
	– quer:	16,78 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	6,4%
	– quer:	6,5%

Beispiel 29

[0147] Eine PVC-Folienrolle pharmazeutischer Güte von 50 µm ohne Weichmacher mit einer Breite von 600 mm wurde dem Abroller einer Tiefdruckbeschichtungsmaschine unterworfen. Auf diese Folie wurde dann mit Hilfe von Tiefdrucktechnologie ein farbiger Lack mit einer Dicke von 4 um aufgetragen, nach dem zweiten Durchgang wurde dann die Spezialgrundierung auf Ester-Acryl-Basis von Magma Polymers Private Limited mit einer Viskosität von 26 bis 32 sec. mit Hilfe einer Tiefdruckwalze auf diese PVC-Folie aufgetragen und überschüssige Grundierung wurde mit einem Rakelstreichverfahren entfernt. Die Schicht dieser Grundierung hatte eine Dicke von 0,8 µm. Dann ließ man diese Folie über eine Fördereinrichtung bei einer Temperatur von 75°C mit der Geschwindigkeit von 30 m/min durch Online-Öfen wandern. Das Trocknen der Folie wurde durch nicht-klebriges und nicht-blockendes Aufwickeln an der Aufwickelwalze sichergestellt.

[0148] Somit wurde die oben hergestellte dreilagige Laminatfolie dann zu einer Vakuumaufdampfmaschine befördert. Diese Maschine hatte eine In-situ-Plasmavorrichtung und war mit einem Verdampferschiffchen ausgestattet, in welches das abzuscheidende Material gegeben wurde. Die mit der Grundierung beschichtete Oberfläche der obigen laminierten Folie wurde zunächst mit Plasma behandelt und danach mit einer Aluminiummetallschicht einer Reinheit von 99,99% beschichtet. Die Dicke dieser aufgebrachten Schicht betrug 0,020 µm. Die Dicke wurde durch Einstellen der Geschwindigkeit, der Höhe der Pistole und des Vakuumpegels erreicht.

[0149] Ferner wurde diese vierlagige laminierte Folie einem Verfahren mit einem differentiellen Prägegitter unterzogen. Für das Prägeverfahren wurde eine speziell angefertigte Maschine verwendet. Die vierlagige laminierte Folie wurde dann auf den Abroller dieser speziell angefertigten Maschine gelegt, die Folie wurde dann durch eine Walze mit einer Temperatur von 130 bis 150°C geführt, wodurch die Folie weich gemacht wurde, dann wurde ein Stempel mit Rautenmuster auf die metallisierte Seite des Laminats gepresst, um auf der Folie ein Beugungsgitter zu erzeugen. Der für den obigen Zweck hergestellte Stempel wurde unter Verwendung eines computergesteuerten Laserschneidmechanismus mit einem Rautenmuster versehen, um das Duplizieren des Musters durch Dritte zu vermeiden. Dann wurde diese Folie auf einen PVC-Träger von 200 µm ohne Weichmacher und mit einer Vinylchloridmonomerkonzentration kleiner als 1 ppm und mit einer globalen Migration kleiner als 60 ppm laminiert.

[0150] Aus dieser Folie wurden durch ein Warmformverfahren Blisterpackungen hergestellt, die eine ausgezeichnete Warmformleistung zeigten und sogar nach dem Warmformverfahren ein feines rautenartiges ungleichmäßig geprägtes metallisiertes Muster zeigten.

[0151] Dieses Laminat zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		256 µm
Haftung des ungleichmäßigen Prägemusters beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		953 g
Zugfestigkeit	– längs:	5,11 kg/cm^2
	– quer:	4,88 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	5%
	– quer:	4,8%
Heißsiegelfestigkeit		0,65 kg/cm

Beispiel 30

[0152] Eine PVC-Folienrolle pharmazeutischer Güte von 50 µm ohne Weichmacher mit einer Breite von 600 mm wurde dem Abroller einer Tiefdruckbeschichtungsmaschine unterworfen. Auf diese PVC-Folie wurde dann

mit Hilfe von Tiefdrucktechnologie eine Spezialgrundierung auf Ester-Acryl-Basis von Magma Polymers Private Limited mit einer Viskosität von 26 bis 32 sec. aufgetragen und überschüssige Grundierung wurde nach einem Rakelstreichverfahren entfernt.

[0153] Die Schicht dieser Grundierung hatte eine Dicke von 0,8 µm. Dann ließ man diese Folie über eine Fördereinrichtung bei einer Temperatur von 75°C mit einer Geschwindigkeit von 30 m/min durch Online-Öfen wandern. Das Trocknen der Folie wurde durch nicht-klebriges und nicht-blockendes Aufwickeln an der Aufwickelwalze sichergestellt. Mit Hilfe des Tiefdrucks wurde dann ein Farblack auf diese Folie aufgebracht. Die Dicke des Farblacks betrug etwa 0,4 µm.

[0154] Somit wurde die oben hergestellte dreilagige Laminatfolie darin zu einer Vakuumaufdampfmaschine befördert. Die mit der Grundierung beschichtete Oberfläche der obigen laminierten Folie wurde zunächst mit Plasma und Aluminiummetall einer Reinheit von 99,99% behandelt. Die Dicke dieser aufgebrachten Schicht betrug 0,1 µm. Die Dicke wurde durch Einstellen der Geschwindigkeit, der Höhe der Pistole und des Vakuumpegels erreicht.

[0155] Ferner wurde diese vierlagige laminierte Folie einem Verfahren mit einem differentiellen Prägegitter unterzogen. Für das Prägeverfahren wurde eine speziell angefertigte Maschine verwendet. Die vierlagige laminierte Folie wurde dann auf den Abroller dieser speziell angefertigten Maschine gelegt, die Folie wurde dann durch eine Walze mit einer Temperatur von 130 bis 150°C geführt, wodurch die Folie weich gemacht wurde, dann wurde ein Stempel mit Rautenmuster auf die metallisierte Seite des Laminats gepresst, um auf der Folie ein Rautenmuster zu erzeugen. Dann wurde diese Folie gemäß Beispiel 17 laminiert.

[0156] Aus dieser Folie wurden durch ein Warmformverfahren Blisterpackungen hergestellt, die eine ausgezeichnete Warmformleistung zeigten und sogar nach dem Warmformverfahren das feine rautenartige ungleichmäßig geprägte metallisierte Muster zeigten.

[0157] Dieses Laminat zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		256 µm
Haftung des ungleichmäßigen Prägemusters beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		953 g
Zugfestigkeit	– längs:	5,11 kg/cm^2
	– quer:	4,88 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	5%
	– quer:	4,8%
Heißsiegelfestigkeit		0,65 kg/cm

Beispiel 31

[0158] Eine PVC-Folienrolle pharmazeutischer Güte von 50 µm ohne Weichmacher mit einem Monomergehalt kleiner als 1 ppm und einer globalen Migration kleiner als 60 ppm mit einer Breite von 600 mm wurde dem Abroller einer Tiefdruckbeschichtungsmaschine unterworfen und durch Trockenklebetechnologie unter Verwendung von Polyurethanklebstoff mit einer 250 µm dicken PVC-Folie ohne Weichmacher mit einem Monomergehalt kleiner als 1 ppm und einer globalen Migration kleiner als 60 ppm laminiert. Diese zweilagige Folie wurde mit einer Spezialgrundierung auf Ester-Acrylbasis von Magma Polymers Private Limited mit einer Viskosität von 26 bis 32 sec. beschichtet, die mittels einer Tiefdruckwalze auf die Oberfläche des PVC-Folienlaminats aufgebracht wurde, wo die Metallisierung durchzuführen war, und überschüssige Grundierung wurde nach einem Rakelstreichverfahren entfernt. Die Schicht dieser Grundierung hatte eine Dicke von 0,8 µm. Diese Folie ließ man über eine Fördereinrichtung bei einer Temperatur von 75°C mit der Geschwindigkeit von 30 m/min durch Inline-Öfen wandern. Das Trocknen der Folie wurde durch nicht-klebriges und nicht-blockendes Aufwickeln an der Aufwickelwalze sichergestellt.

[0159] Somit wurde die oben hergestellte dreilagige Laminatfolie dann zu einer Vakuumaufdampfmaschine befördert. Diese Maschine hatte eine In-situ-Plasmavorrichtung und war mit einem Verdampferschiffchen ausgestattet, in welches das abzuscheidende Material gegeben wurde. Die mit der Grundierung beschichtete Oberfläche der obigen laminierten Folie wurde zunächst mit Plasma behandelt und danach mit einer Aluminiummetallschicht einer Reinheit von 99,99% beschichtet. Die Dicke dieser aufgebrachten Schicht betrug 0,020 µm. Die Dicke wurde durch Einstellen der Geschwindigkeit, der Höhe der Pistole und des Vakuumpegels er-

reicht.

