



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 10 962 T2 2007.01.04**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 399 315 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 10 962.0**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/EP02/07264**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 754 808.0**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2021/002592**

(86) PCT-Anmeldetag: **14.06.2002**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **27.12.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **24.03.2004**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **26.04.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **04.01.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B32B 27/00 (2006.01)**

B32B 27/32 (2006.01)

B32B 3/28 (2006.01)

B65D 65/40 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

0114691 15.06.2001 GB

(73) Patentinhaber:

Rasmussen, Ole-Bendt, Walchwil, CH

(74) Vertreter:

Hiebsch und Kollegen, 78224 Singen

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(72) Erfinder:

Rasmussen, Ole-Bendt, 6318 Walchwil, CH

(54) Bezeichnung: **FILMLAMINATE UND VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG**

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

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein flexibles Folienlaminat aus thermoplastischem Polymermaterial für Anwendungen, in denen eine verhältnismäßig hohe Dehngrenze und äußerste Zugfestigkeit erforderlich sind, und auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zu dessen Herstellung.

[0002] Zu den Beispielen für solche Anwendungen zählen: Planen, Teichfolien, Ersatz für Geotextilien, Watterschutzlamine, Treibhausfolie, Industriebeutel, Tragbeutel und selbststehende Beutel.

[0003] Aus wirtschaftlichen Gründen besteht zunehmend die Notwendigkeit, die Dicke oder das Gewicht pro Quadratmeter flexibler Folie aus thermoplastischem Polymermaterial zu verringern. Die Grenzen werden teils durch die benötigten Stärkeigenschaften gesetzt und teils durch die erforderliche Selbsttragfähigkeit, d.h. die Steifigkeit in Bezug auf Verbiegen. Diesen Erfordernissen wurde hauptsächlich durch ausgewählte Entwicklungen der Zusammensetzungen aus Thermoplastpolymer entsprochen und in Bezug auf die Stärke auch durch zweiachsige Orientierung oder Kreuzlaminierung von Folien, die jeweils eine im Allgemeinen einachsige oder unabgeglichene zweiachsige Orientierung aufweisen.

[0004] Vom Gesichtspunkt der Stärke aus lassen sich durch eine solche Orientierung und/oder Kreuzlaminierung grundlegende Einsparungen erzielen.

[0005] Beispielsweise muss ein Industriebeutel aus extrudierter Polyethylenfolie, die über die bestgeeigneten Qualitäten verfügt. und zur Verbackung von 25 kg Polyethylengranula bestimmt ist, gewöhnlich eine Dicke von 0,12-015 mm besitzen, um die normalen Ansprüche an ihre Stärke zu erfüllen; allerdings lässt sich diese Dicke durch Einsatz optimierter Polyethylenfolie mit Orientierung und Kreuzlaminierung auf ungefähr 0,07 mm reduzieren. Wird jedoch dieses Kreuzlaminat in bekannter Weise hergestellt, sind nur wenige verfügbare Maschinentypen in der Lage, Beutel aus einer Folie zu fertigen, die so dünn und fein ist, und Gleiches gilt für die Füllung der Beutel.

[0006] Ein Kreuzlaminat, das aufgrund der gesteigerten Stärkeigenschaften, welche durch die Orientierung und Kreuzlaminierung erhalten werden, und außerdem aufgrund seiner geometrischen Struktur signifikante Verbesserungen in dieser Hinsicht aufweist, wird in der früheren Spezifikation EP-A-0624126 des Erfinders beschrieben.

[0007] Hierbei handelt es sich um ein Kreuzlaminat mit leicht gewellter Gestaltung, bei dem das Material der gekrümmten Spitzen auf einer oder auf beiden Seiten des Laminats dicker ist als an anderen Stellen, wobei das Material zwischen diesen dickeren gekrümmten Spitzen im Allgemeinen geradegebogen wird. (Siehe [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) besagter Patentveröffentlichungen.) Die Struktur wird durch Verstrecken zwischen mehreren Gruppen gerillter Walzen unter besonderen Bedingungen erhalten. Dieses Verstrecken verleiht außerdem eine Querorientierung. Die offenbaren Wellenlängen der Endprodukte liegen zwischen 2.2 und 3.1 mm.

[0008] Kreuzlamine gemäß dem besagten Patent werden seit 1995 auf industrieller Ebene hergestellt zwecks Fertigung von Industriebeuteln aus Kombinationen mit HMWHDPE (High Molecular Weight High Density Polyethylene) und LLDPE (Linear Low Density Polyethylene) mit einem Foliengewicht von ungefähr 90 gm⁻²; die leicht gewellte Form in Kombination mit den verdickten Spitzen verleiht eine Steifigkeit in einer Richtung der Folie, die den Beweis geliefert hat, dass sie für die Leistung der Beutelmaschinen bei einer solch verhältnismäßig dünnen Folie von großer Bedeutung ist. Jedoch ist die Folie nicht adäquat für die Arbeit mit dem 70 gm⁻² Maß, das den Stärkeerfordernissen genügt.

[0009] Darüber hinaus macht der korrigierte Charakter der Folienoberfläche eine besonders feine Bedruckung (wie oft erforderlich) unmöglich und verringert überdies zu einem gewissem Maß die Reibung zwischen gefüllten Beuteln in einem Stapel, wenn die Schichten dieses Stapels mit kreuzweise angeordneten Beuteln aufgebaut sind, wie dies üblicherweise der Fall ist.

[0010] Als weiteres Beispiel sei eine in der Landwirtschaft eingesetzte Plane (z.B. zum Schutz von Saat- und Pflanzengut) genannt. Bei Anwendung objektiver Kriterien wäre diese Plane aus einem 70 gm⁻²-Kreuzlaminat aus orientierten Polyethylenfolien ein vollkommen adäquater Ersatz für eine 100 gm⁻²-Plane aus extrusionsbeschichtetem gewobenem Band. Allerdings trifft aktuellen Tatsachen zufolge der Durchschnittskunde für in der Landwirtschaft verwendete Planen seine Wahl weitgehend auf Grundlage des „Handabungsgefühls“ und des Aussehens; die 70 gm⁻²-Plane lehnt er aufgrund deren großer Feinheit ab, weil es ihr seiner Beurteilung nach an Substanz fehlt.

[0011] Selbstverständlich lässt sich die Steifigkeit stets durch Einbeziehung eines geeigneten Füllstoffes erhöhen (und die vorliegende Erfindung beinhaltet dies als zusätzliche Option), was aber stets mehr oder weniger zu Lasten der Durchstoß- und der Weiterreißfestigkeit geht, insbesondere unter Aufprallwirkung.

[0012] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, dafür zu sorgen, dass Folienlamine ein „Gefühl der Substanz“ vermitteln, und darin, deren Steifigkeit zumindest in einer Richtung zu verstärken, ohne dafür den Charakter des Laminats, der darin besteht, dass es sich wie eine allgemein zweidimensionale Struktur anfühlt und auch so aussieht, zu opfern und ferner ohne die Durchstoß- und Weiterreißfestigkeit wesentlich zu beeinträchtigen; weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, eine gute Bedruckbarkeit auf zumindest einer Seite des Laminats zu verschaffen, wenn dies gewünscht wird.

[0013] Die grundlegende Idee hinter der vorliegenden Erfindung besteht darin, das Wellpappen-Prinzip auf Lamine aus Thermoplastfolien anzuwenden, aber in solch einer Weise, dass die Riffelstruktur außerordentlich fein gestaltet wird („Miniriffelung“), um ein Laminat zu erhalten, das trotz seiner strukturell verstärkten Steifigkeit (zumindest in einer Richtung) weiterhin in der Lage ist, den oben erwähnten Voraussetzungen zu genügen.

[0014] An sich ist die Anwendung des Wellpappen-Prinzips auf Thermoplastfolie nichts Neues, aber die feinste Riffelstruktur, die bisher in der Patentliteratur offenbart worden ist, nämlich in US-A-4132581 Sp. 6, In. 66, beträgt 50+/-3 Riffel pro Fuß, was einer Wellenlänge von etwa 6.0 mm entspricht. Darüber hinaus ist stark zu bezweifeln, dass sich eine niedrigere Wellenlänge als die eben genannte mittels des in besagtem Patent offenbarten Verfahrens erzielen lässt, in dem der erste Verbindungsvorgang unter Verwendung einer Reihe aus etlichen Versiegelungsstäben erfolgt, die von einem Band getragen und gefördert werden.

[0015] Die Versiegelungsstäbe erstrecken sich quer zur Bewegungsrichtung (zur Maschinenrichtung), so dass auch die Riffelung senkrecht zu dieser Richtung aufgebracht wird.

[0016] In besagtem US-Patent wird dargelegt, dass die Anwendung des Verfahrens der Herstellung von Board-Material dient, und die Dicke der geriffelten Schichtung wird mit etwa 0.004-0.025 Zoll (0.10-0.625 mm) angegeben. Im angeführten Beispiel beläuft sie sich auf 0.018 Zoll (0.45 mm). Zu weiteren Patenten, welche den Einsatz des Wellpappen-Prinzips auf Thermoplastfolie zur Herstellung von Panels oder Boards behandeln, gehören US-A-3682736, US-A-3833440, US-A-3837973, EP-A-0325780 und WO-A-94/05498.

[0017] Die japanische Patentanmeldung Hei 02-052732 offenbart Lamine aus einer korrigierten Thermoplastfolie, die mit einer flachen Thermoplastfolie verbunden ist, die wiederum auf ihrer anderen Seite mit Papier verbunden ist. (Das Papier und das flache Sheet werden zuerst zusammengefügt, und dann wird die korrigierte Folie hinzugefügt.) Die Riffel, die auch in diesem Fall senkrecht zur Maschinenrichtung sind, werden flachgepresst und in Intervallen klebend geschlossen, so dass eine große Anzahl luftdichter Vesikel gebildet wird. Als Verwendungsmöglichkeiten für dieses Produkt werden Kissenmaterial, Schallsoliermaterial, wärme- und feuchtigkeitsisolierendes Material und Wanddekormationsmaterial angegeben. Die Dicke des korrigierten Sheets und des flachen Sheets wird nicht angeführt, genauso wenig wie die Wellenlänge der Riffelung und die Länge der Vesikel; jedoch wird erwähnt, dass die Dimensionen in Abhängigkeit vom Verwendungszweck des Laminats wählbar sind. Selbstverständlich wird jedoch, wie impliziert, die Wellenlänge in keinem Fall unter der niedrigsten Wellenlänge liegen, die in dem oben erwähnten Patent US-A-4132581 angegeben ist (d.h. etwa 6 mm). Ein Grund für diese Beurteilung besteht darin, dass dies für die angegebenen Zwecke, mit Ausnahme der Dekoration, nicht vorteilhaft wäre; ein weiterer Grund ist, dass die offenbarte Vorrichtung nicht in der Lage wäre, mit einer geringeren Wellenlänge zu arbeiten (d.h. heißt mit einer niedrigeren Steigung der Zahnwalzen), außer zur Erzeugung einer äußerst oberflächlichen und in der Praxis nutzlosen Riffelung. Dies ist bedingt durch die Tatsache, dass Thermoplastfolie elastisch und bei Umgebungstemperatur nicht permanent formbar ist, was, wie die Darstellung in der Zeichnung impliziert, in besagtem Verfahren genutzt wird. Falls die Steigung auf den Zahnwalzen, welche die Riffelung und die Laminierung erzeugen, gering ist, springt die korrigierte Folie aus den Rillen in der Formungs- und Laminierwalze heraus, und zwar während ihrer Passage von jener Stelle, wo die Rillenbildung stattfindet, zu jener Stelle, wo die Verbindung erfolgt. Die Patentveröffentlichung nennt keinerlei Mittel, um die Riffel in den Rillen der Walze in ihrer Form zu halten.

[0018] Bei einem herkömmlichen Wellenbildner zur Herstellung von Wellpappe sind Bahnen oder Schilder vorgesehen, um die geriffelte Pappe in den Rillen zu halten. Bei Raumtemperatur ermöglicht dies, dass die Pappe rascher permanent geformt wird.

[0019] Ähnliche Bahnen oder Schilder können in nicht modifizierter Form unter Produktionsbedingungen nicht

bei Thermoplastfolie eingesetzt werden, weil die Reibung gegen die Bahnen oder Schilder rasch zur Verstopfung durch Polymererhitzung führen würde.

[0020] Ein verbesserter, reibungsfreier Weg, um Papierriffeln in den Rillen einer Walze zu halten, ist aus US-A-6139938 bekannt und besteht im Aufrechterhalten eines kontrollierten Unterdrucks in den Rillen (siehe Fig. 9 und 10 und Sp. 7 Zeilen 25–34). Dieses US-Patent handelt gänzlich von Papierlaminaten mit besonders geringer Wellenlänge, während die Herstellung korrugierter Strukturen aus Thermoplastfolien keine Erwähnung findet. Allerdings ist das verbesserte Verfahren zum Halten der Riffel in Abhängigkeit von der Foliendicke tatsächlich auch auf feine Riffel in Thermoplastfolie anwendbar. Dies wurde in Verbindung mit der Entwicklung der vorliegenden Erfindung herausgefunden. Wie oben erwähnt, offenbart die japanische Patentanmeldung jedoch keine Vorkehrungen, um die Riffel in den Rillen in ihrer Form zu halten.

[0021] Die Entwicklung der besonders feinen Riffelstruktur, der „Miniriffel“, welche die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darstellt, hat das Wellpappen-Prinzip auf völlig anderen Anwendungsgebieten, wie etwa den ganz zu Beginn der Spezifikation genannten, einsetzbar gemacht.

[0022] Dies schloss die Entwicklung neuer Maschinentypen ein, basierend auf gerillten Walzen mit sehr feiner Steigung. Wie aus dem Beispiel hervorgeht, wurde die Wellenlänge in einem 90 gm-2-„Miniriffel“-2-Schichtungslaminat (jede Schichtung etwa 45 gm-2) durch ein Verfahren, das sich auf industrieller Ebene ausführen lässt, tatsächlich auf 1.0 mm gesenkt, und nach Schrumpfung der flachen Schichtung quer zu den Riffeln wurde sie sogar bis auf 0.8 mm verringert. Insbesondere durch weitere Verwendung von Schrumpfung kann die Wellenlänge wahrscheinlich noch weiter gesenkt werden, z.B. auf ungefähr 0.5 mm. Der erwähnte Wert von $2 \times 45 \text{ gm-2}$ entspricht einer durchschnittlichen Dicke von etwa 0.074 mm ($2 \times 0.037 \text{ mm}$) im Fall einer Flachpressung des Laminats.

[0023] Die Erfindung beschränkt sich nicht auf flachgepresste Dicken, die etwa diesen Wert aufweisen, sondern umfasst auch ganz allgemein Miniriffel-Laminat mit einer durchschnittlichen Dicke in kompakter Form von ungefähr 0.3 mm oder weniger. Dicken bis zu 0.03 mm oder sogar darunter können für spezielle Zwecke erzeugt werden.

[0024] Außerdem ist die Erfindung nicht auf ihre Anwendung in Zusammenhang mit Kreuzlaminaten orientierter Folien begrenzt. Verschiedene Zwecke erfordern unterschiedliche Kombinationen von Stärkeigenschaften. Bekanntermaßen sind Kreuzlaminat mit passenden Kombinationen aus mehreren Kategorien von Stärkeigenschaften herstellbar; jedoch wird für viele Zwecke möglicherweise anderen Stärkelaminattypen der Vorzug gegeben, wenn die Kosten für das Herstellungsverfahren Berücksichtigung finden, und die vorliegende Erfindung kann sich auch in diesen anderen Stärkelaminaten nützlich erweisen, wie dies nachstehend weiter spezifiziert wird.

[0025] Dadurch, dass die Wellenlänge bis auf 0.03 mm oder darunter gesenkt wird, verliert das Laminat seinen Charakter als Board-Material und nimmt Aussehen, Handhabungs- und Biegsamkeitseigenschaften einer flexiblen Folie an (siehe Beispiel). Weiterhin erhält es verbesserte Durchstoßfestigkeitseigenschaften im Vergleich zu Laminaten aus ähnlichen Schichtungen, aber mit längerer Wellenlänge, da in letzteren eine starke Tendenz dazu besteht, dass die Schichtungen individuell zerrissen werden, anstatt dass es zu einem Zusammenwirken beim Widerstand gegen einen Durchstoß kommt.

[0026] Das „Miniriffel“-Laminat besitzt weiterhin den Vorteil, dass es auf der flachen Seite eine feine Bedruckung aufnehmen kann und auf der korrigierten Seite eine grobe.

[0027] Im Vergleich zu nicht gewellten Laminaten mit der gleichen Zusammensetzung und dem gleichen Gewicht pro Quadratmeter fühlt sich das „Miniriffel“-Laminat infolge der in eine Richtung verstärkten Steifigkeit und des erhöhten Volumens viel kräftiger an.

[0028] Wohlbekanntermaßen ergibt im Fall von Kreuzlaminaten eine weiche Verbindung zwischen den Schichtungen oder eine starke Verbindung oder auch eine Linien-Verbindung eine stark verbesserte Weiteißfestigkeit, weil die Verbindung die Möglichkeit schafft, dass sich der Riss in den verschiedenen Schichtungen in verschiedene Richtungen ausbreitet. Dadurch verringert sich die Kerbwirkung. Da ein Kreuzlaminat mit einer korrigierten Schichtung linienverbunden wird, weist es eine verbesserte Weiterreißfestigkeit auf, ganz gleich ob die Wellenlänge lang oder kurz ist; allerdings bringt eine „Miniriffelung“ das Reißen nach sehr kurzer Ausbreitung zum Halt, was natürlich in den meisten Fällen sehr vorteilhaft ist.

[0029] Ordnungshalber sollte erwähnt werden, dass „Miniriffel“-Lamine bereits in der Literatur beschrieben wurden; allerdings handelt es sich dabei um Lamine, bei denen zumindest die geriffelte Schichtung aus einem Material besteht, das weder eine Thermoplastfolie noch eine Anordnung von Thermoplastfolien ist.

[0030] So besteht die Aufgabe des oben erwähnten Patents US-A-6139938 in einem Papierlaminat mit drei Schichtungen, wobei sich ein Wellpappebogen in der Mitte befindet und flache Papierbögen auf jeder Seite, wie bei einer herkömmlichen Wellpappe; jedoch wird beansprucht, dass dieses Laminat 500–600 Riffel pro Meter umfasst, was einer Wellenlänge von 1.67–2.00 mm entspricht. Der dargelegte Zweck besteht darin, die Bedruckbarkeit zu verbessern.

[0031] Die japanische Patentveröffentlichung Nr. 07-251004 bezieht sich auf ein absorbierendes Produkt, in dem ein ebener thermoplastischer Synthetikfaserbogen mit einem korrigierten Bogen thermisch verbunden wird, der hauptsächlich aus Aktivkohlefasern besteht. Die Wellenlänge der Korrigation beträgt 2.5–20 mm.

[0032] Die japanische Patentveröffentlichung Nr. 08-299385 bezieht sich auf ein absorbierendes Laminat, das aus einem geriffelten Vlies besteht, das auf einer Seite mit einem ebenen Bogen oder einer ebensolchen Folie verbunden ist, bei der es sich um eine Thermoplastfolie handeln kann. Zwischen diesen beiden Schichtungen ist ein wasserabsorbierendes Material eingenestelt. Beansprucht wird eine Wellenlänge von 3-50 mm, und dargelegt ist, dass nicht genügend Raum für das absorbierende Material zur Verfügung stehen würde, falls die Wellenlänge geringer wäre. Dieses Produkt ist für Windeln und Ähnliches gedacht.

[0033] Präziser ausgedrückt, betrifft die vorliegende Erfindung ein Laminat, das mindestens eine aus Einschichtfolie oder Mehrschichtfolie gebildete Schichtung (A) umfasst und eine weitere aus Einschichtfolie oder Mehrschichtfolie gebildete Schichtung (B), die beide hauptsächlich aus thermoplastischen Polymermaterial bestehen, wobei zumindest A aus Material besteht, das im Festzustand orientierbar ist, in dem A eine gewellte Riffelkonfiguration aufweist, während B nicht gewellt ist, und B auf einer ersten Seite in Verbindungsbereichen mit Spitzen auf einer ersten Seite von A klebend verbunden ist. Ein kennzeichnendes Merkmal des Laminats besteht darin, dass die Wellenlänge der Konfiguration 3 mm nicht überschreitet. Die Verwendung von kalorientierbarem Material in A ist von Bedeutung für die Festigkeit des Produkts. Weiterhin ist es normalerweise wichtig, dass die Klebverbindung durch eine Laminierschicht hergestellt ist, so dass sich ein Schmelzen der Hauptabschnitte von A und B während des Laminiervorgangs vermeiden lässt, und dass entweder A in den nicht verbundenen Bereichen im Allgemeinen die gleiche Dicke besitzt wie in den verbundenen oder A Bereiche aufweist, welche im Festzustand geschwächt sind und sich parallel zu der Richtung der Riffel derart erstrecken, dass sich jeder Verbindungsbereich hauptsächlich in einem der geschwächten Bereiche befindet. Auf diese geschwächten Bereiche wird als „erste geschwächte Bereiche“ Bezug genommen, da auch weitere geschwächte Bereiche vorhanden sein können, wie später noch erläutert wird.

[0034] In diesem Zusammenhang beeinflusst eine grundlegende Schwächung von A in den nicht verbundenen Bereichen, im Vergleich zu der Dicke von A in den verbundenen Bereichen, die Biegefestigkeit in die steife Richtung nachteilig (jedoch ist es gewöhnlich einfacher, das geriffelte Laminat so herzustellen). Dagegen wird diese Biegefestigkeit, in Bezug auf die durchschnittliche Dicke von Schichtung A, verstärkt, wenn jeder Verbindungsbereich hauptsächlich in einen dieser geschwächten Bereiche fällt. Diese geschwächten Bereiche erleichtern zudem den Fertigungsprozess, wie dies später erläutert wird. Anzumerken ist, dass die Schwächung durch Verstrecken im Festzustand die Zugfestigkeit in jener Richtung erhöht, in welcher diese Streckung stattgefunden hat, während die Schwächung durch Verstrecken im Schmelzzustand die Zugfestigkeit verringert.

[0035] Während das Laminat hierin als die Schichtungen A und B umfassend identifiziert worden ist, kann jede „Schichtung“ aus einer oder mehreren „Folien“, normalerweise aus extrudierten Folien, bestehen, und jede extrudierte Folie kann aus mehreren koextrudierten Schichten bestehen, was normalerweise auch der Fall ist. So wird die „Laminierschicht“, durch die das Verbinden stattfindet, normalerweise eine koextrudierte Schicht sein, jedoch kann es auch eine dünne Folie sein, die in einem herkömmlichen Extrusions-Laminierverfahren aufgebracht wird.

[0036] Während eine Obergrenze von 3 mm für die Wellenlänge als geeigneter Wert zur Unterscheidung des Produkts der Erfindung von korrigiertem Board-Material gewählt wurde, ist es gemeinhin besser, die Wellenlänge in einem Bereich von 2.5 mm anzusiedeln, vorzugsweise von 2 mm und stärker bevorzugt von 1.5 mm. Wie bereits erwähnt und im Beispiel angeführt, war der Erfinder in der Lage, 1.0 mm zu erzielen und unter dem Einsatz von Schrumpfung nach der Laminierung sogar 0.8 mm.

[0037] Wie aus der Einführung hervorgeht, findet die vorliegende Erfindung vorwiegend bei Stärkefolie An-

wendung. Dies bedeutet nicht immer, dass ein gute Stärke in alle Richtungen vorhanden ist; hingegen gibt es Fälle, z.B. bei der Herstellung von Beuteln, wo das Hauptaugenmerk auf die Stärke in einer Richtung gerichtet sein sollte, kombiniert mit einer gewissen Durchbruch- und Weiterreißfestigkeit. Zum Beispiel weist ein herkömmlicher Industriebeutel, der eine Foliendicke von 0.160 mm besitzt und aus einem Blend von 90 % LDPE und 10 % LLDPE besteht, in seiner Längsrichtung typischerweise eine Fließkraft von 20 Ncm-1, d.h. eine Fließspannung von 12.5 MPa auf und zeigt in seiner Querrichtung eine Fließkraft von 16 Ncm-1, d.h. eine Fließspannung von 10.0 MPa.

[0038] Kreuzlaminieretes Folienmaterial mit einer durchschnittlichen Dicke von 0.086 mm für heißversiegelbare Beutel, entwickelt von dem Erfinder und hergestellt in Übereinstimmung mit dem obengenannten Patent EP-A-0624126, zeigt in seiner stärksten Richtung eine Fließkraft von 20 Ncm-1, d.h. eine Fließspannung von 23 MPa, und in seiner schwächsten Richtung eine Fließkraft von 17 Ncm-1, d.h. eine Fließspannung von 20 MPa.

[0039] Da sich die Erfindung im Grunde auf flexible Lamine für Verwendungszwecke bezieht, bei denen eine verhältnismäßig große Stärke erforderlich ist, sollte die Fließspannung des Laminats in dessen stärkster Richtung normalerweise nicht unter 15 MPa und vorzugsweise nicht unter 25 MPa betragen, obgleich Steifigkeit, Griffbarkeit und Aussehen bei dieser Erfindung die Schwerpunkte bilden. Dementsprechend ist die äußerste Zugbeanspruchung passenderweise etwa zweimal so groß wie die angegebenen Werte oder größer. Hierbei basiert der in mm² angegebene Querschnitt lediglich auf festem Material, wobei die Lufträume nicht einbezogen sind, und in Anbetracht dessen, dass Schichtung A geschwächte Bereiche aufweisen kann, handelt es sich um einen Durchschnittswert.

[0040] Die hier erwähnten Fließspannungen beziehen sich auf Zugversuche mit einer Extensionsgeschwindigkeit von 500 pro Minute und werden anhand von Dehnungs-/Spannungsschaubildern ermittelt. Zwar beginnen diese Schaubilder nach dem Hookeschen Gesetz linear; aber normalerweise vollzieht sich bald eine Abweichung von der Linearität, obwohl die Verformung noch immer elastisch ist. Prinzipiell sollte die Fließspannung jene Spannung sein, bei der es zu einer dauerhaften Verformung kommt, aber die Bestimmung dieses entscheidenden Werts, der geschwindigkeitsabhängig ist, erweist sich praktisch unmöglich. Die Art, auf welche die Fließspannung gewöhnlich in der Praxis ermittelt und von der auch hinsichtlich der Erfindung ausgegangen wird, ist die Folgende:

In dem Fall, wo die Spannung ein relatives Maximum erreicht, dann unter fortgesetzter Elongation konstant bleibt oder abnimmt, um später erneut anzusteigen, bis der Bruch eintritt, wird das relative Maximum der Spannung als Fließspannung betrachtet. Die Probe kann zu diesem Zeitpunkt auch brechen, und dann ist die Fließspannung gleich der äußersten Zugbeanspruchung. Falls jedoch die Spannung bei fortgesetzter Elongation weiter zunimmt, aber mit weitaus geringeren Zunahmen an Spannung pro Prozent Elongation, dann wird die Dehnungs-/Spannungskurve nach dem Nachgeben und nachdem sie praktisch zu einer geraden Linie geworden ist, zurück extrapoliert, um sich mit jener Linie zu schneiden, welchen dem Teil des Hookeschen Gesetzes folgt, der die Dehnung betrifft. Die Spannung am Schnittpunkt zwischen den beiden Linien ist die festgelegte Fließspannung.