[0160] Ferner wurde diese vierlagige Folie einem Verfahren mit einem differentiellen Prägegitter unterzogen. Für das Prägeverfahren wurde eine speziell angefertigte Maschine verwendet. Die vierlagige laminierte Folie wurde dann auf den Abroller dieser speziell angefertigten Maschine gelegt, die Folie wurde dann durch eine Walze mit einer Temperatur von 130 bis 150°C geführt, wodurch die Folie weich gemacht wurde, dann wurde ein Stempel mit einem differentiellen Gittermuster auf die metallisierte Seite der Folie gepresst, um auf der Folie ein Beugungsgittermuster zu erzeugen. Der für den obigen Zweck hergestellte Stempel wurde unter Verwendung eines computergesteuerten Laserschneidmechanismus mit einem Beugungsgittermuster versehen, um das Duplizieren des Musters durch Dritte zu vermeiden. Das hergestellte und lichtundurchlässige mehrlagige flache Folienlaminat mit einem ungleichmäßigen Prägemuster in Form eines differentiellen Gitters ist in **Fig. 2a** dargestellt.

[0161] Aus dieser Folie wurden durch ein Warmformverfahren Blisterpackungen hergestellt, die eine ausgezeichnete Warmformleistung zeigten und sogar nach dem Warmformverfahren das ungleichmäßig geprägte metallisierte Muster zeigten, wie aus **Fig. 2b** hervorgeht.

[0162] Das Laminat zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		256 µm
Haftung des ungleichmäßigen Prägemusters beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		953 g
Zugfestigkeit	– längs:	5,11 kg/cm^2
	– quer:	4,88 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	5%
	– quer:	4,8%
Heißsiegelfestigkeit		0,65 kg/cm

Beispiel 32

[0163] Es wurde eine Folie gemäß Beispiel 1 hergestellt, außer dass die Dicke der PVC-Folie 100 µm betrug und das zum Prägen verwendete Muster ein Sandkornmuster war und zum Metallisieren Gold mit einer Reinheit von 99,9% verwendet wurde. Das resultierende mehrlagige Foliensubstrat wurde dann unter Verwendung von Trockenklebetechnologie auf eine warmformbare PVC-Folie pharmazeutischer Güte von 250 µm ohne Weichmacher laminiert. Polyurethanklebstoff auf Lösungsmittelbasis von 4 g/m^2 wurde mit einem Tiefdruckbeschichtungsverfahren auf diese einlagige PVC-Folie aufgebracht. Die aufgebrachte Klebstoffsuspension hatte eine Viskosität von 24 sec und wurde bei 75°C mit einer Maschinengeschwindigkeit von 30 m/min getrocknet. Die mehrlagige Folie zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		etwa 354 µm
Dicke der mit einem differentiellen Gitter versehenen laminierten Folie:		100 µm
Klebstoffschicht:		4 g/m^2
Haftung an dem Substrat & der mit einem differentiellen Gitter versehenen laminierten Folie:		200 g/cm
Haftung der mit einem differentiellen Gitter versehenen laminierten Folie beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		> 950 g
Zugfestigkeit	– längs:	20,85 kg/cm^2
	– quer:	20,6 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	6,6%
	– quer:	6,7%

Beispiel 33

[0164] Eine 35 µm dicke PVC-Folie pharmazeutischer Güte ohne Weichmacher mit einer Breite von 600 mm wurde einem Abroller einer Tiefdruckbeschichtungsmaschine unterworfen. Eine Grundierung auf Ester-Acryl-Basis von Magma Polymers Private Limited mit einer Viskosität von 26 bis 32 sec. wurde mit Hilfe der Tiefdruckwalze auf die PVC-Folie aufgebracht und überschüssige Grundierung wurde durch ein Rakelstreichverfahren entfernt. Die Schicht dieser Grundierung hatte eine Dicke von 0,8 µm. Dann ließ man diese Folie

über eine Fördereinrichtung durch Online-Öfen wandern. Die Ofentemperatur war auf eine Temperatur von 75°C eingestellt und die Geschwindigkeit von 30 m/min zum Trocknen der Grundierung auf der Folie wurde beibehalten. Das Trocknen der Grundierung auf der Folie wurde durch fehlende Klebrigkeit und durch fehlendes Blocken der Aufwicklung an der Aufwickelwalze bestätigt.

[0165] Die oben hergestellte zweilagige Folie wurde dann zu einer Vakuumaufdampfmaschine befördert. Diese Maschine hatte eine In-situ-Plasmavorrichtung und war mit einem Verdampferschiffchen ausgestattet, in welches das abzuscheidende Material gegeben wurde. Die mit der Grundierung beschichtete Oberfläche der laminierten Folie wurde zunächst mit Plasma behandelt und danach mit Zinksulfid einer Reinheit von 99,99% beschichtet. Die Dicke dieser aufgebrachten Schicht betrug 0,025 µm. Die Dicke wurde durch Einstellen der Geschwindigkeit, der Höhe der Pistole und des Vakuumpegels erreicht.

[0166] Diese dreilagige Folie wurde einem Verfahren mit einem differentiellen Prägegitter unterzogen. Für das Prägeverfahren wurde eine speziell angefertigte Maschine verwendet. Die dreilagige Folie wurde auf einen Abroller dieser speziell angefertigten Maschine gelegt, die Folie wurde durch die Walze mit einer Temperatur von 130 bis 150°C geführt, wodurch die Folie weichgemacht wurde. Ein Stempel mit Rautenmuster wurde auf die metallisierte Seite der Folie gepresst, um auf der Folie einen Beugungsgitter-Prägeeffekt zu erzeugen. Der für den obigen Zweck hergestellte Stempel wurde unter Verwendung eines computergesteuerten Laserschneidmechanismus mit einem Rautenmuster versehen, um das Duplizieren des Musters durch Dritte zu vermeiden.

[0167] Die andere Seite dieser Folie wurde dann auf einen 250 µm dicken starren PVC-Träger laminiert, indem ein Klebstoff in einer Dicke zwischen 0,5 und 8 µm durch das Tiefdrucklaminierverfahren aufgebracht wurde.

[0168] Aus diesem Laminat wurden durch das Warmformverfahren Blisterpackungen hergestellt, die eine ausgezeichnete Warmformleistung zeigten und sogar nach dem Warmformverfahren das feine ungleichmäßig geprägte metallisierte Rautenmuster zeigten. Die Spezifikation der Folie war wie folgt:

Gesamtdicke:		287 µm
Haftung des Prägemusters beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		955 g
Zugfestigkeit	– längs:	13,5 kg/cm^2
	– quer:	13,7 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	5,9%
	– quer:	5,8%
Heißsiegelfestigkeit:		0,65 kg/cm
WVTR des Blisters:		8 g/m^2/Tag

Beispiel 34

[0169] Es wurde eine Folie gemäß Beispiel 33 hergestellt, außer dass die Dicke der PVC-Folie 50 µm betrug und das zum Prägen verwendete Muster ein Regenbogenmuster war. Die dreilagige Folie wurde auf einen 250 µm dicken starren PVC-Träger laminiert. Dieses Laminat zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		304 µm
Haftung des Prägemusters beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		> 950 g
Zugfestigkeit	– längs:	14,05 kg/cm^2
	– quer:	14,13 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	6,2%
	– quer:	6,15%
Heißsiegelfestigkeit:		0,65 kg/cm

Beispiel 35

[0170] Es wurde eine Folie gemäß Beispiel 34 hergestellt, bei der eine blau gefärbte pigmentierte 50 µm dicke PVC-Folie mit Text zum Prägen mit einem blumenartigen Muster verwendet wurde.

[0171] Das resultierende mehrlagige Laminat zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		304 µm
Dicke der mit einem differentiellen Gitter versehenen laminierten Folie:		50 µm
Klebstoffschicht:		4 µm
Haftung an dem Substrat & der mit einem differentiellen Gitter versehenen laminierten Folie:		200 g/cm
Haftung der mit einem differentiellen Gitter versehenen laminierten Folie beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		> 950 g
Zugfestigkeit	– längs:	14,05 kg/cm^2
	– quer:	14,13 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	6,2%
	– quer:	6,15%

Beispiel 36

[0172] Eine 35 µm dicke warmformbare goldpigmentierte PVC-Folie pharmazeutischer Güte mit einer Metallisierungsschicht aus Zinksulfid einer Dicke von 0,033 µm wurde einem differentiellen Gitterprägeverfahren gemäß Beispiel 1 unterzogen und ferner mit Hilfe einer Polyurethanklebstoffschicht über ein Tiefdruckbeschichtungsverfahren mit einer warmformbaren PVC-Folie pharmazeutischer Güte einer Dicke von 300 µm laminiert. Die resultierende Folie zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		340 µm
Dicke der goldgetönten mit einem differentiellen Gitter versehenen laminierten Folie:		35 µm
Klebstoffschicht:		5 µm
Haftung an dem Substrat & der mit einem differentiellen Gitter versehenen laminierten Folie:		200 g/cm
Haftung der mit einem differentiellen Gitter versehenen laminierten Folie beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		> 950 g
Zugfestigkeit	– längs:	15,1 kg/cm^2
	– quer:	15,0 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	6,2%
	– quer:	6,1%

Beispiel 37

[0173] Es wurde ein Laminat gemäß Beispiel 33 hergestellt, außer dass die Polymerfolie aus der Klasse von Folien aus einem Copolymer von Polyethylenterephthalat und Glycol (PETg) mit einer Dicke von 12 µm verwendet wurde und das zum Prägen verwendete Muster ein Karomuster war. Das Laminat zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		267 µm
Haftung des ungleichmäßigen Prägemusters beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		> 950 g
Zugfestigkeit	– längs:	15,1 kg/cm^2
	– quer:	15,0 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	6,2%
	– quer:	6,1%

Beispiel 38

[0174] Es wurde ein Laminat gemäß Beispiel 33 hergestellt, außer dass eine Polypropylengießfolie als Träger mit einer Dicke von 300 µm verwendet wurde und das zum Prägen verwendete Muster ein Rautenmuster war. Das dreilagige Laminat zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		355 µm
Haftung des ungleichmäßigen Prägemusters beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		> 350 g
Zugfestigkeit	– längs:	2,36 kg/cm^2
	– quer:	2,2 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	11,2%
	– quer:	11%

Beispiel 39

[0175] Es wurde eine Folie gemäß Beispiel 33 hergestellt, außer dass die Dicke der PVC-Folie 35 µm betrug und das verwendete Muster ein Glasscherbenmuster war. Die dreilagige Folie wurde weiterhin unter Verwendung eines Polyurethanklebstoffs einer Dicke von 5 µm mit Hilfe eines Tiefdruckbeschichtungsverfahrens mit einer 300 µm dicken Polypropylengießfolie laminiert. Das resultierende Laminat zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		340 µm
Haftung des ungleichmäßigen Prägemusters beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		> 953 g
Zugfestigkeit	– längs:	17,39 kg/cm^2
	– quer:	16,78 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	6,4%
	– quer:	6,5%

Beispiel 40

[0176] Es wurde ein Laminat gemäß Beispiel 33 hergestellt, außer dass die Dicke der PVC-Folie 100 µm betrug und das verwendete Muster ein Glasscherbenmuster war. Die dreilagige Folie wurde weiterhin unter Verwendung eines Polyurethanklebstoffs mit Hilfe eines Tiefdruckbeschichtungsverfahrens mit einem 250 µm dicken Folienträger aus einem Copolymer von Polyethylenterephthalat und Glycol (PETg) laminiert. Die resultierende Folie zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		360 µm
Haftung des ungleichmäßigen Prägemusters beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		> 953 g
Zugfestigkeit	– längs:	17,39 kg/cm^2
	– quer:	16,78 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	6,4%
	– quer:	6,5%

Beispiel 41

[0177] Eine PVC-Folienrolle pharmazeutischer Güte von 50 µm ohne Weichmacher mit einer Breite von 600 mm wurde dem Abroller einer Tiefdruckbeschichtungsmaschine unterworfen. Auf diese Folie wurde dann mit Hilfe von Tiefdrucktechnologie ein farbiger Lack mit einer Dicke von 4 µm aufgetragen, nach dem zweiten Durchgang wurde dann die Spezialgrundierung auf Ester-Acryl-Basis von Magma Polymers Private Limited mit einer Viskosität von 26 bis 32 sec. mit Hilfe einer Tiefdruckwalze auf diese PVC-Folie aufgetragen und überschüssige Grundierung wurde mit einem Rakelstreichverfahren entfernt. Die Schicht dieser Grundierung hatte eine Dicke von 0,8 µm. Dann ließ man diese Folie über eine Fördereinrichtung bei einer Temperatur von 75°C mit der Geschwindigkeit von 30 m/min durch Online-Öfen wandern. Das Trocknen der Folie wurde durch nicht-klebriges und nicht-blockendes Aufwickeln an der Aufwickelwalze sichergestellt.

[0178] Somit wurde die oben hergestellte zweilagige Folie dann zu einer Vakuumaufdampfmaschine befördert. Diese Maschine hatte eine In-situ-Plasmavorrichtung und war mit einem Verdampferschiffchen ausgestattet, in welches das abzuscheidende Material gegeben wurde. Die mit der Grundierung beschichtete Oberfläche der obigen laminierten Folie wurde zunächst mit Plasma behandelt und danach mit einer Zinksulfidschicht einer Reinheit von 99,99% beschichtet. Die Dicke dieser aufgebrachten Schicht betrug 0,020 µm. Die

Dicke wurde durch Einstellen der Geschwindigkeit, der Höhe der Pistole und des Vakuumpegels erreicht.

[0179] Ferner wurde diese dreilagige Folie einem Verfahren mit einem differentiellen Prägegitter unterzogen. Für das Prägeverfahren wurde eine speziell angefertigte Maschine verwendet. Die dreilagige laminierte Folie wurde dann auf den Abroller dieser speziell angefertigten Maschine gelegt, die Folie wurde dann durch eine Walze mit einer Temperatur von 130 bis 150°C geführt, wodurch die Folie weich wurde, dann wurde ein Stempel mit Rautenmuster auf die metallisierte Seite des Laminats gepresst, um auf der Folie ein Beugungsgitter zu erzeugen. Der für den obigen Zweck hergestellte Stempel wurde unter Verwendung eines computergesteuerten Laserschneidmechanismus mit einem Rautenmuster versehen, um das Duplizieren des Musters durch Dritte zu vermeiden. Dann wurde diese Folie auf einen PVC-Träger von 200 um ohne Weichmacher und mit einer Vinylchloridmonomerkonzentration kleiner als 1 ppm und einer globalen Migration kleiner als 60 ppm laminiert.

[0180] Aus dieser Folie wurden durch ein Warmformverfahren Blisterpackungen hergestellt, die eine ausgezeichnete Warmformleistung zeigten und sogar nach dem Warmformverfahren ein feines rautenartiges ungleichmäßig geprägtes metallisiertes Muster zeigten.

[0181] Dieses Laminat zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		256 µm
Haftung des ungleichmäßigen Prägemusters beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		953 g
Zugfestigkeit	– längs:	5,11 kg/cm^2
	– quer:	4,88 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	5%
	– quer:	4,8%
Heißsiegelfestigkeit		0,65 kg/cm

Beispiel 42

[0182] Ein gemäß Beispiel 33 hergestelltes Laminat wurde auf der anderen Seite des Beugungsgitters mit Hilfe von Dispersionsbeschichtungstechniken mit einer PVdC-Beschichtung versehen, um die Barriereeigenschaften des Laminats zu verbessern. Das Laminat zeigte die folgenden Eigenschaften:

Gesamtdicke:		280 µm
Haftung des ungleichmäßig geprägten Musters beim Klebestreifentest:		gut
Warmformleistung:		ausgezeichnet
Schlagfestigkeit:		953 g
Zugfestigkeit	– längs:	5,11 kg/cm^2
	– quer:	4,88 kg/cm^2
Dehnung	– längs:	5%
	– quer:	4,8%
Heißsiegelfestigkeit		0,65 kg/cm
WVTR		0,1 g/cm^2/Tag

Beispiel 43

[0183] Eine 50 µm dicke PVC-Folie pharmazeutischer Güte ohne Weichmacher und mit einem Vinylmonomergehalt kleiner als 1 ppm und einer globalen Migration kleiner als 60 ppm wurde in einer Breite von 600 mm gewählt. Eine Rolle dieser Folie wurde auf einer Tiefdruckbeschichtungsmaschine montiert. Die Grundierung HT 07 XXX auf Ester-Acryl-Basis von Magma Polymers Private Limited mit einer Viskosität von 26 bis 32 sec. wurde mit Hilfe der Tiefdruckwalze auf eine Oberfläche der Folie aufgebracht und überschüssige Grundierung wurde nach einem Rakelstreichverfahren entfernt. Die 0,8 µm dicke Beschichtung mit dieser Grundierung wurde erreicht durch Einstellen des Walzenspalts und des Winkels des Streichmessers. Dann ließ man diese beschichtete Folie über eine Fördereinrichtung durch Online-Öfen wandern. Die Ofentemperatur war auf eine Temperatur von 75°C und die Geschwindigkeit zum Trocknen der Grundierung auf der Folie auf 30 m/min eingestellt. Das Trocknen der Grundierung auf der Folie wurde durch fehlende Klebrigkeit und fehlendes Blocken der Folie auf der Aufwickelwalze bestätigt.