[0041] Eine Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtung A durch die Wahl des Polymermaterials oder durch einen eingearbeiteten Füllstoff oder auch durch die Orientierung in den nicht verbundenen Bereichen eine durchschnittliche Fließspannung parallel zur Richtung der Riffelung aufweist, die bei Bestimmung gemäß obiger Beschreibung nicht weniger als 30 Nmm-2 (Querschnitt von Schichtung A allein), vorzugsweise nicht weniger als 50 Nmm-2 und noch stärker bevorzugt nicht weniger als 75 Nmm-2 beträgt.

[0042] Wie bereits erwähnt, ist A im Festzustand vorzugsweise in Bereichen geschwächt (in den „ersten geschwächten Bereiche“), und jeder Verbindungsbereich ist hauptsächlich in einem ersten geschwächten Bereich angeordnet. Diese Bereiche sollten als durch jene Stellen begrenzt angesehen werden, wo die Dicke von A ein Durchschnittswert zwischen A's niedrigster Dicke in dem ersten geschwächten Bereich und A's stärkster Dicke in dem benachbarten nicht verbundenen Bereich ist.

[0043] Eine weitere wichtige Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass A in jedem nicht verbundenen Bereich und außerhalb des ersten geschwächten Bereichs, sofern ein solcher Bereich (begrenzt, wie obig erwähnt) vorhanden ist, vor allem in einer Richtung molekular orientiert ist, die parallel zur Richtung der Riffel verläuft, oder einer Richtung, die letzterer nahe kommt, wie durch Schrumpfungs-Versuche ermittelt. Die Verwendung derartiger Versuche ist gängig. In diesem Zusammenhang trägt eine Ausrichtungskomponente in A, senkrecht zur Richtung der Riffel, in keiner Richtung zur Fließspannung bei, jedoch zu ge-

wissen anderen stärkebezogenen Eigenschaften.

[0044] Eine vorzuziehende Einschränkung der Ausdehnung jedes ersten geschwächten Bereichs – vorzugsweise mit Blick auf die Steifigkeit in einer Richtung – ist in Anspruch 12 spezifiziert, und jene Dicken, die für diese Zonen vorzuziehen sind, werden in Anspruch 21 präzisiert.

[0045] Von großem Vorteil kann es sein, zusätzlich zu den ersten geschwächten Bereichen über einen zweiten geschwächten Festzustand-Bereich (nachstehend als zweiter geschwächter Bereich bezeichnet) zu verfügen, der sich zwischen jedem Paar aufeinanderfolgender erster geschwächter Bereiche befindet. Diese zweiten geschwächten Bereiche sollten immer schmaler sein als die ersten – vorzugsweise so schmal wie möglich, aber auch im Wechsel, so dass die Dicke von A in dem Bereich so dünn wie möglich ist – und auf den Spitzen von A auf der Seite gegenüber den verbundenen Bereichen liegen. Die zweiten geschwächten Bereiche fungieren als „Gelenke“, und falls sie schmal und tief genug gestaltet werden, verbessern sie die Steifigkeit, da der Querschnitt von A eine Zickzackform annimmt, anstatt sich sanft zu wellen (wie weiter in Verbindung mit [Fig. 3](#) beschrieben), wodurch A und B dreieckige Strukturen bilden. Darüber hinaus erleichtern die zweiten geschwächten Bereiche den Herstellungsprozess wesentlich, was unten erläutert wird.

[0046] Zusätzlich zu den Verbesserungen hinsichtlich der Steifigkeit, die durch die ersten und zweiten geschwächten Bereiche bewirkt werden (Verbesserungen im Hinblick auf die durchschnittliche Dicke von A), verbessert auch jede Gruppe von Bereichen in der Regel die Resistenz gegenüber Erschütterungen, d.h. sie verbessern normalerweise die Schlagzähigkeit, die Durchstoßfestigkeit und die Weiterreißfestigkeit bei Erschütterung. Dies ist der Fall, weil eine Verstreckung (oder eine weitere Verstreckung, falls A bereits verstreckt war) begonnen wird, und diese Verstreckung gewöhnlich die Tendenz hat, unter dem Einfluss von Erschütterungen fortzuschreiten, wodurch der erste und der zweite geschwächte Bereich als Stoßdämpfer fungieren können.

[0047] Normalerweise sollte die Wellenlänge jedes Riffels, der einen benachbarten Verbindungsbereich beinhaltet, nicht größer sein als das 50-fache, vorzugsweise das 40-fache und noch stärker bevorzugt das 30-fache der stärksten Dicke von A in dem Riffel. Falls z.B. die stärkste Dicke von A 0.037 mm beträgt, wie im nachstehenden Anwendungsbeispiel, entsprechen die erwähnten Werte jeweils den Wellenlängen 1.85, 1.48 und 1.11.

[0048] Um die Schichtungen zum Zwecke der Stärke untereinander passend zu „integrieren“, sollte die Breite jedes Verbindungsbereichs normalerweise nicht weniger als 15%, vorzugsweise nicht weniger als 20% und noch stärker bevorzugt nicht weniger als 30% der Wellenlänge betragen, und um eine substantielle Wirkung aus der Riffelung zu erhalten, sollte die Breite jedes nicht-verbundenen Bereichs von A – gemessen zwischen den beiden benachbarten Verbindungsbereichen und entlang A's gekrümmter Oberfläche, vorzugsweise nicht weniger als 10% und stärker bevorzugt nicht weniger als 20% länger sein als die entsprechende lineare Entfernung. Hierbei handelt es sich um eine Messung der Riffeltiefe.

[0049] Für vielerlei Zwecke, z.B. wenn eine Vergrößerung der Steifigkeit gegenüber der Biegsamkeit in alle Richtungen erwünscht ist, kann eine nicht-gewellte einschichtige oder mehrschichtige Folie C auf der Seite von A, welche B gegenüberliegt, vorhanden sein, wie in Anspruch 15 spezifiziert.

[0050] Eine geriffelte Außenoberfläche auf einem Beutel besitzt, wie oben erwähnt, einen Nachteil, und zwar in Verbindung mit der Bedruckung und Stapelung des gefüllten Beutels. Allerdings gibt es Artikel, bei denen sich die spezifische Grobheit einer geriffelten Oberfläche bei Gebrauch von großem Nutzen erweisen kann, z.B. bei Matten. Für derartige Artikel können vorteilhafterweise zwei gewellte ein- oder mehrschichtige Schichtungen (A) und (D) vorhanden sein, die auf die beiden gegenüberliegenden Seiten der nicht-gewellten ein- oder mehrschichtigen Folie (B) laminiert sind, wie in Anspruch 16 spezifiziert.

[0051] Normalerweise bestehen die Folien A, B, C und D aus Polyolefin und werden durch ein Verfahren hergestellt, das Extrusion umfasst. Hierbei handelt es sich normalerweise um ein Koextrusionsverfahren, durch welches Laminierschichten und gegebenenfalls Heißsiegelungsschichten mit dem Hauptkörper der Folie zusammengefügt werden.

[0052] Zumindest einige der Riffel können in longitudinal beabstandeten Intervallen abgeflacht und vorzugsweise über die Gesamtbreite jedes Riffels an den abgeflachten Stellen verbunden werden, um die Riffel zur Bildung einer Reihe schmaler geschlossener länglicher Taschen zu veranlassen. Vorzugsweise bilden die abgeflachten Abschnitte einer Anzahl zueinander benachbarter Riffel oder aller Riffel eine Reihe von Streifen quer zu der Längsrichtung der Riffel. Dies kann bewirken, dass das korrugierte Laminat stärker wie ein Textil

aussieht und sich stärker so anfühlt, so dass es beinahe wie eine gewobene Struktur wirkt; ferner kann dies herbeiführen, dass das korrigierte Laminat in jener Richtung mehr Flexibilität besitzt, die andernfalls steif ist, ohne dass das Gefühl von Masse und Substanz verloren geht. Das Abflachen kann außerdem eingesetzt werden, um für das Biegen bevorzugte Stellen zu schaffen.

[0053] Eine weitere Beschreibung verschiedener Ausführungsformen des Produkts und besonderer Anwendungsmöglichkeiten folgt nach der Erläuterung des Verfahrens.

[0054] In Übereinstimmung mit der obigen Charakterisierung des erfindungsgemäßen Laminats ist das Herstellungsverfahren, das unter Verwendung einer gerillten Walze zur Riffelbildung und ferner einer gerillten Walze zur Laminierung durch Wärme und Druck stattfindet (wobei es sich in bestimmten Fällen um die gleiche gerillte Walze handeln kann), dadurch gekennzeichnet, dass die Teilung auf der Walze, welche die Laminierung hervorbringt, höchstens 3 mm beträgt. Das erfindungsgemäße neue Verfahren ist so, wie in Anspruch 36 definiert. Eine neue Vorrichtung, die sich zur Ausführung des Verfahrens eignet, ist in Anspruch 65 definiert.

[0055] Die Vorrichtung lässt sich so anpassen, dass die Riffel entweder im Allgemeinen senkrecht zur Maschinenrichtung angelegt werden, wie bei der herkömmlichen Fertigung korrigierter Lamine, oder im Allgemeinen parallel zur Maschinenrichtung erzeugt werden. Dies wird nachstehend genau dargelegt.

[0056] Normalerweise wird die Verbindung durch eine Laminierschicht (erzeugt durch Koextrusion oder eine Extrusionslaminieretechnik) hergestellt, um ein Nachlassen zu vermeiden, und normalerweise werden die Schritte des Verfahrens entweder angepasst, um jedwede signifikante Schwächung der Bereiche in A zu vermeiden, oder alternativ dazu wird ein Verstrecken im Festzustand zwischen einer Gruppe von gerillten Walzen angepasst, um die oben erwähnten „ersten geschwächten Bereiche“ zu erzeugen, wodurch die gerillte Walze zur Laminierung mit der Gruppe gerillter Walzen koordiniert wird, um so zu verstrecken, dass jeder Verbindungsbereich hauptsächlich in dem ersten geschwächten Bereich angesiedelt wird.

[0057] Die „zweiten geschwächten Bereiche“, die obig in der Beschreibung des Produkts veranschaulicht wurden, lassen sich durch Verstrecken zwischen einer weiteren Gruppe gerillter Walzen formen, die zweckgemäß mit den gerillten Walzen koordiniert werden, welche die ersten geschwächten Bereiche erzeugen.

[0058] Die Vorteile der ersten und zweiten geschwächten Bereiche in Bezug auf die Produkteigenschaften wurden bereits dargelegt. Zur Ausführung des Verfahrens ermöglichen die ersten geschwächten Linien Geschwindigkeitssteigerungen und folglich eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit, da jene Bereiche in Schichtung A, die zur Verbindung bestimmt sind, schmaler gemacht wurden und deshalb eine geringere Erhitzungszeit während der Anwendung von Wärme vor der Verbindung benötigen. Außerdem können die ersten geschwächten Bereiche und insbesondere die Kombination aus ersten und zweiten geschwächten Bereichen von großem Nutzen für das Verfahren sein, indem sie als „Gelenke“ in Schichtung A fungieren. Bei jenem Vorrichtungstyp, bei dem die gerillte Laminierwalze über Rillen verfügt, die im Allgemeinen parallel zu ihrer Achse verlaufen, schaffen diese „Gelenke“ die Möglichkeit, selbst eine verhältnismäßig schwere A-Schichtung in feine Rillen zu lenken. Bei jenem Vorrichtungstyp, bei dem die Rillen kreis- oder helixförmig, aber in jedem Fall annähernd senkrecht zur Walzenachse sind, helfen die „Gelenke“, die Schichtung A während ihrer Passage von einer gerillten Walze zur nächsten „in der Bahn“ zu halten; anders ausgedrückt, die „Gelenke“ helfen dabei, die Aktion der gerillten Laminierwalze mit der Aktion der vorangehenden Gruppe oder Gruppen Laminierwalzen zu koordinieren, welche die Riffelung unter einer simultanen Querverstreckung formen.

[0059] Während es für die üblichen Einsatzmöglichkeiten der Erfindung als flexible Folie wesentlich ist, dass die Teilung auf der gerillten Walze, welche die Laminierung auf den Spitzen erzeugt, nicht mehr als 3 mm beträgt, ist allgemein empfehlenswert, 2.5 mm, vorzugsweise 2.0 mm und noch stärker bevorzugt 1.5 mm nicht zu überschreiten.