[0184] Die nach dem obigen Verfahren hergestellte zweilagige Folie wurde dann zu einer Metallisierungsein-

heit befördert. Diese Einheit hatte eine In-situ-Plasmaerzeugungsvorrichtung und war mit einem Verdampferschiffchen ausgestattet, in das abzuscheidendes Material [Aluminium] gegeben wurde. Die mit der Grundierung beschichtete Oberfläche der Folie wurde mit Plasma behandelt und danach mit Aluminiummetall einer Reinheit von 99,99% beschichtet. Die Dicke dieser aufgebrachten Schicht betrug 0,025 µm. Die Dicke wurde durch Einstellen der Geschwindigkeit, der Höhe der Pistole und des Vakuumpegels in der Metallisierungseinheit erreicht. Diese dreilagige Folie wurde einem Verfahren mit einem differentiellen Prägegitter unterzogen. Für das Prägeverfahren wurde eine speziell angefertigte Maschine verwendet. Ein Stempel mit Rautenmuster war an der Walze montiert, die auf eine Temperatur von 130 bis 150°C vorgeheizt war. Durch Bewegen des Stempels mit Druck auf der metallisierten Oberfläche wurde der unebene Abdruck des Musters auf die metallisierte Seite der dreilagigen Folie übertragen. Diese Folie wurde danach auf 20°C abgekühlt, indem sie über eine erkaltete Walze geführt wurde, um das Rautenmuster zu fixieren. Der für den obigen Zweck hergestellte Stempel war mit Hilfe eines computergesteuerten Laserschneidmechanismus mit einem Rautenmuster versehen worden. So wurde eine Folie mit einer lichtbrechenden Oberfläche hergestellt, die ein differentielles Gittermuster zeigte. Eine so hergestellte mehrlagige, mit einem differentiellen Gittermuster ungleichmäßig geprägte Folie wurde dann mit einer dreilagigen Aluminiumlaminatfolie vorzugsweise in einer Dicke von 135 µm (PVC-Folie 60 µm + Aluminiumfolie 45 µm + Nylonfolie 25 µm) durch Trockenklebetechnologie unter Verwendung von Polyurethanklebstoff mit einer Dicke von 4 µm laminiert. Das hergestellte lichtundurchlässige mehrlagige flache Folienlaminat mit einem ungleichmäßig geprägten differentiellen Gittermuster ist in **Fig. 5a** dargestellt.

[0185] Aus diesem mehrlagigen Laminat wurden durch ein Kaltformverfahren Blisterpackungen hergestellt, die sogar nach dem Kaltformverfahren eine ausgezeichnete Kaltformleistung mit feinem Beugungsgittermuster zeigten, wie aus **Fig. 5b** hervorgeht.

[0186] Die Spezifikation der Folie war wie folgt:

Gesamtdicke:	etwa 190 µm
Klebstoffschicht:	4 g/m^2
Haftung der mit einem differentiellen Gitter versehenen laminierten Folie beim Klebestreifentest:	gut
Kaltformleistung:	ausgezeichnete Kaltformbarkeit
Zugfestigkeit:	675 kgf/cm^2
Prozent Dehnung:	16%

Beispiel 44

[0187] Eine 50 µm dicke PVC-Folie pharmazeutischer Güte ohne Weichmacher und mit einem Vinylmonomergehalt kleiner als 1 ppm und einer globalen Migration kleiner als 60 ppm wurde in einer Breite von 600 mm gewählt. Eine Rolle dieser Folie wurde auf einer Tiefdruckbeschichtungsmaschine montiert. Die Grundierung HT 07 XXX auf Ester-Acryl-Basis von Magma Polymers Private Limited mit einer Viskosität von 26 bis 32 sec. wurde mit Hilfe der Tiefdruckwalze auf eine Oberfläche der Folie aufgebracht und überschüssige Grundierung wurde nach einem Rakelstreichverfahren entfernt. Die 0,8 µm dicke Beschichtung mit dieser Grundierung wurde erreicht durch Einstellen des Walzenspalts und des Winkels des Streichmessers. Dann ließ man diese beschichtete Folie über eine Fördereinrichtung durch Online-Öfen wandern. Die Ofentemperatur war auf eine Temperatur von 75°C und die Geschwindigkeit zum Trocknen der Grundierung auf der Folie auf 30 m/min eingestellt. Das Trocknen der Grundierung auf der Folie wurde durch fehlende Klebrigkeit und fehlendes Blocken der Folie auf der Aufwickelwalze bestätigt.

[0188] Die nach dem obigen Verfahren hergestellte zweilagige Folie wurde dann zu einer Metallisierungseinheit befördert. Diese Einheit hatte eine In-situ-Plasmaerzeugungsvorrichtung und war mit einem Verdampferschiffchen ausgestattet, in das abzuscheidendes Material [Zinksulfid] gegeben wurde. Die mit der Grundierung beschichtete Oberfläche der Folie wurde mit Plasma behandelt und danach mit Zinksulfid einer Reinheit von 99,99% beschichtet. Die Dicke dieser aufgebrachten Schicht betrug 0,025 µm. Die Dicke wurde durch Einstellen der Geschwindigkeit, der Höhe der Pistole und des Vakuumpegels in der Metallisierungseinheit erreicht.

[0189] Diese dreilagige Folie wurde einem Verfahren mit einem differentiellen Prägegitter unterzogen. Für das Prägeverfahren wurde eine speziell angefertigte Maschine verwendet. Ein Stempel mit Rautenmuster war an der Walze montiert, die auf eine Temperatur von 130 bis 150°C vorgeheizt war. Durch Bewegen des Stempels mit Druck auf der metallisierten Oberfläche wurde der unebene Abdruck des Musters auf die metallisierte Seite der dreilagigen Folie übertragen. Diese Folie wurde danach auf 20°C abgekühlt, indem sie über eine erkaltete

Walze geführt wurde, um das Rautenmuster zu fixieren. Der für den obigen Zweck hergestellte Stempel war mit Hilfe eines computergesteuerten Laserschneidmechanismus mit einem Rautenmuster versehen worden. So wurde eine Folie mit einer lichtbrechenden Oberfläche hergestellt, die ein Rautenmuster zeigte.

[0190] Die so hergestellte mehrlagige, mit einem differentiellen Gittermuster ungleichmäßig geprägte Folie wurde dann mit einer dreilagigen Aluminiumlaminatfolie einer Dicke von 135 µm (PVC-Folie 60 µm + Aluminiumfolie 45 µm + Nylonfolie 25 µm) durch Trockenklebetechnologie unter Verwendung von Polyurethanklebstoff mit einer Dicke von 4 µm nach einem Tiefdruckbeschichtungsverfahren laminiert.

[0191] Die Spezifikation der Folie war wie folgt:

Gesamtdicke:	etwa 190 µm
Klebstoffschicht:	4 g/m^2
Haftung der mit einem differentiellen Gitter versehenen laminierten Folie beim Klebestreifentest:	gut
Kaltformleistung:	ausgezeichnete Kaltformbarkeit
Zugfestigkeit:	675 kgf/cm^2
Prozent Dehnung:	16%

Beispiel 45

[0192] Eine 50 µm dicke PVC-Trägerfolie pharmazeutischer Güte und in Lebensmittelqualität, ohne Weichmacher und mit einem Vinylchloridmonomergehalt kleiner als 1 ppm und einer globalen Migration von Zusatzstoffen kleiner als 60 ppm wurde mit einer dreilagigen Aluminiumlaminat-Trägerfolie einer Dicke von 135 µm (PVC-Folie 60 µm + Aluminiumfolie 45 um + Nylonfolie 25 µm) nach einem Trockenklebeverfahren unter Verwendung von Polyurethanklebstoff mit einer Dicke von 4 µm durch ein Tiefdruckbeschichtungsverfahren auf der trockenen Seite laminiert. Eine Rolle dieser Folie wurde auf einer Tiefdruckbeschichtungsmaschine montiert. Eine Grundierung HT 07 XXX auf Ester-Acryl-Basis von Magma Polymers Private Limited mit einer Viskosität von 26 bis 32 sec. wurde auf der dem Nylon der Trägerfolie zugewandten entgegengesetzten Seite des Substrats mit Hilfe der Tiefdruckwalze aufgebracht und überschüssige Grundierung wurde nach einem Rakelstreichverfahren entfernt. Die 0,8 µm dicke Beschichtung mit dieser Grundierung wurde erreicht durch Einstellen des Walzenspalts und des Winkels des Streichmessers. Dann ließ man diese beschichtete Folie über eine Fördereinrichtung durch Online-Öfen wandern. Die Ofentemperatur war auf eine Temperatur von 75°C und die Geschwindigkeit zum Trocknen der Grundierung auf der Folie auf 30 m/min eingestellt. Das Trocknen der Grundierung auf der Folie wurde durch fehlende Klebrigkeit und fehlendes Blocken der Folie auf der Aufwickelwalze bestätigt.

[0193] Die nach dem obigen Verfahren hergestellte mehrlagige Folie wurde dann zu einer Metallisierungseinheit befördert. Diese Einheit hatte eine In-situ-Plasmaerzeugungsvorrichtung und war mit einem Verdampferschiffchen ausgestattet, in das abzuscheidendes Material [Aluminium] gegeben wurde. Die mit der Grundierung beschichtete Oberfläche der Folie wurde mit Plasma behandelt und danach mit Aluminiummetall einer Reinheit von 99,99% beschichtet. Die Dicke dieser aufgebrachten Schicht betrug 0,025 µm. Die Dicke wurde durch Einstellen der Geschwindigkeit, der Höhe der Pistole und des Vakuumpegels in der Metallisierungseinheit erreicht.

[0194] Diese mehrlagige Folie wurde einem Verfahren mit einem differentiellen Prägegitter unterzogen. Für das Prägeverfahren wurde eine speziell angefertigte Maschine verwendet. Ein Stempel mit einem differentiellen Gittermuster war an der Walze montiert, die auf eine Temperatur von 130 bis 150°C vorgeheizt war. Durch Bewegen des Stempels mit Druck auf der metallisierten Oberfläche wurde der unebene Abdruck des Musters auf die metallisierte Seite der dreilagigen Folie übertragen. Diese Folie wurde danach auf 20°C abgekühlt, indem sie über eine erkaltete Walze geführt wurde, um das Rautenmuster zu fixieren. Der für den obigen Zweck hergestellte Stempel war mit Hilfe eines computergesteuerten Laserschneidmechanismus mit einem differentiellen Gittermuster versehen worden. So wurde eine Folie mit einer lichtbrechenden Oberfläche hergestellt, die ein differentielles Gittermuster zeigte. Das hergestellte lichtundurchlässige mehrlagige flache Folienlaminat mit einem ungleichmäßig geprägten differentiellen Gittermuster ist in **Fig. 6a** dargestellt.

[0195] Aus diesem mehrlagigen Laminat wurden durch ein Kaltformverfahren Blisterpackungen hergestellt, die sogar nach dem Kaltformverfahren eine ausgezeichnete Kaltformleistung mit feinem Beugungsgittermuster zeigten, wie aus **Fig. 6b** hervorgeht.

[0196] Die Spezifikation der Folie war wie folgt:

Gesamtdicke:	etwa 190 µm
Klebstoffschicht:	4 g/m^2
Haftung der mit einem differentiellen Gitter versehenen laminierten Folie beim Klebestreifentest:	gut
Kaltformleistung:	ausgezeichnete Kaltformbarkeit
Zugfestigkeit:	675 kgf/cm^2
Prozent Dehnung:	16%

Beispiel 46

[0197] Eine 50 µm dicke PVC-Trägerfolie pharmazeutischer Güte und in Lebensmittelqualität, ohne Weichmacher und mit einem Vinylchloridmonomergehalt kleiner als 1 ppm und einer globalen Migration von Zusatzstoffen kleiner als 60 ppm wurde mit einer dreilagigen Aluminiumlaminat-Trägerfolie einer Dicke von 135 µm (PVC-Folie 60 µm + Aluminiumfolie 45 µm + Nylonfolie 25 µm) nach einem Trockenklebeverfahren unter Verwendung von Polyurethanklebstoff mit einer Dicke von 4 µm durch ein Tiefdruckbeschichtungsverfahren auf der trockenen Seite laminiert. Eine Rolle dieser Folie wurde auf einer Tiefdruckbeschichtungsmaschine montiert. Eine Grundierung HT 07 XXX auf Ester-Acryl-Basis von Magma Polymers Private Limited mit einer Viskosität von 26 bis 32 sec. wurde auf der dem Nylon der Trägerfolie zugewandten entgegengesetzten Seite des Substrats mit Hilfe der Tiefdruckwalze aufgebracht und überschüssige Grundierung wurde nach einem Rakelstreichverfahren entfernt. Die 0,8 µm dicke Beschichtung mit dieser Grundierung wurde erreicht durch Einstellen des Walzenspalts und des Winkels des Streichmessers. Dann ließ man diese beschichtete Folie über eine Fördereinrichtung durch Online-Öfen wandern. Die Ofentemperatur war auf eine Temperatur von 75°C und die Geschwindigkeit zum Trocknen der Grundierung auf der Folie auf 30 m/min eingestellt. Das Trocknen der Grundierung auf der Folie wurde durch fehlende Klebrigkeit und fehlendes Blocken der Folie auf der Aufwickelwalze bestätigt.

[0198] Die nach dem obigen Verfahren hergestellte mehrlagige Folie wurde dann zu einer Metallisierungseinheit befördert. Diese Einheit hatte eine In-situ-Plasmaerzeugungsvorrichtung und war mit einem Verdampferschiffchen ausgestattet, in das abzuscheidendes Material [Zinksulfid] gegeben wurde. Die mit der Grundierung beschichtete Oberfläche der Folie wurde mit Plasma behandelt und danach mit Zinksulfid einer Reinheit von 99,99% beschichtet. Die Dicke dieser aufgebrachten Schicht betrug 0,025 µm. Die Dicke wurde durch Einstellen der Geschwindigkeit, der Höhe der Pistole und des Vakuumpegels in der Metallisierungseinheit erreicht.

[0199] Diese mehrlagige Folie wurde einem Verfahren mit einem differentiellen Prägegitter unterzogen. Für das Prägeverfahren wurde eine speziell angefertigte Maschine verwendet. Ein Stempel mit Rautenmuster war an der Walze montiert, die auf eine Temperatur von 130 bis 150°C vorgeheizt war. Durch Bewegen des Stempels mit Druck auf der metallisierten Oberfläche wurde der unebene Abdruck des Musters auf die metallisierte Seite der dreilagigen Folie übertragen. Diese Folie wurde danach auf 20°C abgekühlt, indem sie über eine erkaltete Walze geführt wurde, um das Rautenmuster zu fixieren. Der für den obigen Zweck hergestellte Stempel war mit Hilfe eines computergesteuerten Laserschneidmechanismus mit einem Rautenmuster versehen worden. So wurde eine Folie mit einer lichtbrechenden Oberfläche hergestellt, die ein Rautenmuster zeigte.

[0200] Die Spezifikation der Folie war wie folgt:

Gesamtdicke:	etwa 190 µm
Klebstoffschicht:	4 g/m^2
Haftung der mit einem differentiellen Gitter versehenen laminierten Folie beim Klebestreifentest:	gut
Kaltformleistung:	ausgezeichnete Kaltformbarkeit
Zugfestigkeit:	675 kgf/cm^2
Prozent Dehnung:	16%

[0201] Es wurden zwar bestimmte Ausführungsformen der Erfindung beschrieben, doch wurden diese Ausführungsformen lediglich beispielhaft dargestellt und sollen den Umfang der Erfindung nicht einschränken. Variationen oder Modifikationen an Design und Bauweise dieser Erfindung können dem Fachmann, im Rahmen der Erfindung, bei der Lektüre der vorliegenden Offenbarung in den Sinn kommen. Solche Variationen oder Modifikationen liegen durchaus im Geist dieser Erfindung. Die beigefügten Ansprüche und ihre Äquivalente sollen solche Formen oder Modifikationen abdecken, die in den Geist und Umfang der Erfindung fallen würden.

Schutzansprüche

1. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie einer Gesamtdicke nicht über 1050 µm bereitgestellt, die Folgendes umfasst:
– ein Substrat mit einer Dicke zwischen 10 und 1000 µm, das keinen Weichmacher enthält,
– einen Überzug aus einer Grundierung auf Ester-Acryl-Basis mit einer Dicke im Bereich von 0,1 bis 1 µm, auf der ersten Oberfläche des Substrats,
– eine metallisierte Schicht mit einer ungleichmäßigen Dicke zwischen 0,001 und 0,3 µm, die auf den Überzug aufgebracht ist und mit einem vorbestimmten Muster geprägt ist; und
– einen Träger mit einer Dicke zwischen 50 und 1000 µm auf der zweiten Oberfläche des Substrats.

2. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach Anspruch 1, wobei die mehrlagige formbare Verpackungsfolie entweder warmformbar oder kaltformbar ist.

3. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach der vorhergehenden Ansprüche, wobei das besagte Substrat aus mindestens einem Polymerharz, das aus einer aus Polyvinylchlorid (PVC), Polypropylen (PP), Polyethylen (PE) und mit Glycolen copolymerisiertem Polyethylenterephthalat (PETg), Polyester, Polyamid, Polystyrol, Copolymer von Polystyrol und EVOH bestehenden Gruppe ausgewählt ist.

4. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Substrat eine Polyvinylchloridfolie mit einem Vinylmonomergehalt kleiner als 1 ppm und einer globalen Migration der Zusatzstoffe kleiner als 60 ppm umfasst.

5. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Substrat aus einer Gruppe von Substraten ausgewählt, die aus einem transparenten Substrat, einem durchscheinenden Substrat und einem lichtundurchlässigen Substrat besteht.

6. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Substrat mindestens eine Schicht hat.

7. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Substrat gefärbt.

8. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Substrat mehrlagig ist und mindestens eine der Schichten ist gefärbt.

9. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach der vorhergehenden Ansprüche, wobei die metallisierte Schicht mindestens 99% reines Metall umfasst, das aus einer aus Aluminium, Gold, Silber, Kupfer und Platin bestehenden Gruppe ausgewählt ist.

10. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach der vorhergehenden Ansprüche, wobei die metallisierte Schicht eine 99% reine Metallverbindung umfasst, die aus einer aus Zinkoxid (ZnO), Zinksulfid (ZnS), SiO_2 und $SiO_{x-n}N_n$ bestehenden Gruppe ausgewählt ist.

11. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Träger aus einer Gruppe ausgewählt ist, die aus einem transparenten Träger, einem durchscheinenden Träger und einem lichtundurchlässigen Träger besteht.

12. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Träger mindestens eine Schicht besteht.

13. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Träger umfasst mindestens eine Schicht aus einem Polymerharz, das aus einer aus Polyvinylchlorid, Polypropylen, Polyethylen und mit Glycolen copolymerisiertem Polyethylenterephthalat (PETg), Polyester, Polyamid, Polystyrol, Copolymer von Polystyrol und EVOH bestehenden Gruppe ausgewählt ist.

14. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Substrat und der Träger einstückig und monolithisch sind.

15. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Substrat und

der Träger einstückig und mehrlagig sind.

16. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Träger mehrlagig ist und eine der Schichten des mehrlagigen Trägers ist pigmentiert.

17. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Folie mindestens eine farbige oder farblose Lackschicht mit einer Dicke von 0,5 bis 8 µm aufweist, die zwischen dem Substrat und dem Überzug, zwischen dem Überzug und der metallisierten Schicht oder über der metallisierten Schicht aufgebracht ist.

18. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach der vorhergehenden Ansprüche, wobei die mehrlagige formbare Folie eine polymere Schicht mit einer Dicke im Bereich von 0,5 bis 250 µm aufweist, die mindestens eine Eigenschaft aus einer aus Feuchtigkeitsbarriere-, Sauerstoffbarriere-, Gasbarriere- oder Dampfbarriereeigenschaften bestehenden Gruppe besitzt, wobei die besagte polymere Schicht sich funktionsmäßig an mindestens einer Stelle in dem Substrat, auf dem Substrat und unter dem Überzug oder unter dem Substrat oder auf der metallisierten Schicht oder in dem Träger befindet.

19. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach der vorhergehenden Ansprüche, wobei die mehrlagige formbare Folie eine scheuerfeste Schicht mit einer Dicke von 0,5 bis 250 µm aufweist, die auf der Oberseite der metallisierten Schicht vorgesehen ist. Typischerweise umfasst die scheuerfeste Schicht ein scheuerfestes Material, das aus einer aus Siliciumdioxid, Molybdänsulfid, Graphit und Eisenoxid bestehenden Gruppe ausgewählt ist.

20. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Prägemuster aus einer aus Graphikmuster und Textmuster bestehenden Gruppe ausgewählt ist, wobei das Graphikmuster mindestens ein Muster ist, das aus einer aus einem Rautenmuster, einem Glasscherbenmuster, einem Regenbogenmuster, einem Punktmuster, einem Karomuster, einem Wabenmuster, einem Blumenmuster, einem dreieckigen Muster, einem Wellenlinienmuster, einem Starburst-Muster, einem kreisförmigen Muster, einem Streifenmuster und einem Bildmuster bestehenden Gruppe ausgewählt ist.

21. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie mit einer Gesamtdicke nicht über 1050 µm bereitgestellt, die durch das folgende Verfahren herstellbar ist:
i Auswählen eines Polymerfoliensubstrats pharmazeutischer Güte mit einer Dicke im Bereich von 10 bis 1000 µm, das keine Weichmacher enthält;
ii Aufbringen eines Überzugs aus einer Grundierung auf Ester-Acryl-Basis mit einer Dicke im Bereich von 0,1 bis 1 µm auf eine erste Oberfläche des Substrats;
iii teilweises Trocknen des Überzugs;
iv Abscheiden einer metallisierten Schicht auf dem teilweise getrockneten Überzug;
v Prägen der metallisierten Schicht mit einem Stempel, um ein Prägemuster darauf auszubilden und die Dicke der metallisierten Schicht ungleichmäßig zu machen; und
vi Bereitstellen eines polymeren Trägers mit einer Dicke im Bereich von 50 bis 1000 µm auf der zweiten Oberfläche.

22. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach Anspruch 21, wobei den Schritt des Aufbringens einer Lackschicht entweder auf dem Substrat oder auf dem Überzug oder über der metallisierten Schicht oder zwischen dem Substrat und dem Träger oder unter dem Träger umfasst.

23. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach Anspruch 21, wobei das Verfahren einen Schritt des Ausbildens des Substrats umfasst, indem mindestens zwei Folien durch ein Laminierverfahren mit einem Lösungsmittelklebstoff, durch Heißkleben oder Coextrusion und Trockenkleben zusammenlaminiert werden.

24. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach Anspruch 21, wobei das Verfahren den Schritt des Laminierens des Trägers entweder vor oder nach dem Prägeschritt umfasst.

25. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach Anspruch 21, wobei das Verfahren den Schritt des Erwärmens des Stempels auf eine Temperatur zwischen 90 und 150°C und des Aufbringens des erwärmten Stempels auf die mit der metallisierten Schicht versehene Folie, um ein Prägemuster zu bilden, und des sofortigen Abkühlens der Folie mit einem darauf geprägten Muster auf eine Temperatur um 20°C, umfasst.

26. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach Anspruch 21, wobei den Schritt des Bereitstellens einer

scheuerfesten Schicht auf der geprägten metallisierten Schicht umfasst.

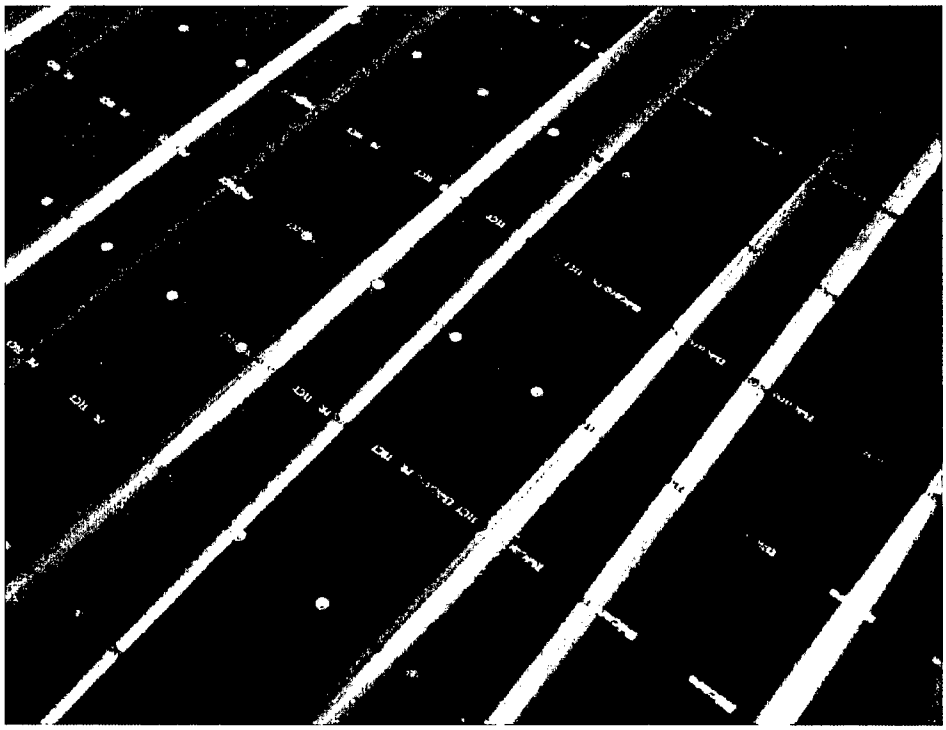
27. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Träger Aluminiumfolie mit einer Dicke von etwa 20 bis 150 µm, die sandwichartig zwischen zwei Polymerfolien angeordnet ist, um ein Metall-Polymer-Laminat zu bilden, sowie eine Klebstoffschicht mit einer Dicke von etwa 2 bis 8 µm aufweist, um das Metall-Polymer-Laminat mit dem Substrat zu verkleben, umfasst.

28. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie nach Anspruch 27, wobei die Klebstoffschicht aus einer aus Polyurethan, Acrylpolymer, Isocyaniden und einer Kombination davon bestehenden Gruppe ausgewählt ist.