[0060] Die für Schichtung A benutzte(n) Folie(n) wird bzw. werden vorzugsweise vor der Formung der gewellten Konfiguration und vor der Herstellung der ersten und der zweiten geschwächten Bereiche (sofern solche Bereiche geschaffen werden) in einer oder beide Richtungen ausgerichtet, wobei die daraus resultierende Hauptorientierungsrichtung in jene Richtung verläuft, die als Richtung für die Riffelung ausgewählt wird. Dies kann mittels einer starken Schmelzorientierung erfolgen oder vorzugsweise, alternativ oder zusätzlich durch bekannte Verstreckungsverfahren, die im Festzustand ausgeführt werden. Falls das Verfahren angepasst ist, um die Riffel im Allgemeinen parallel zur Maschinenrichtung zu machen, handelt es sich um einen im Allgemeinen longitudinalen Orientierungsprozess, der einfach ist, und falls das Verfahren angepasst ist, um die Riffel im Allgemeinen senkrecht zur Maschinenrichtung zu machen, handelt es sich um einen im Allgemeinen

transversalen Orientierungsprozess, der weitaus komplizierter einzurichten ist und gewöhnlich teure Maschinerie erfordert. Anzumerken ist, dass keine der beiden naheliegendsten Referenzen, also US-A-4132581 und die japanische Patentanmeldung Hei 02-052732 Offenbarungen beinhalten, welche angegeben, dass Schichtung A in eine Richtung orientiert werden könnte, die im Allgemeinen parallel zu den Riffeln ist. In diesen beiden Veröffentlichungen werden die Riffel in Querrichtung gebildet; wäre an die Verwendung einer quer ausgerichteten Folie gedacht worden, wäre es selbstverständlich gewesen, dies zu erwähnen, weil ohne spezielle Schritte die Folie im Extrusions- oder Gießverfahren nicht in dieser Art geformt wird.

[0061] Wie bereits in Verbindung mit dem Produkt beschrieben, kann eine weitere Schichtung (C) aus thermoplastischem Polymermaterial, die aus einer nicht-gewellten Einschichtfolie oder Mehrschichtfolie gebildet wird, gleichzeitig mit oder nach der Verbindung von B mit A klebend mit den Spitzen von A auf der zweiten Seite von A verbunden werden. Eine weitere nützliche Möglichkeit besteht darin, dass in einer Weise, die der Formung und Anwendung von A ähnelt, eine zweite aus Einschichtfolie oder Mehrschichtfolie gebildete Schichtung (D) hergestellt wird, welche die gewellte Riffelungskonfiguration mit einer Wellenlänge von vorzugsweise nicht mehr als 3 mm besitzt, und dass die Spitzen auf einer Seite von D an die zweite Seite von B gleichzeitig mit der oder im Anschluss an die Laminierung von B mit A laminiert werden.

[0062] Bei den meisten Anwendungen der Erfindung sollten die aus Einschicht- oder Mehrschichtfolie gebildeten Schichtungen hauptsächlich aus Polyolefin bestehen und durch ein Verfahren hergestellt werden, das Extrusion einschließt. Darüber hinaus sollten die Folien, welche die Schichtungen bilden, normalerweise durch Koextrusion gefertigt werden, bei der koextrudierte Oberflächenschichten vorhanden sind, um eine Laminierung ohne jegliches Schmelzen des Hauptkörpers der Folien zu ermöglichen.

[0063] Wie ebenfalls aus der Beschreibung des Produkts hervorgeht, können zumindest einige der Riffel nach der Laminierung abgeflacht werden. Dies erfolgt in Intervallen, vorzugsweise unter einer Wärme und einem Druck, die ausreichen, um alle Folien in dem Laminat miteinander zu verbinden, so dass die Riffel mit benachbartem Folienmaterial feine längliche Taschen bilden, die an jedem Ende geschlossen sind. Das Abflachen kann mittels Stangen oder Walzblöcken vorgenommen werden, deren Längsrichtung quer zu der Richtung der Riffel angeordnet ist und die jeweils eine Anzahl von Riffeln abdecken, gegebenenfalls die gesamte Breite des Laminats.

[0064] Eine angemessen ausgeprägte Formation der ersten geschwächten Bereiche lässt sich zumindest teilweise herstellen, indem den Spitzen auf der gerillten Verstreckwalze, die zur Erzeugung der Linien vorgesehen ist, eine Temperatur verliehen wird, die höher ist als die Temperatur der Spitzen auf der anderen gerillten Verstreckwalze, und/oder indem den Spitzen auf der gerillten Verstreckwalze, die zur Erzeugung der Linien vorgesehen ist, ein Krümmungsradius verliehen wird, der kleiner ist als der Krümmungsradius der Spitzen auf der passenden gerillten Verstreckwalze. Eine signifikante Ausrichtung hauptsächlich in jener Richtung, die fast parallel zu der Riffelung ist, und/oder ein hoher Elastizitätskoeffizient (B) von A stellen ebenfalls wirkungsvolle Mittel dar, um den ersten geschwächten Bereichen zweckgemäß klare Grenzen zu geben.

[0065] Ein guter Weg, um die Riffelung feiner zu gestalten, als dies durch rein mechanische Mittel möglich ist, stellt die Schrumpfung dar. Vor der Laminierung wird Schichtung B mit einer Ausrichtung versehen, die im Allgemeinen senkrecht zu jener Richtung ist, welche die Riffelungsrichtung wird, und nach der Laminierung wird B einer Schrumpfung in einer Richtung unterzogen, die im Allgemeinen senkrecht zu der Riffelungsrichtung ist.

[0066] Wie bereits dargelegt, kann die gewellte Riffelstruktur in verschiedene Richtungen geformt werden. Hauptsächlich kann sie in Längsrichtung von A unter einem Verfahren zur im Allgemeinen transversalen Ausrichtung hergestellt werden, indem A durch eine Gruppe angetriebener ineinandergreifender gerillter Walzen geführt wird, wobei die Rillen der Walzen kreis- oder helixförmig sind und einen Winkel von mindestens 60° zu der Walzenachse bilden. Höchstpraktisch ist es, diesen Winkel auf etwa 90° oder einen Wert einzurichten, der sich zumindest sehr stark daran annähert. Dies kann ermöglicht werden, so dass sich A nach Verlassen einer der gerillten Verstreckwalzen, welche die Wellung auf A erzeugen, direkt zu der gerillten Laminierwalze bewegt, wobei sich diese beiden gerillten Walzen in nächster Nähe zueinander befinden, die gleiche Steigung aufweisen und in axialer Richtung gegeneinander abgestimmt sind. Die Steigung sollte in dieser Hinsicht bei Betriebstemperatur der jeweiligen Walze gemessen werden.

[0067] Alternativ dazu kann sich A vom Ausgang aus einer der gerillten Verstreckwalzen, welche die Wellung auf A erzeugen, zu der gerillten Laminierwalze über eine oder über eine Reihe beheizter, gerillter Transferwalzen bewegen. Die gerillten Walzen in dieser Reihe beginnen mit den gerillten Verstreckwalzen und enden mit der gerillten Laminierwalze, und jede befindet sich in nächster Nähe zu der/den benachbarten Walze(n). Jede

der gerillten Walzen in der Reihe verfügt über die gleiche Steigung (gemessen bei Betriebstemperatur der jeweiligen Walze), und ihre axialen Positionen sind aufeinander abstimmbare (siehe [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) und das Beispiel).

[0068] Wenn die Riffelung in Längsrichtung mittels Walzen mit kreisförmigen Rillen erzeugt wird, bleibt die Breite von Schichtung A, gemessen als die direkte, lineare Entfernung, konstant von deren Zuführung bis zum Laminierprozess, abgesehen von Abweichungen in sehr schmalen Kantenbereichen, welche abgenommen werden sollten. Deshalb ist das Verhältnis zwischen der tatsächlichen Breite von Schichtung A, gemessen entlang ihrer gekrümmten Ausdehnung, und A's linearer Breite, welche genauso groß ist wie die Breite von B, gleich dem transversalen Streckverhältnis und steht in Bezug zu Verringerungen der Dicke in den geschwächten Bereichen.

[0069] Allerdings können die Riffel, wie bereits erwähnt, auch in distinkt transversaler Richtung erzeugt werden. In dieser Ausführungsform stellt ein Winkel von ungefähr 30° zwischen den Rillen und der Walzenachse wahrscheinlich ungefähr das in der Praxis mögliche Maximum dar, aber es ist am Einfachsten mit Rillen zu arbeiten, die parallel zu der Walzenachse sind.

[0070] Die Ausführungsform mit zu der Walzenachse parallelen Rillen ist in Ansprüchen 56, 57, 58 und 59 weiter definiert. Bei den Mitteln, welche A in geriffelter Form von der Riffelbildung bis zum Verbinden in den Rillen halten und so ausgeführt sind, dass sie ein Reibschleifen auf A vermeiden, kann es sich um Vorrichtungen zum Saugen durch Kanäle von dem Inneren der gerillten Walze aus handeln – ein Verfahren, das, wie schon erwähnt, von der Wellpappenherstellung bekannt ist -, oder es können Bahnen oder Schilder eingesetzt werden, deren Konstruktionen, die bei der Wellpappenherstellung Anwendung finden, durch Luftschmierung angepasst werden. Das bedeutet, dass die Bahnen oder Schilder mit feinen Kanälen versehen werden oder dass vorzugsweise ein Teil jeder Bahn oder jedes Schilds aus porösem, gesinterten Metall gefertigt wird und dass ferner Druckluft durch die Kanäle oder Poren geblasen wird, um einen Luftfilm zu bilden, auf dem die geriffelte Schichtung fließen kann.

[0071] Die Mittel zur Feinregulierung, erwähnt in Ansprüchen 58 und 59, ähneln jenen, die in der Vielfarben-drucktechnik eingesetzt werden.

[0072] Die folgenden Abschnitte beschreiben die Auswahl unterschiedlicher Ausrichtungen und/oder Elastizität für die verschiedenen Schichtungen, die besondere Verwendung der Kanäle oder Taschen, die von den Riffeln gebildet werden, und insbesondere die Endverwendungszwecke des erfindungsgemäßen Produkts.

[0073] Es wurde bereits erwähnt, dass in einer wichtigen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Produkts Schichtung A in jedem nicht-verbundenen Bereich und außerhalb des ersten geschwächten Bereichs, sofern ein solcher Bereich vorhanden ist, vor allem in eine Richtung, die parallel zu der Richtung der Riffel verläuft, molekular orientiert ist oder in eine Richtung die Letzterer nahe kommt.

[0074] Mit der so orientierten Schichtung A bieten sich in Abhängigkeit von den Verwendungszwecken für das Laminat verschiedene bevorzugte Optionen für Schichtung B. Eine sehr wichtige Option besteht darin, dass auch B molekular orientiert ist und B's Orientierung in jedem nicht-verbundenen Bereich in einer Richtung senkrecht zur Richtung der Riffel stärker ist als A's durchschnittliche Orientierung in die gleiche Richtung im nicht-verbundenen Bereich. Die besagten beiden Orientierungskomponenten werden auch in diesem Fall durch Schrumpf-Versuche angegeben.

[0075] Dies bedeutet nicht unbedingt, dass Schichtung B ihre stärkste Orientierungskomponente in Querrichtung aufweisen muss; anders ausgedrückt, muss es sich bei dem Laminat nicht notwendigerweise um ein Kreuzlaminat handeln. So kann Schichtung B einfach eine stark geblasene Folie darstellen, die durch das High-Blow-Verhältnis eine verhältnismäßig starke transversale Schmelzorientierung erhalten hat. Diese Ausführungsform ist in Anspruch 8 weiter spezifiziert.

[0076] Wie bereits erwähnt, gibt es Fälle, z.B. bei der Beutelkonstruktion, in denen die Notwendigkeit für eine hohe Fließspannung in nur einer Richtung besteht, allerdings kombiniert mit einer hohen Durchstoßfestigkeit. Dafür ist das Laminat gemäß Anspruch 9 oder 10 entworfen.

[0077] Wie aus den vorstehenden Ausführungen der vorliegenden Erfindung hervorgeht, ist es in Verbindung mit Kreuzlaminaten sehr nützlich, d.h. das Laminat umfasst dann zumindest zwei Folien, von denen jede eine Hauptorientierungsrichtung aufweist und die laminiert sind, so dass die besagten beiden Richtungen einander

kreuzen. Verschiedene Wege, um diesen Aspekt der Erfindung auszuführen, gehen aus den Produktansprüchen 22 bis 25 hervor, aus denen auch das Herstellungsverfahren deutlich wird.

[0078] Die geeigneten Verfahren und die zweckgemäße Vorrichtung für Kreuzlaminierung lassen sich erhalten durch Kombinieren der Informationen aus dem oben genannten Patent EP-A-0624126, vor allem aus dessen Einführung, mit den Informationen aus dem älteren Patent GB-A1526722 des Erfinders. Mit Blick auf [Fig. 4](#) der vorliegenden Zeichnungen können B und C jeweils Folien sein, einschließlich Lamine, welche eine Hauptorientierungsrichtung aufweisen, wobei sich die Hauptorientierungsrichtung von B mit jener von C kreuzt. Eine dieser Richtungen kann parallel zur Maschinenrichtung verlaufen, die andere senkrecht dazu, oder beide können mit der Maschinenrichtung einen Winkel bilden, der größer ist als 0° und kleiner als 90° , vorzugsweise zwischen 20° und 70° liegt und stärker bevorzugt im Bereich von 25° – 65° . In dieser Anordnung verleiht die gewellte Schichtung A dem Laminat Steifigkeit gegen Verbiegen, aber gleichzeitig ist sie auch von Bedeutung für die Weiterreißfestigkeit, da sie eine „dislozierte“ Verbindung zwischen B und C einrichtet. Bekannt ist, z.B. aus dem oben erwähnten Patent GB-A-1526722, dass die ausgezeichnete Weiterreißfestigkeit, die sich durch Kreuzlaminierung erhalten lässt, von einer Bindungsstärke abhängt, die nicht zu groß ist, da dem Riss gestattet werden muss, sich entlang unterschiedlicher Richtungen in den verschiedenen Schichtungen des Kreuzlaminats zu entwickeln. Da andererseits das Kreuzlaminat während seiner Verwendung nicht für unbeabsichtigte Delaminierung anfällig sein sollte, wie beispielsweise in besagtem Patent erläutert, kann eine Kombination benutzt werden aus starker Verbindung in Punkten oder Linien und schwacher Verbindung über den Rest. Allerdings kann das „dislozierte“ Verbinden der kreuzlaminierten Schichtungen B und C durch die gewellte Schichtung A eine bessere Kombination aus hoher Weiterreißfestigkeit und adäquater Bindekraft verschaffen, insbesondere wenn der Elastizitätskoeffizient E von Folie A niedriger ist als der Koeffizient E für sowohl B und C, vorzugsweise um einen Faktor von mindestens 1.5 und stärker bevorzugt von mindestens 2. Zudem können die Riffel in Intervallen abgeflacht und über ihre gesamte Breite miteinander verbunden werden, um die Riffelung aus einer Reihe schmaler geschlossener Taschen zu machen. Die Zwecke eines solchen Abflachens sind oben erwähnt.