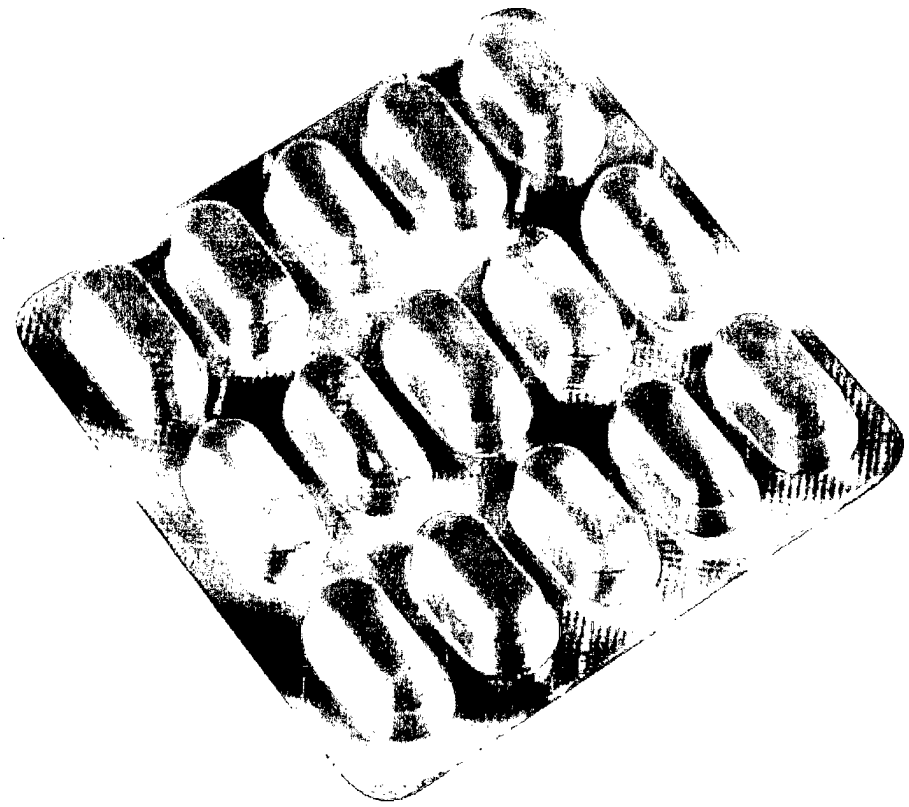
29. Mehrlagige formbare Verpackungsfolie mit einer Gesamtdicke nicht über 1050 µm, die durch das folgende Verfahren herstellbar ist:
i Auswählen eines Substrats mit einer Dicke im Bereich von 10 bis 1000 µm, das keine Weichmacher enthält;
ii Aufbringen eines Überzugs aus einer Grundierung auf Ester-Acryl-Basis mit einer Dicke im Bereich von 0,1 bis 1 µm auf eine erste Oberfläche des Substrats;
iii teilweises Trocknen des Überzugs;
iv Abscheiden einer metallisierten Schicht auf dem teilweise getrockneten Überzug;
v Prägen der metallisierten Schicht mit einem Stempel, um ein Prägemuster darauf auszubilden und die Dicke der metallisierten Schicht ungleichmäßig zu machen;
vi Bereitstellen eines Trägers mit einer Dicke im Bereich von 50 bis 1000 µm, bei dem Aluminiumfolie sandwichartig zwischen zwei Polymerfolien angeordnet ist;
vii Aufbringen einer Klebstoffschicht mit einer Dicke von etwa 2 bis 8 um auf den Träger; und
viii Befestigen des Trägers an dem Substrat.