[0079] In der obigen Beschreibung findet die „Hauptorientierungsrichtung“ in den Folien B und C Erwähnung. Dabei kann es sich um eine einachsige oder unabgeglichen zweiachsige Orientierung handeln, falls die Schichtungen B und C jeweils Einschichtfolien, normalerweise mit koextrudierten Oberflächenschichten, sind. Jedoch kann auch jede der Folien B und C selbst ein Kreuzlaminat darstellen, und zwar normalerweise ein 2-Schichtungs-Kreuzlaminat.

[0080] Um dies zu klären, kann B z.B. aus zwei Schichtungen gleicher Zusammensetzung, gleicher Dicke und gleichem Orientierungsgrad bestehen, wobei allerdings eine Schichtung eine Ausrichtung von $+30^\circ$ und die andere eine Ausrichtung von -30° in Bezug auf die Maschinenrichtung besitzt. Daraus ergibt sich eine Hauptorientierungsrichtung, die der Maschinenrichtung folgt. In ähnlicher Art kann C aus zwei gleichen Schichtungen bestehen, von denen die eine Ausrichtung von $+60^\circ$ und die andere eine Ausrichtung von -60° aufweist. Die daraus resultierte Orientierungsrichtung verläuft dann senkrecht zur Maschinenrichtung.

[0081] Eine einachsige oder eine unabgeglichene Orientierung in einer Folie lässt sich erhalten durch spiralförmiges Zuschneiden einer röhrenförmigen Folie mit hauptsächlich longitudinaler Richtung, wie in den zuvor genannten Patenten EP-A-0624126 und GB-A-1526722 und detaillierter in EP-A-0426702 offenbart. Letzteres Patent offenbart weiterhin ein Verfahren, mit dem sich eine einachsige oder stark unabgeglichene Schmelz-Orientierung, die senkrecht zur Maschinenrichtung verläuft, erreichen lässt, indem eine aus der Pressform genommene röhrenförmige Folie verdreht wird, gefolgt von einem helixförmigen Zuschnitt unter dem errechneten Winkel. Eine weitere Ausführungsform hinsichtlich des Aspekts der Kreuzlaminierung in der vorliegenden Erfindung ist in Anspruch 22 dargelegt. Der Ausdruck „resultierende Hauptorientierungsausrichtung“ besitzt die gleiche Bedeutung, wie oben erklärt.

[0082] Falls dieses Laminat bei der Konstruktion von Beuteln mit Heißsiegeln im Allgemeinen senkrecht zur Richtung der Riffel benutzt werden soll und falls solche Heißsiegel starken Shock-Peeling-Kräften ausgesetzt werden, sollte das Laminat vorzugsweise konstruiert sein, wie in Anspruch 61 dargelegt. Dann kann die geriffelte weichere A-Folie die Innenseite für das Heißsiegeln bilden und die steifere weiche B-Folie die Beutelaußenseite.

[0083] Ein weiterer Aspekt der Erfindung („Einkapselungs/Kanalisations-Aspekt“) umfasst eine Anzahl von Ausführungsformen, die für verschiedene praktische Zwecke die inneren Kavitäten im Laminat nutzen, gegebenenfalls in Kombination mit geeigneten Perforationen, und zwar entweder, um einen Flüssigkeits- oder Luftstrom zu kanalisieren, oder um Füllmaterial in partikelförmiger, faserförmiger, filamentförmiger oder flüssiger

Form einzukapseln. Letzteres kann z.B. ein Konservierungsmittel für in dem flexiblen Laminat verpackte Güter sein. Diese verschiedenen Ausführungsformen gehen aus Produktansprüchen 27 bis 30, 34 und 35 hervor. Das Verfahren zur Herstellung dieser Produkte ergibt sich aus Ansprüchen 48 bis 51, und die zur Ausführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung ist in Ansprüchen 88 und 89 definiert.

[0084] Die Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, in der die feinen Kanäle oder „Taschen“ benutzt werden, um Konservierungsmittel einzulagern, besitzt deutliche Vorteile gegenüber dem herkömmlichen Verfahren, das im Mischen solcher Wirkmittel mit den Polymeren besteht, die zur Folienform extrudiert werden sollen. Einer der Vorteile besteht darin, dass sich die Konzentration des Konservierungsmittels viel höher bemessen lässt, ein anderer darin, dass das Konservierungsmittel nicht dazu in der Lage sein muss, der Extrusionstemperatur standzuhalten. Das Konservierungsmittel kann die Aufgabe erfüllen, seinen Erhalt allein durch Migration zu sichern, oder das Wirkmittel kann, sofern es fest ist, allmählich evaporieren und durch ausreichend feine Perforationen oder Poren diffundieren.

[0085] Weiterhin ist es üblich, Konservierungsmittel in kleinen Beuteln unterzubringen, die im Innern eines Pakets platziert werden. Im Vergleich zu diesem Schutzverfahren, bietet die vorliegende Erfindung den Vorteil, dass sich das Konservierungsmittel fast homogen über den Gesamtbereich des Verpackungsmaterials verteilen lässt.

[0086] Für das in Anspruch 30 angegebene Filtermaterial sind etliche Einsatzmöglichkeiten vorhanden, etwa als Geotextilie (Ansprüche 34 und 35), aber z.B. auch in Gasmasken und bei der Wasserbehandlung in der chemischen Industrie.

[0087] Obgleich die Ansprüche, die sich auf diese Filtermaterialien, einschließlich des Wetterschutzlaminats aus Anspruch 62, beziehen, formal von Anspruch 1 abhängen, sollte selbstverständlich sein, dass es für ähnliche Produkte mit einer Wellenlänge, die etwas über 3 mm liegt, ebenfalls wichtige Anwendungsmöglichkeiten gibt und dass diese als erfinderische neue Produkte angesehen werden. So wird in einem weiteren Aspekt der Erfindung ein Laminat geboten, das zumindest eine aus Einschichtfolie oder Mehrschichtfolie gebildete Schichtung (A) und eine weitere aus Einschichtfolie oder Mehrschichtfolie gebildete Schichtung (B) umfasst, die beide hauptsächlich aus thermoplastischem Polymermaterial bestehen, wobei zumindest A aus kaltorientierbarem Material besteht, wobei A eine gewellte Riffelkonfiguration aufweist, wohingegen B nicht gewellt ist, und wobei B auf einer ersten Seite in Verbindungsbereichen mit den Spitzen auf einer ersten Seite von A klebend verbunden ist, wo die klebende Verbindung durch eine Laminierschicht hergestellt ist, und wobei entweder die Dicke von A in den nicht verbundenen Bereichen im Allgemeinen die gleiche ist wie in den verbundenen Bereichen oder A erste geschwächte Festzustandbereiche aufweist (nachstehend als erste geschwächte Bereiche bezeichnet), die sich parallel zur Richtung der Riffel erstrecken, wobei jeder Verbindungsbereich hauptsächlich in einem ersten geschwächten Bereich angeordnet ist, wobei jedes Laminat feuchtigkeitsresistent, aber luftdurchlässig ist. Diese Lamine sind nützlich zur Fertigung von Regenmänteln und Planen. Weitere Verwendungsmöglichkeiten, bei denen ein Additiv in die Riffel eingearbeitet wird, werden nachstehend beschrieben.

[0088] Weitere wichtige Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung stellen Säcke und selbststehende Beutel dar. In diesem Zusammenhang wird auf die Produktansprüche 31, 32 und 33 Bezug genommen.

[0089] Für alle Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung lässt sich eine sehr interessante und abnutzungsresistente Bedruckung erhalten, wenn A und/oder B vor der Laminierung auf der Oberfläche bedruckt werden, die zur Innenseite des Laminats wird, wobei der Druckvorgang auf die Riffelbildungs- und Laminierprozesse abgestimmt ist, um die Bedruckung im Allgemeinen auf die nicht verbundenen Bereiche zu begrenzen. Diese langanhaltende Bedruckung kann einen Text bilden, ein dekoratives Muster oder einfach Linien, welche die Riffelung oder die textillähnliche Erscheinungsform des Laminats akzentuieren. Spezielle dekorative Wirkungen lassen sich erzielen, falls der Druck ein metallisches Aussehen oder einen Perlmutter-Effekt verschafft.

[0090] Nun erfolgt eine Erläuterung der Erfindung in weiteren Einzelheiten und unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

[0091] [Fig. 1](#), [Fig. 2](#), [Fig. 3](#), [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) sind Querschnitte, welche vier verschiedene Strukturen des Laminats der Erfindung darstellen, umfassend die Schichtung A oder die Schichtungen A und D mit „Miniriffelung“ und die gerade Schichtung B bzw. die geraden Schichtungen B und C. Die Riffel in jeder dieser Strukturen können sich in Bezug auf die Maschinenrichtung der Riffelbildungs- und Laminiermaschinen der Länge nach oder

quer erstrecken.

[0092] [Fig. 6](#) ist eine vergrößerte Detailansicht von [Fig. 1](#), um zu veranschaulichen, wie diese Schichtungen selbst Folienlaminare sein können und wie sich diese Folien durch Koextrusion mehrschichtig gestalten lassen, was erfolgt, um die Verbindung und die Laminierung zu erleichtern.

[0093] [Fig. 7](#) ist eine Hauptskizze, welche die Schritte von der Bildung der „Miniriffel“ in A bis zur Laminierung von A mit B bei der Herstellung des in [Fig. 2](#) dargestellten Produkts zeigt, wobei die verschiedenen Schritte anhand der Querschnitte der Folien A und B und der Querschnitte durch die Achse der Walzen der Oberflächen der Walzen dargestellt werden.

[0094] [Fig. 8](#) ist eine Skizze der Maschinenlinie, die [Fig. 7](#) entspricht, mit Zusatz der Mittel, um die gerade Folie C an A gegenüber B zu laminieren.

[0095] [Fig. 9a](#), [Fig. 9b](#) und [Fig. 9c](#) sind Skizzen, die das Kreuzlaminat veranschaulichen, das aufgebaut ist, wie in Anspruch 22 dargelegt.

[0096] [Fig. 10a](#), b und c zeigen Abschnitte, die parallel zu den Riffeln und durch die Mitte eines nicht verbundenen Bereichs verlaufen, wobei die Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung dargestellt werden, in denen die zwischen Schichtung A und Schichtung B gebildeten Kanäle oder Taschen als Minibehälter eingesetzt werden oder um einen Luft- oder Wasserstrom zu kanalisieren, und zwar in [Fig. 10a](#) als Minibehälter für ein Schutzmittel, in [Fig. 10b](#) zur Filtration und in [Fig. 10c](#) zum Wetterschutz.

[0097] [Fig. 11](#) zeigt eine Modifikation der Laminierstelle aus [Fig. 8](#), wobei Füllvorrichtungen zusätzlich eingesetzt werden, um vor der Laminierung partikelförmiges Material in die Riffel zu füllen, und eine Versiegelungsausrüstung, um nach der Laminierung transversale Siegel zu bilden, wodurch die geschlossenen Taschen hergestellt werden, die als „Minibehälter“ für das partikelförmige Material dienen.

[0098] [Fig. 12](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Ablauf zur Herstellung des Laminats mit Querriffelung erläutert und mit „ersten“ und „zweiten“ geschwächten Bereichen (entsprechend den von diesen Ausdrücken gegebenen Definitionen).

[0099] [Fig. 13](#) zeigt eine Detailansicht einer gerillten Laminierwalze zur Bildung von Querriffelung, wobei Luftstrahlen eingesetzt werden, um die Schichtung in die Rillen zu lenken, und ein Vakuum angelegt wird, um sie darin zu halten.

[0100] Mit Blick auf [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) sollte um der Klarheit willen erwähnt werden, dass die Wellenlänge, auf die in vorangehenden Erläuterungen und in den Ansprüchen Bezug genommen wird, die gerade lineare Entfernung von x nach z ist. Diese Entfernung beträgt 3 mm oder weniger, und wie aus dem Beispiel hervorgeht, hat sich der Erfinder imstande gezeigt, sie sogar auf 0.8 mm zu senken, wobei es sich jedoch nicht um die äußerste Untergrenze handeln muss, die erreichbar und nutzbringend ist. Anzumerken gilt, dass US-A5441691 (Dobrin, u.a.) die Fertigung von Prägefolie (nicht von wärmeverbundenen Laminaten) beschreibt, wobei die Prägungen im Allgemeinen kreisförmig sind und ein Abstand von Mitte zu Mitte besteht, der noch feiner sein kann als die genannten 0.8 mm. Allerdings werden die Prägungen in diesem Patent noch viel feiner gezogen als der Hauptkörper der Folie.

[0101] In [Fig. 1](#) ist die Dicke von Schichtung A im Allgemeinen über die ganze Schichtung hinweg dieselbe. Im Fall einer Querriffelung kann dies durch das in [Fig. 12](#) veranschaulichte Verfahren erzielt werden (ohne vorherige Bildung geschwächter Bereiche); allerdings besteht eine Grenze, die von praktischer Bedeutung dafür ist, wie fein die Wellenlänge in Bezug auf die Dicke von Schichtung A sein kann.

[0102] Falls die Riffel parallel zur Maschinenrichtung angelegt werden, erfolgt deren Bildung und die Laminierung vorzugsweise gewöhnlich wie in [Fig. 8](#) dargestellt. Dies bedeutet, dass stets eine Querverstreckung zwischen ineinandergreifenden gerillten Walzen vorgenommen wird und dass der Grad der Riffelung dem Grad der Verstreckung entspricht. Wenn die Folie zwischen sehr fein gerillten Walzen verstreckt wird, besteht eine starke Tendenz, die Verstreckung insgesamt oder vorrangig auf und nahe der Spitzen der Rillen zu lokalisieren. Zwar kann dies, allerdings nur mit Mühe, vermieden werden, indem eine Folie eingesetzt wird, die in einem vorangehenden Verfahren quer verstreckt wurde, und indem diese Folie auf die Walze bei einer Temperatur aufgebracht wird, die über jener der Walze liegt.

[0103] Allerdings wurden bei den Laminatstrukturen, welche in [Fig. 2](#) bis [Fig. 5](#) dargestellt sind, die Unterschiede hinsichtlich der Dicke, die sich aus der Verstreckung mit gerillten Walzen ergeben, in einer Weise eingesetzt, die für die Eigenschaften des Produkts im Allgemeinen von Vorteil ist. Durch die genaue Registrierung zwischen den gerillten Walzen für die Verstreckung, der gerillten Walze für die Laminierung und einer gerillten Transferwalze, die dazwischen liegt, wird veranlasst, dass jeder Verbindungsbereich hauptsächlich in einen geschwächten Bereich fällt. Wie aus [Fig. 3](#) hervorgeht, können zwei Gruppen geschwächter Bereiche für jeden Verbindungsbereich vorhanden sein, nämlich eine Serie (6) breiterer Bereiche („die ersten geschwächten Bereiche“), in welche die Verbindungsbereiche fallen, und eine Gruppe kürzerer Bereiche (101), welche als „zweite geschwächte Bereiche“ bezeichnet werden.

[0104] Durch Schwächen von Schichtung A an der Basis, wo diese mit Schichtung B verbunden ist, wird die Dicke von A an jener Stelle minimiert, wo ihr Beitrag zur Steifigkeit in steifer Richtung auf jeden Fall unbedeutend ist. Indem die schmalen „zweiten geschwächten Bereiche“ eingeführt werden, die als „Gelenke“ fungieren, wird der Querschnitt beinahe dreieckig, wie aus [Fig. 3](#) ersichtlich. Dies bedeutet eine weitere Verbesserung der Steifigkeit. Diese geschwächten Bereiche führen auch eine Tendenz im Material ein, sich unter Aufprallwirkungen eher zu dehnen als zu reißen.

[0105] Zur Klärung der Konzepte ist anzuführen, dass jeder erste geschwächte Bereich (6) per Definition durch die Stellen (102) begrenzt ist, an denen die Dicke von Schichtung A (oder Schichtung D), wie durch Pfeile angezeigt, gleich dem Durchschnitt zwischen der kleinsten Dicke in diesem Bereich und der stärksten Dicke im benachbarten nicht verbundenen Bereich ist.

[0106] Strukturen mit „ersten geschwächten Bereichen“, wie in [Fig. 2](#) bis [Fig. 5](#) dargestellt, und Strukturen mit sowohl „ersten als auch zweiten geschwächten Bereichen“, wie in [Fig. 3](#) gezeigt, können auch mit Maschinen erzeugt werden, die eine Querriffelung hervorbringen. Die Beschreibung davon erfolgt später.

[0107] In [Fig. 6](#) sind sowohl Schichtung A als auch Schichtung B selbst Lamine, z.B. Kreuzlamine wie in Anspruch 22, und jede Folie, aus welcher die Schichtungen erzeugt werden, ist koextrudiert. Deshalb werden A und B vor der Laminierung von A an B jeweils durch ein Laminierverfahren geformt („Prä-Laminierung“). Schicht (1) ist die Hauptschicht in jeder der beiden koextrudierten Folien, welche A bilden, und Schicht (2) ist die Hauptschicht in den beiden koextrudierten Folien, welche B bilden. Die Schichten (1) und (2) können beispielsweise aus Polyethylen hoher Dichte (vorzugsweise HMWHDPE) oder aus iso- oder syndiotaktischem Polypropylen (PP) oder aus Blends von einem dieser Polymere mit einem flexibleren Polymer, z.B. HMWHDPE, LLDPE bestehen. Wenn Steifigkeit die am meisten bevorzugte Eigenschaft des „Miniriffel“-Laminats darstellt, kann die Wahl auf unvermishtes HMWHDPE oder unvermishtes PP fallen; wenn jedoch Reiß- und Durchstoßeigenschaften eine wichtigere Rolle spielen und/oder ausgezeichnete Heißsiegelungs-eigenschaften wesentlich sind, eignen sich die erwähnten Blends besser.

[0108] Die Schichten (3) sind koextrudierte Oberflächenschichten mit der Funktion, die Heißsiegelungs-eigenschaften des fertiggestellten Miniriffel-Laminats zu verbessern und/oder dessen Reibungseigenschaften zu modifizieren. Bei den Schichten (4) handelt es sich um koextrudierte Oberflächenschichten („Laminierschichten“) mit zwei Aufgaben: a) Vereinfachung der Prä-Laminierung und b) Kontrolle der Bindekraft (in Kreuzlaminaten sollte die Bindung nicht zu stark sein, sonst leidet die Weiterreißfestigkeit darunter).

[0109] In ähnlicher Art sind die Schichten (5) koextrudierte Oberflächenschichten, welche die Laminierung der gesamten Schichtung A an die gesamte Schichtung B und die Kontrolle der Bindungsstärke zwischen A und B erleichtern.

[0110] Bezugnehmend auf [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) lässt sich die in [Fig. 2](#) dargestellte Struktur formen, indem die Folie (A) zunächst über die gerillte Vorheizwalze (6a), welche nur entlang jener Linien heizt, die geschwächt werden sollen, läuft, dann über die gerillten Verstreckwalzen (7) und (8), weiter über die gerillte Transfer- und Riffelstabilisierungswalze (9) und schließlich über die gerillte Laminierwalze (10) und deren kautschukbeschichtete Gegenwalzen (11), während die Folie (B) über die glatten Walzen (12) und (11) geführt wird. Die Rillen aller Walzen sind kreisförmig, so dass die Riffel in Maschinenrichtung geformt werden. Falls B quer orientiert ist und deshalb eine Tendenz zur Querschrumpfung aufweist, werden die Walzen (12) und (11) vorzugsweise mit Vorrichtungen ausgestattet, z.B. Gurten, um die (nicht dargestellten) Kanten zu halten. Bei allen dieser Walzen handelt es sich um Temperierwalzen; die Walzen (9), (10), (11) und (12) werden auf Laminier-temperatur gehalten, die Walzen (6a) und (8) auf einer etwas niedrigeren Temperatur und die Walze (7) auf einer Temperatur von 20 oder 30°C. (Weitere Walzen können zur Vorheizung von B vorhanden sein). Durch die Auswahl geeigneter, koextrudierter Oberflächenschichten – siehe (5) in [Fig. 6](#) – wird die Laminier-temperatur weit

unter dem Schmelzbereich der Hauptschichten in (A) und (B) gehalten. Die Temperatur der Bereiche (6) in (A) während der Querverstreckung zwischen den Walzen (7) und (8) ist vorzugsweise noch geringer, z.B. im Bereich von ungefähr 50–70°C, und der Rest von (A) besitzt eine weitaus niedrigere Temperatur, z.B. etwa Raumtemperatur, wie dies auch aus den genannten Walzentemperaturen hervorgeht. Falls die Hauptschichten in (A) und (B) aus unvermishtem HDPE oder einem Blend aus HDPE und LLDPE bestehen, wird die Laminier-temperatur vorzugsweise zwischen etwa 80 und etwa 110°C gewählt, und die koextrudierten Laminierschichten, die aus einem geeigneten unvermishten oder vermishten Ethylen-Copolymer bestehen können, werden ausgewählt, um eine Laminierung bei dieser Temperatur herzustellen.

[0111] Die Spitzen auf der Walze (8) besitzen einen sehr kleinen Krümmungsradius, z.B. etwa 0.05 mm oder eine äußerst schmale Fläche. Die Spitzen auf der Walze 6a, deren Funktion im Vorheizen besteht, können in Abhängigkeit von der Folie ähnlich geformt oder etwas runder sein oder eine geringfügig breitere Fläche aufweisen. Die Spitzen auf den Walzen (7) und (9) haben einen stärkeren Krümmungsradius oder eine breitere Fläche, um eine Querverstreckung an diesen Spitzen zu vermeiden. Für die Größen der Rillen geeignete Werte werden unten im Beispiel genannt.

[0112] Die unterschiedlichen Temperaturen auf den verschiedenen gerillten Walzen führen zu unterschiedlichen thermischen Ausdehnungen verglichen mit einem Zustand, bei dem alle Walzen Raumtemperatur aufweisen; dies muss bei der Konstruktion der gerillten Walzen berücksichtigt werden, weil diese während des Vorgangs exakt zueinander passen müssen. (Das Erhitzen eines 10 cm langen Stahlwalzensegments auf 10°C bewirkt bei diesem eine Ausdehnung von 0.011 mm). Erneut wird auf die Werte im Beispiel Bezug genommen.

[0113] Die Walzen (7), (8), und (10) werden angetrieben, während sich die Walzen (6a), (9), (11) und (12) im Leerlauf befinden können.

[0114] Selbstverständlich findet die Schwächung von A in den Bereichen (6) fast gänzlich durch die Querrorientierung bei einer Temperatur statt, die im Wesentlichen unterhalb des Schmelzbereichs des Hauptkörpers von A liegt. Deshalb stellt diese Schwächung keine erhebliche Minderung von A's transversaler Stärke dar, sondern bewirkt im Gegensatz dazu normalerweise eine Zunahme dieser Stärke. Nach der Querverstreckung an den Spitzen von Walze (8) sollte die Breite der „ersten geschwächten Bereiche“ (6) vorzugsweise (als Daumenregel) die Hälfte der Wellenlänge nicht überschreiten, sondern der Grad der Verstreckung sollte in der Regel so hoch sein wie in der Praxis erreichbar, wohingegen der Grad der Querverstreckung zwischen den „ersten geschwächten Bereichen“ normalerweise so gering sein sollte, wie in der Praxis zu erzielen; dies führt zu dem beabsichtigten Ergebnis, dass die Schichtung A in den nicht verbundenen Bereichen genauso dick wird wie das für A ausgewählte Gewicht pro Quadratmeter dies gestattet und die Riffel so hoch werden wie möglich.

[0115] Ein praktischer Weg, um zu erreichen, dass die ersten geschwächten Bereiche und die Verbindungsbereiche mit fast gleicher Breite zusammenpassen, ist der folgende: die verhältnismäßig flachen Spitzen auf der Laminierwalze (10) werden geringfügig breiter gestaltet als die für die ersten geschwächten Bereiche gewählte Breite, und die Temperatur und die Geschwindigkeiten werden so aufeinander abgestimmt, dass die ersten geschwächten Bereiche (6) auf eine Temperatur erhitzt werden, bei der es zwischen dem Material und B zur Laminierung kommt, wohingegen die dickere A-Schichtung zwischen den Bereichen (6) keine Temperatur erreicht, bei der eine Laminierung stattfinden kann.

[0116] Die Verwendung einer längs orientierten Schichtung A wie in Anspruch 6 verleiht A eine Tendenz zum „neck down“ und zur Bildung dünner longitudinaler Linien, wenn A quer verstreckt wird. Deshalb verbessert die längs orientierte Schichtung A die Möglichkeiten für den Erhalt eines starken Unterschieds zwischen nachhaltig geschwächten Bereichen (6) und der nicht geschwächten Schichtung A zwischen diesen Bereichen.

[0117] Theoretisch wird auch in der B-Schichtung in den Bindungsbereichen immer irgendeine Schwächung auftreten, weil die Verbindung unter Druck hergestellt wird; diese Schwächung besitzt jedoch keine positive Wirkung und sollte vorzugsweise 20% nicht überschreiten. Aufgrund der Anwesenheit von Laminierschichten (siehe (5) in [Fig. 6](#)) kann eine derartige Schwächung der B-Schichtung vernachlässigbar gemacht werden.