Es folgen 12 Blatt Zeichnungen

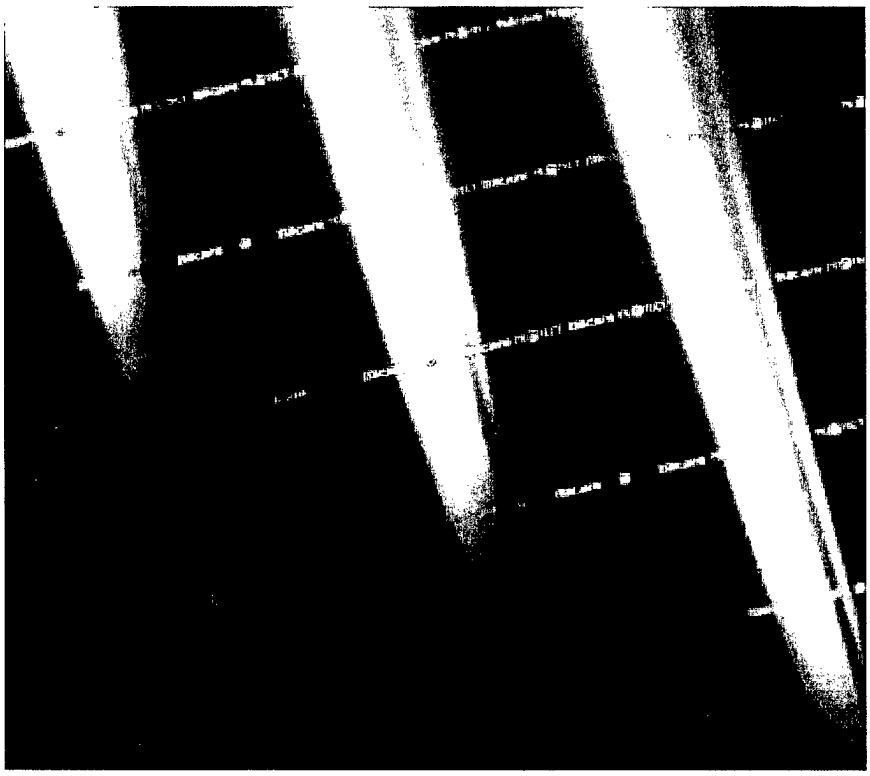
Anhängende Zeichnungen



FIGUR 1a



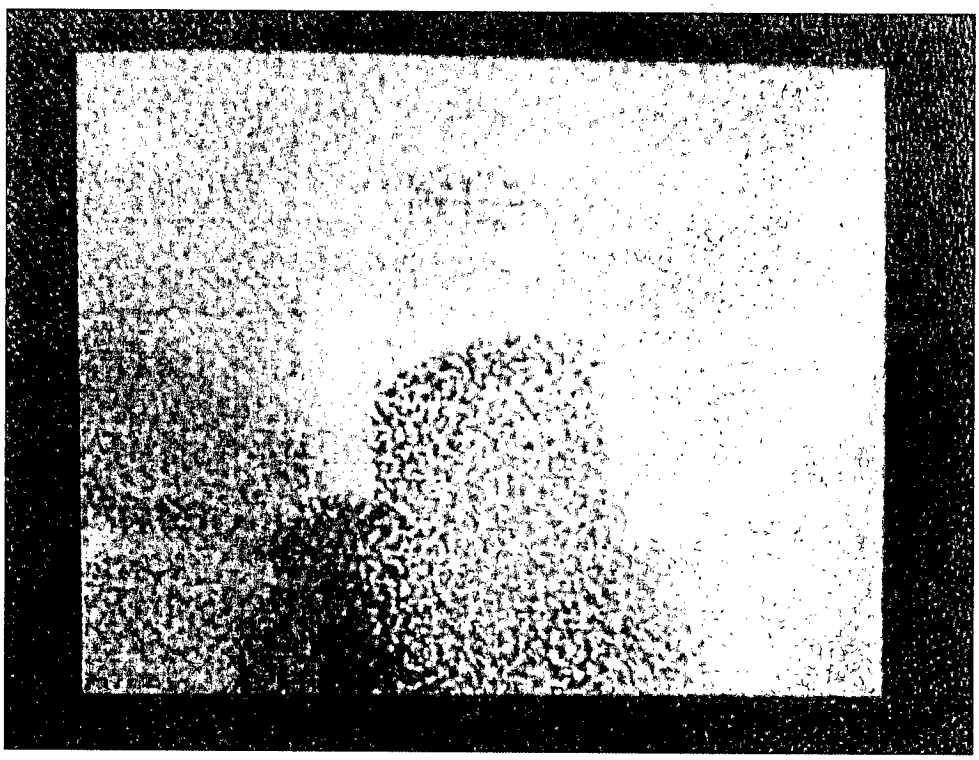
FIGUR 1b



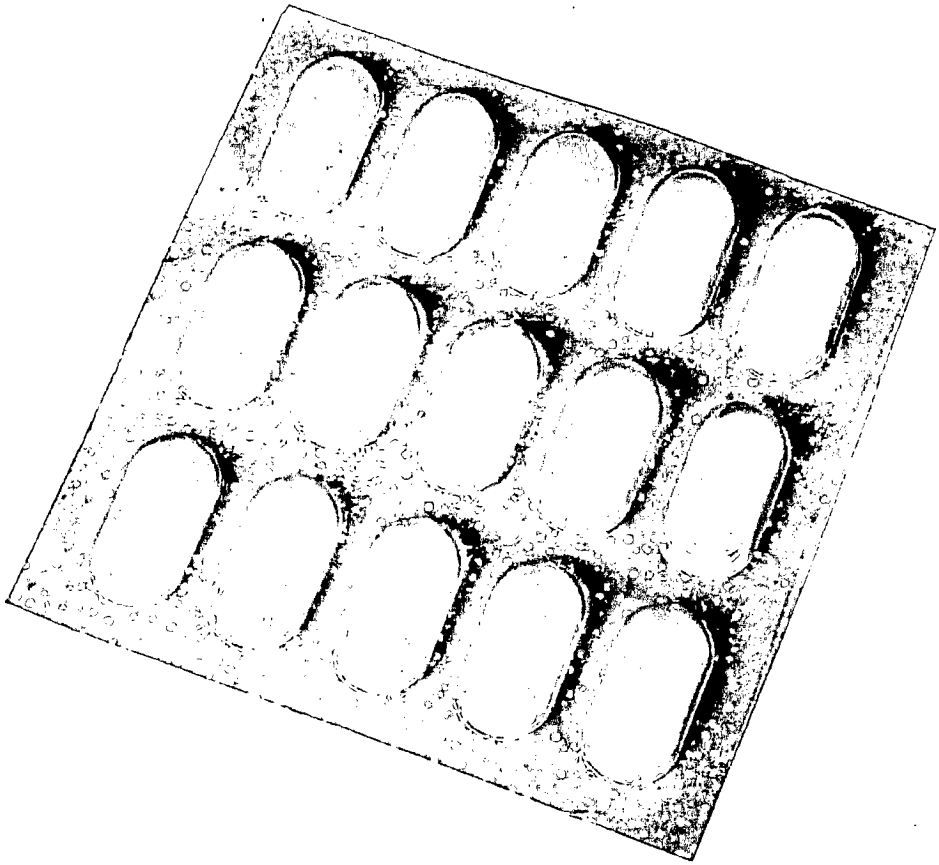
FIGUR 2a



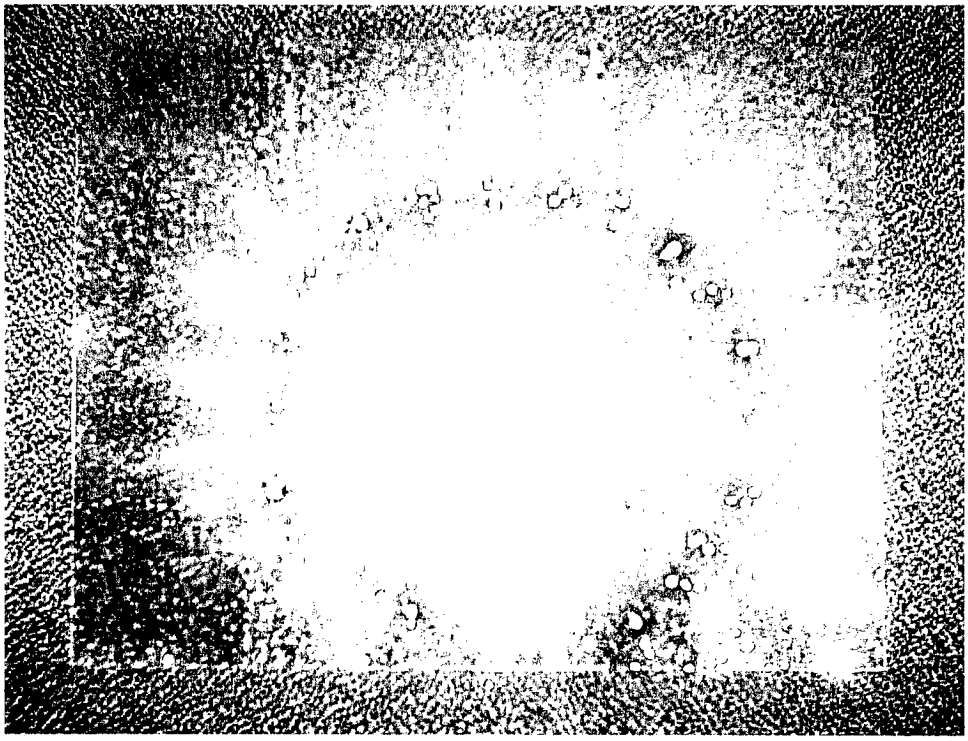
FIGUR 2b



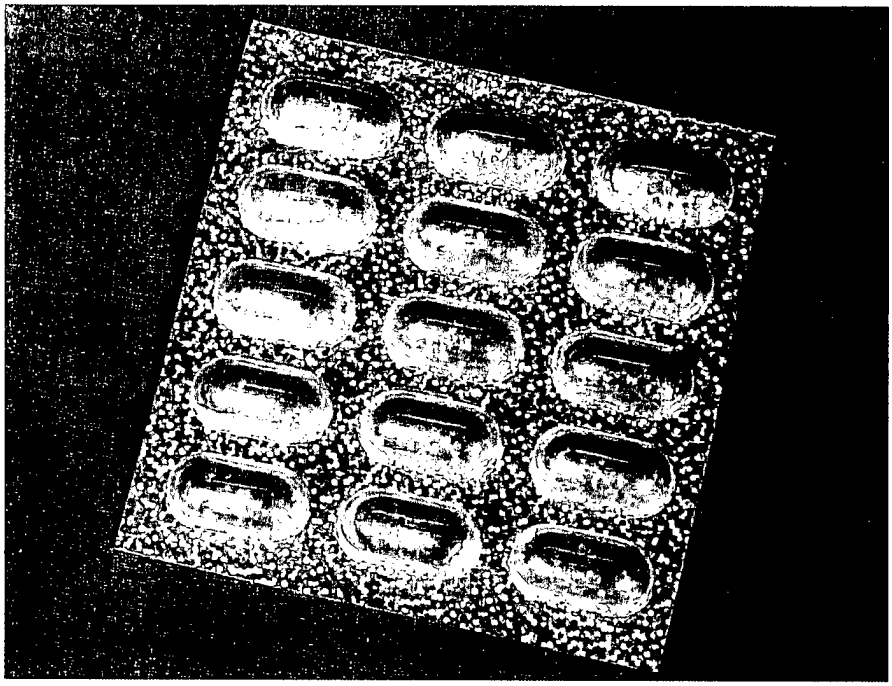
FIGUR 3a



FIGUR 3b



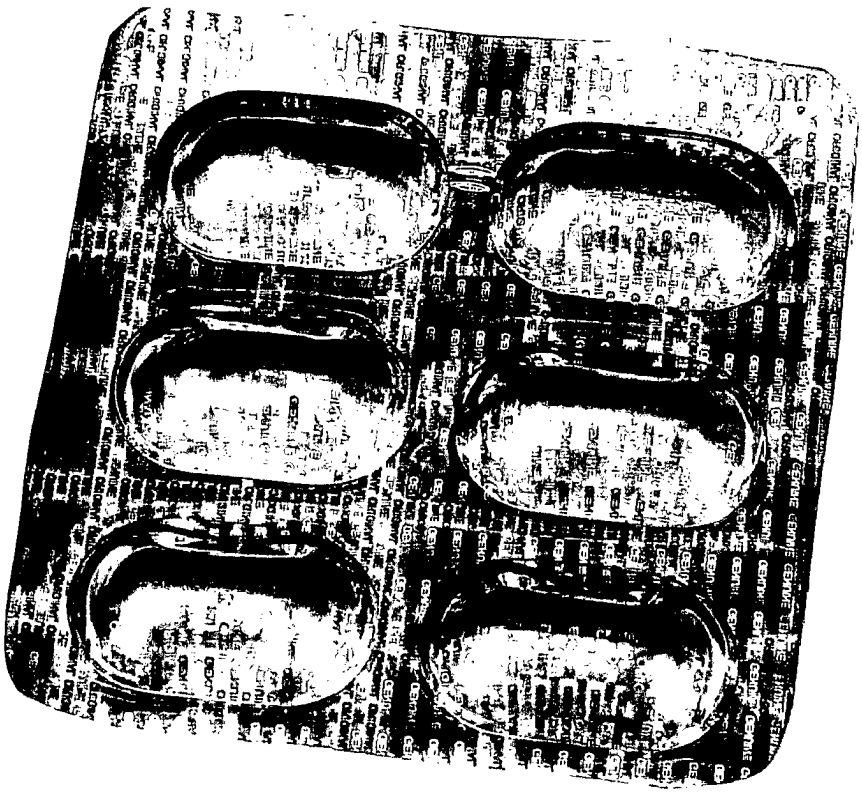
FIGUR 4a



FIGUR 4b


Bilcare
Bilcare
Bilcare
Bilcare
Bilcare
Bilcare
Bilcare
Bilcare
Bilcare
Bilcare

FIGUR 5a



FIGUR 5b


Bilcare
Bilcare
Bilcare
Bilcare
Bilcare
Bilcare
Bilcare
Bilcare
Bilcare

FIGUR 6a



FIGUR 6b