[0118] In [Fig. 8](#) ist das „Miniriffel“-Laminat, das die Laminierwalzen 10 und 11 verlässt, mit (B/A) gekennzeichnet. In dieser Figur setzt sich der Ablauf mit dem Laminiervorgang herkömmlicher Art fort, wobei die nicht gewellte Ein- oder Mehrschichtfolie C aus der glatten Stahlwalze (13) kommt. Die Laminierung findet zwischen den glatten Stahlwalzen (14) und (15) statt, von denen zumindest eine Walze (14) auf eine geeignete Laminier-temperatur erhitzt und angetrieben wird. Die gewellte Folie A wird zumindest an ihren freien Spitzen mittels

Heißluft aus der Blasvorrichtung (16) auf Laminier Temperatur erhitzt. Die Walzen (14) und (15) werden in einer Entfernung voneinander gehalten, die klein genug ist, um die Laminierung durchzuführen, aber auch groß genug, um eine übermäßige Abflachung zu vermeiden, z.B. zwischen 0.2 und 0.6 mm. Wenn es sich bei A, B und C um sehr dünne Folien handelt und jede z.B. eine Dicke im Bereich von 0.03–0.10 mm aufweist (hinsichtlich A beziehen sich diese Werte auf die nicht gewellte Form), ist eine solche herkömmliche Laminierung bedingt durch die Schlaffheit der gewellten Schichtung A sehr schwer ausführbar; da aber die Riffel durch die Bindung an B nun verfestigt wurden, wirft die Laminierung von A an C keine besonderen Schwierigkeiten auf.

[0119] Das Laminat, das die Laminierwalzen (14) und (15) verlässt, ist mit B/A/C gekennzeichnet. Es wird, z.B. durch Luft, gekühlt (was nicht dargestellt ist) und kann normalerweise aufgerollt oder gefaltet werden, da es in der Regel trotz seiner Riffelung ein hinreichend flexibles Material darstellt; möglich ist auch eine direkte Ablängung.

[0120] Um das in [Fig. 5](#) gezeigte Laminat herzustellen, besteht eine Option darin, das in [Fig. 2](#) veranschaulichte A/B-Laminat zu fertigen, und dieses über die Walzen (11) und (10) zu laminieren, wobei die geriffelte Schichtung D die Walze (9) verlässt. Dies erfordert eine exakte Registrierung zwischen den Walzen, die das A/B-Laminat fertigen, und der Walze (1). Alternativ dazu kann B z.B. aus zwei Folien B1 und B2 bestehen. In diesem Fall werden in zwei voneinander unabhängigen Verfahren ein A/B1-Laminat und ein D/B2-Laminat hergestellt, und die beiden werden in einem Extrusions-Laminierverfahren miteinander verbunden, indem B1 gegen B2 kommt.

[0121] Mit einer gewissen Modifikation lässt sich die in [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) gezeigte Linie auch zur Fertigung des Laminats aus [Fig. 3](#) einsetzen, welches über „zweite geschwächte Bereiche“ verfügt. Zu diesem Zweck sollte die Walze (6a) das gleiche Oberflächenprofil und die gleiche niedrige Temperatur aufweisen wie Walze (7), and ihr sollte eine Walze vorangehen, mit welcher sich in leichter Verbindung befindet und welche das gleiche Oberflächenprofil besitzt wie Walze (8); ferner sollte diese Walze die gleiche höhere Temperatur aufweisen wie die Walze (8).

[0122] In dem Miniriffel-„Multi-Kreuzlaminat“, das in [Fig. 9a](#), [Fig. 9b](#) und [Fig. 9c](#) dargestellt ist, sind die beiden koextrudierten Folien (1a) und (1b), aus welchen A mittels „Prä-Laminierung“ hergestellt wird, in sich kreuzenden Richtungen orientiert, welche einen Winkel unter 45° mit der Längsrichtung (der Richtung der Riffel) bilden, wie dies durch die Pfeile (1aa) und (1bb) symbolisiert wird. Dies ergibt eine Hauptorientierungsrichtung für A, die parallel zur Richtung der Riffel verläuft und durch den mit A' markierten Pfeil dargestellt wird. In ähnlicher Weise werden die beiden koextrudierten Folien (2a) und (2b), aus denen B mittels „Prä-Laminierung“ geschaffen wird, in sich kreuzenden Richtungen orientiert, die einen Winkel von über 45° mit der Richtung der Riffel bilden, wie durch die Pfeile (2aa) und (2bb) symbolisiert. Die daraus resultierende Hauptorientierungsrichtung von B ist senkrecht zur Richtung der Riffel, was durch Pfeil B' symbolisiert wird.

[0123] In [Fig. 10a](#), die, wie erwähnt, einen Längsschnitt durch eine Riffel in Schichtung A zeigt, wurde letztere abgeflacht und in Intervallen (103) an Schichtung B gesiegelt, um Taschen oder „Minibehälter“ zu bilden, und diese „Minibehälter“ wurden mit einer partikelförmigen Substanz (104) gefüllt, die einen Zweck bei der Verwendung des Laminats erfüllt, z.B. den Schutz von Material, das in letzterem verpackt oder eingewickelt ist. Als eine Option unter vielen kann es sich dabei um einen Sauerstofffänger handeln. Um die Wirkung der Substanz zu verstärken, können die Riffel auf der dem verpackten Produkt zugewandten Seite mit feinen Perforationen versehen werden. Bei dieser Substanz kann es sich z.B. auch um ein feuerhemmendes Material wie CaCl₂ mit Kristallwasser handeln oder lediglich um feinen Sand zur Vergrößerung der Schüttdichte des Laminats.

[0124] [Fig. 11](#), deren Beschreibung nachstehend erfolgt, stellt dar, wie sich die partikelförmige Substanz Riffeln von Schichtung A vor dessen Laminierung mit Schichtung B zuführen lässt und wie die Riffel nach der Laminierung durch Querversiegelung zu Taschen geschlossen werden können, ohne dass es dabei zu einer wesentlichen Kontamination dieser Querversiegelungen kommt.

[0125] Ein Laminat aus einer geriffelten Thermoplastfolie und einer nicht geriffelten Thermoplastfolie mit einem dazwischen befindlichen Füllmaterial ist aus dem japanischen Patent Veröffentlichungs-Nr. 07-276547 (Hino Masahito) bekannt. Allerdings handelt es sich in diesem Fall bei dem Füllmaterial um ein kontinuierliche poröses Sheet (zur Absorption), das sich ohne Unterbrechungen von Riffel zu Riffel erstreckt, so dass keine direkte Verbindung zwischen den geriffelten und den nicht geriffelten Folien besteht. Zunächst wird eine der Thermoplastfolien direkt auf dieses poröse (z.B. durch Fasern gebildete) Sheet extrudiert, woraufhin beiden zusammen zwischen Zahnwalzen eine geriffelte Form verliehen wird, während die Thermoplastfolie noch immer geschmolzen wird, und schließlich wird eine zweite Thermoplastfolie direkt auf diese geriffelte Anordnung

extrudiert, um sich mit dem porösen Sheet zusammenzufügen. Dabei muss die Verbindung notwendigerweise sehr schwach sein, und die mechanischen Charakteristiken müssen sich vollständig von jenen des vorliegenden Produkts unterscheiden. Die Wellenlänge der Riffelung ist nicht angegeben.

[0126] Wie aus [Fig. 10b](#) hervorgeht, wird bei dem technischen Filtermaterial für Flüssigkeits- oder Gasströme ein Strang oder Garn in jede Riffel eingefügt – in welcher Art sich dies bewerkstelligen lässt, wird in Verbindung mit der Beschreibung von [Fig. 11](#) erklärt -, und beide Seiten jedes Kanals, der durch eine geriffelte Schichtung A und eine nicht geriffelte Schichtung B gebildet wird, werden mit einer Reihe Perforationen versehen, und zwar sowohl **(106)** in Schichtung A als auch **(107)** in Schichtung B. Wie dargestellt, sind diese Reihen zueinander versetzt, so dass die Flüssigkeit oder das Gas, die/das von einer Oberfläche des Laminats zu der nächsten strömt, gezwungen wird, einem Kanal über eine Strecke zu folgen, welche dem Versatz entspricht. Das Einpassen bezüglich Faden und Kanal lässt sich durch Schrumpfung von A und/oder B nach dem Laminiervorgang verbessern.

[0127] Die in [Fig. 10a](#) veranschaulichte Taschenstruktur lässt sich auf für Filtrierzwecke einsetzen, wenn Schichtung A und Schichtung B mit zueinander versetzten Löchern versehen werden. Dann kann die partikelförmige Substanz **(104)** z.B. aus Aktivkohle, einem Ionenaustauschharz oder, für einfache Filtrationszwecke, auch aus Feinsand bestehen. Ferner kann sich in diesem Fall ein Verengen der Passage mittels Schrumpfung vorteilhaft oder sogar wesentlich erweisen.

[0128] Zu den praktischen Beispielen für die Anwendung solcher Filtermaterialien zählen Luftfiltersysteme, einschließlich der Absorption giftiger Substanzen, und Ionenaustauschverfahren. In beiden Fällen kann das Laminat die Form eines langen Netzes besitzen, das langsam transversal zur Strömung bewegt wird, welche es passiert.

[0129] Eine weitere praktische Anwendungsmöglichkeit findet das Laminat als Ersatz für Geotextilien, z.B. in der Straßenkonstruktion. Derartige Textilien müssen Wasser durchdringen lassen, aber selbst feine Partikel zurückhalten. Das vorliegende Laminat, z.B. mit Feinsand-gefüllten Taschen, eignet sich für diesen Einsatz.

[0130] Für derartige Filtrationszwecke wird häufig eine hohe Durchstoßfestigkeit benötigt, und dann umfasst das Laminat vorzugsweise orientierte, kreuzlamierte Folien.

[0131] Für Filtrationszwecke ist die Bedingung, dass die Wellenlänge 3 mm nicht überschreiten sollte, oft weniger wichtig, da Erscheinungsform und Handhabungsgefühl möglicherweise nicht von primärer Bedeutung sind, wie dies bei Laminaten, die für den herkömmlichen Einsatz als Planen bestimmt sind, der Fall ist.

[0132] Das in [Fig. 10c](#) dargestellte Wasserschutzlaminat, z.B. für Regenmäntel, besitzt ebenfalls eine Taschenstruktur, wobei Schichtung A an Schichtung B mittels Quersiegeln an Stellen **(103)** heißgesiegelt ist; allerdings befindet sich keine partikelförmige Substanz in den Taschen. Wie das Laminat zur Filtration wird jede Linie Taschen mit Perforationen nach einem System mit versetzter Anordnung versehen, hier dargestellt als Gruppen von Perforationen **(109)** in A und ähnlichen Gruppen **(110)** in B, und diese Gruppen sind zueinander versetzt. In dieser Skizze wird davon ausgegangen, dass Schichtung A auf jener Seite liegt, wo der Regen auftrifft, und Schichtung B ist einem Mensch, einem Tier oder einem Ding zugewandt, das vom Laminat geschützt werden soll. (Es könnte auch umgekehrt sein.) Weiterhin wird davon ausgegangen, dass die mittels Pfeil **(108)** angezeigte Richtung nach oben verläuft. Da die Perforationen **(109)** an der Unterseite der Taschen liegen und die Gewichtskraft Einfluss nimmt, kann sich nur die Unterseite der Taschen mit Regenwasser füllen, wohingegen prinzipiell kein Wasser die Perforationen **(110)** erreicht. Demgegenüber können Luft und Schweiß die Löchergruppen **(109)** und **(110)** ungehindert passieren. Ferner kann bei diesem Produkt die Wellenlänge 3 mm um ein gewisses Maß überschreiten.

[0133] Die Modifikation der Maschinenlinie aus [Fig. 8](#), die in [Fig. 11](#) gezeigt wird, ist darauf abgestimmt, um eine partikelförmige Substanz **(104)** in die zwischen A und B gebildeten Kanäle zu füllen. Der Füllvorgang ist hier nur sehr schematisch veranschaulicht. Das Pulver **(104)** wird aus einem Trichter **(111)** zugeführt und mittels eines (nicht dargestellten) regulierbaren Vibrators appliziert. Es fällt in die geriffelte Schichtung A an der Oberseite der gerillten Laminierwalze **(10)**. In regelmäßigen Zeitabständen wird der Trichter **(111)** mit dem Pulver **(104)** aufgefüllt. Die Einrichtung hierfür ist nicht dargestellt. Selbstverständlich können auch andere herkömmliche Verfahren für das Aufbringen des Pulvers **(104)** auf Schichtung A auf Walze **(10)** gewählt werden. Die Walze **(10)** vibriert (mittels nicht veranschaulichter Mittel), so dass das Pulver aus den höheren Bereichen, d.h. aus jenen, die zu verbundenen Bereichen werden, wenn A im Spalt zwischen **(10)** und **(11)** auf B trifft, in die niedrigeren Bereiche fällt, die zu „Kanälen“ werden.

[0134] Nach Verlassen der Laminierwalzen (10) und (11) bewegt sich das A+B-Laminat mit Pulver (104) in den Kanälen in Richtung des Walzblocks (113) – dessen Oberfläche in einer detaillierten Zeichnung eines Ausschnitts davon dargestellt ist – und dessen mit Kautschuk beschichteter Gegenwalze (114), die zusammen die Kanäle abflachen und schließen, indem sie diese querversiegeln. Die Walze (113) wird in Vibration versetzt, um Pulver von jenen Kanalteilen zu entfernen, die abgeflacht und versiegelt werden.

[0135] Beide Walzen (113) und (114) werden auf eine Temperatur erhitzt, die für die Versiegelung benötigt wird, und da das Laminat während seines Eintritts zwischen diese Walzen aufgrund vorheriger Temperaturen noch etwa eine Temperatur aufweist, die sich für das Heißsiegeln eignet, verursacht dieser zweite Heißsiegelungsprozess nicht unbedingt eine Verlangsamung des Gesamtvorgangs.

[0136] Schichtung A und/oder Schichtung B können nach Durchlaufen der Walzen (10)/(11) und vor oder nach Durchlaufen der Walzen (113)/(114) mittels Stiftwalzen perforiert werden. In dem Fall, dass gegeneinander versetzte Perforationsreihen benötigt werden (siehe [Fig. 10b](#) und c), müssen die Stiftwalzen für Schichtung A und Schichtung B entsprechend abgestimmt werden, und in dem Fall, dass die Perforationen ein festes Verhältnis zu den Quersiegeln haben sollten (siehe [Fig. 10c](#)), müssen die Stiftwalzen mit der Walze (113) abgestimmt werden.

[0137] Zur Herstellung des in [Fig. 10a](#) dargestellten Produkts werden die Walzen (113) und (114) übergangen oder außer Betrieb gesetzt, und anstatt Schichtung A Pulver zuzuführen, wird an gleicher Stelle ein Garn in jede Riffel eingelegt. Jedes Garn wird von einer separaten Spule genommen.

[0138] In einem auf die Walzen (10)/(11) folgenden Stadium können Schichtung A und/oder Schichtung B einer Querschrumpfung unterzogen werden. Wird dies nur an Schichtung A durchgeführt, kann es ausreichen, die Schichtung-A-Seite des Laminats mittels Heißluft oder auch mittels einer oder mehrerer Heißwalzen auf eine angemessene Temperatur zu erhitzen. Falls Schichtung B in die Schrumpfung einbezogen wird, kann sich die Notwendigkeit ergeben, das Laminat während seiner Schrumpfung an den Kanten festzuhalten. Dazu kann ein herkömmlicher Spannrahmen benutzt werden, jedoch sollte Letzterer so aufgestellt werden, dass er „invers“ arbeitet, damit die Breite graduell verringert wird anstatt vergrößert.

[0139] Verfahren, die angewandt werden, um aus den Riffeln Taschen zu machen, um Pulver in diese Riffel zu füllen und um zweckgemäße Perforationen anzubringen, wurden in Verbindung mit dem längs geriffelten Laminat erläutert. Analoge Verfahren lassen sich in Zusammenhang mit einem quer geriffelten Laminat einsetzen (das gängige Verfahren zur Herstellung solcher Lamine geht aus [Fig. 12](#) hervor), und in diesem Fall kann das Schließen der Kanäle zur Bildung von Taschen durch Einsatz einer kreis- oder helixförmig gerillten Walze stattfinden. Allerdings wird das Einlegen von Garn in Querfluten mit nach Industriemaßstab akzeptablen Geschwindigkeiten nicht für praktikabel gehalten.

[0140] Das Verfahren zur Herstellung quer geriffelten Laminats, das aus dem Flussdiagramm in [Fig. 12](#) hervorgeht, ist im Allgemeinen analog zu jenem Verfahren, das in Verbindung mit [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) beschrieben ist, und die Profile der gerillten Walzen können sich ebenfalls im Allgemeinen ähneln, mit Ausnahme dessen, dass sich die Rillen beim Verfahren aus [Fig. 12](#) axial erstrecken, wohingegen sie beim Verfahren aus [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) kreisförmig sind.

[0141] Schritt 1: Schichtung A wird in Längsrichtung in sehr schmalen Bereichen verstreckt, die auf den Spitzen einer Heißwalze mit einem Profil lokalisiert sind, das jenem der Walze (8) ähnelt.

[0142] Schritt 2: Die warmen, verstreckten „zweiten geschwächten Bereiche“ werden auf einer kalten gerillten Walze gekühlt, die außerdem das gleiche Profil aufweist wie Walze (7), und dann wird zur Bildung „erster geschwächter Bereiche“ zwischen den „zweiten“ die Schichtung A der Länge nach zwischen dieser Kaltwalze und einer warmen gerillten Walze verstreckt, die ebenfalls ein Profil aufweist, das jenem von Walze (8) ähnelt. Das Verstrecken ist auf die Spitzen dieser Walze lokalisiert. Ähnlich wie bei der Registrierung in der Drucktechnologie wird Schritt 2 unter Verwendung einer Vorrichtung, welche die gestreckten Bereiche optisch erfasst, in Abstimmung mit Schritt 1 gebracht.

[0143] Schritt 3: Zuerst werden die Riffel in den Rillen einer Heißwalze mit einem Profil, das jenem von Walze (10) ähnelt, z.B. unter Einsatz von Druckluft geformt und dann beispielsweise unter Anwendung eines Vakuums in den Rillen gehalten, genauso wie in Verbindung mit [Fig. 13](#) beschrieben; daraufhin wird Schichtung A mit Schichtung B zwischen den Spitzen dieser gerillten Walze und einer mit Kautschuk beschichteten Gegenwalze, die ebenfalls beheizt ist, laminiert. Schichtung B wurde vorgeheizt.

[0144] Außerdem können verschiedene Nachbehandlungen ausgeführt werden, wie vorangehend erläutert.

[0145] In [Fig. 13](#) wird Schichtung A, die zuerst mit den sehr schmalen transversalen „zweiten geschwächten Bereichen“ (101) versehen wurde und dann mit den etwas breiteren, ebenfalls transversalen „ersten geschwächten Bereichen“ (6), mittels Druckluft aus einer Reihe von Düsen, von denen eine (116) dargestellt ist, in die Rillen (115) der erhitzten Laminierwalze gelenkt. Durch Verwendung von Registriermitteln, die auf Grundlage optischer Erfassung von Bereichen (6) oder (101) funktionieren, wird veranlasst, dass die ersten geschwächten Bereiche (6) die Spitzen (118) der gerillten Walze abdecken. Die beiden Gruppen geschwächter Bereiche fungieren als Gelenke, so dass selbst eine ziemlich schwere Schichtung A gebogen werden und Riffeln bilden kann. Die Letzteren werden in den Rillen mittels eines Vakuums, das vom Inneren der Walze aus durch Kanäle (117) angelegt wird, in ihrer Form gehalten. Auf diese Weise wird Schichtung A in Riffelform zu dem (nicht dargestellten) Spalt zwischen der gerillten Walze und der mit Kautschuk beschichteten Gegenwalze bewegt, wo die Laminierung stattfindet. Das Vakuum in den Rillen wird reguliert, so dass Schichtung A festgehalten wird, wenn dies notwendig ist; jedoch kann die Schichtung bei Erfordernis auch freigegeben werden. Ferner kann eine Ventilanzordnung im Innern der gerillten Walze vorhanden sein, um das Vakuum während der Freigabe zu beseitigen.

Beispiel

[0146] Ein 2-Schichtungs-Laminat aus einer geriffelten Schichtung A und einer nicht geriffelten Schichtung B-A ist in Längsrichtung und B in Querrichtung orientiert -, wird auf einer Piloteinheit hergestellt, die aufgebaut ist, wie in [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) dargestellt, deren Einsatz jedoch nach der Laminierung von A und B endet. Beide Schichtungen bestehen aus einer koextrudierten, kaltgestreckten 0.037 mm dicken Folie, die aus HDPE besteht und auf einer Seite eine dünne Schicht aus Ethylen-Copolymer mit einem Schmelzbereich zwischen 95-105°C aufweist. Diese wird in dem Verfahren als Laminierschicht verwendet. Das Kaltverstrecken wurde mit einem Verstreckverhältnis von 3:1 etwa bei Raumtemperatur vorgenommen, woraufhin eine Wärmestabilisierung folgte; all dies erfolgte mit konventionellen Mitteln und während die Folie die Form einer flachen Röhre besaß. Zwecks Formung der Schichtung A wurde die Röhre der Länge nach zugeschnitten.

[0147] Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von Folie mit Querorientierung sind wohlbekannt und in den vorangehenden Erläuterungen erwähnt. Jedoch hätte es für den Erfinder Komplikationen praktischer Natur mit sich gebracht, eine solche Folie nach seinen Spezifikationen herstellen zu lassen; deshalb wurden kurze Abschnitte der Schichtung-A-Folie mit einem druckempfindlichen Klebstoff Kante an Kante zusammengeklebt, um ein quer orientiertes Gebilde herzustellen.

[0148] Alle gerillten Walzen besitzen eine Steigung von 1.1000 mm bei jener Temperatur, bei der sie tatsächlich Einsatz finden, aber aufgrund der großen Temperaturunterschiede während des Verstreckungs-/Laminierverfahrens war die Wärmeausdehnung zu berücksichtigen, als diese Walzen bei 20°C bearbeitet wurden (siehe nachstehende Tabelle). Wie aus dieser Tabelle hervorgeht, beträgt der stärkste Temperaturunterschied zwischen den Walzen 85°, was einer Ausdehnung von etwa 0.10 mm pro 10 cm Walzenlänge entspricht, während der aufgelaufene Fehler beim Anpassen benachbarter Walzen von einem Walzenende zum nächsten unter 0.15 mm gehalten werden musste, um die benötigte Registrierung zu erzielen.

[0149] Die nachstehende Tabelle gibt außerdem den Krümmungsradius (R) oder die Länge einer Fläche an der Spitze jeder gerillten Walze an, wie aus dem Axialschnitt in [Fig. 7](#) ersichtlich.

Walzen- Nr.	6a	7	8	9	10
Spitze mm	Fläche 0.4	R = 0.2	Fläche 0.15	R = 0.15	Fläche 0.7
Temperatu r °C	70	20	70	105	105
Steigung mm	1,0993	1,1000	1,0993	1,0988	1,0988

[0150] Natürlich ist es in der Praxis nicht möglich, individuell von Rille zu Rille betrachtet, eine derartig hohe Genauigkeit bei der Steigung zu erzielen; wesentlich ist jedoch, dass sich Fehler bei der Steigung nicht auf

über 0.05 mm addieren. Der beste Weg, dies zu erreichen, besteht darin, Oberflächenteile aus Segmenten herzustellen und aufgelaufene Fehler durch Feinmalen der Segmentenden und/oder durch Einsetzen dünner Scheiben (Folien) zwischen die Segmente zu beseitigen. Bei der aktuellen Pilotmaschine belief sich die Länge des gerillten Teils jeder Walzenoberfläche auf ungefähr 450 mm und war aus drei Segmenten zusammengesetzt. Es wird davon ausgegangen, dass bei einer Industriemaschine die Walzen bis zu etwa fünf Meter lang sein können, wobei allerdings in diesem Fall die Abstimmungsgenauigkeit von einem Walzenende zum anderen mittels Lasermessung und -justierung überwacht werden muss, wie erläutert.

[0151] Die Querverstreckung, welche die Grundlage der Riffelbildung darstellt und welche die „ersten geschwächten Bereiche“ hervorbringt – später die Bereiche, welche zu Basisabschnitten und nicht zu Spitzen der Riffel im Laminat werden -, findet durch das Ineinandergreifen zwischen den Walzen (7) und (8) statt und lokalisiert sich an einem Bereich auf den und nahe der Spitzen von Walze (8). Dies ist der Fall, weil Walze (8) heiß ist und über eine verhältnismäßig scharfe Spitze verfügt, wohingegen Walze (7) kalt ist und eine weitaus rundere Spitze besitzt (höherer Krümmungsradius R). Überdies ist in diesem Zusammenhang erheblich, dass Schichtung A einachsrig in Maschinenrichtung orientiert ist und deshalb bei Querverstreckung eine starke Tendenz zum „neck down“ und zur Bildung scharf abgegrenzter geschwächter Bereiche zeigt.

[0152] Die Funktion der Walze (6a) besteht darin, jene Bereiche vorzuheizen, die auf den Spitzen der Walze (8) verstreckt werden sollen. In diesem Beispiel ist die Fläche auf den Spitzen der Walze (6a) breiter als die Fläche auf den Spitzen von Walze (8). Dies wurde so gewählt, um der sehr stark ausgeprägten Tendenz zum „neck down“ in der Folie entgegenzuwirken, anders ausgedrückt, um die Grenzen der „ersten geschwächten Bereiche“ sanfter zu machen. In anderen Fällen, z.B. wenn Schichtung A eine ausgeprägte Querorientierung aufweist und deshalb bei Querverstreckung keine Tendenz zum „neck down“ zeigt, sollte die Fläche auf den Spitzen der Walze (6a), welche die Folie vorheizt, nicht breiter sein als die Fläche auf den Spitzen der Walze (8).

[0153] Zwischen den Walzen (6a) und (7) besteht eine geringfügige, aber fast nicht vorhandene Verbindung, um Falten ohne Verstrecken der Folien zu vermeiden.

[0154] Nachdem sie die Querverstreckwalze (8) verlassen hat, wird eine Schichtung A von der Transferwalze (9) übernommen und daraufhin erhitzt, um die Formung von Riffeln in Bereichen zu unterstützen, die nicht verstreckt wurden. In diesem Stadium sind die „ersten geschwächten Bereiche“ noch stark gekrümmt, aber wenn (A) von den flachen 0.4 mm breiten Spitzen (Flächen) auf der gerillten Laminierwalze (10) übernommen wird, werden die „ersten geschwächten Bereiche“ beinahe über ihre Gesamtbreite abgeflacht, außer an ihren Grenzen, wo die Dicke graduell zunimmt; mittels der mit Kautschuk beschichteten Gegenwalze, welche auf ihrer Oberfläche eine Temperatur von 80°C aufweist, wird dieser flache Abschnitt an die quer orientierte Schichtung B laminiert.

[0155] Vor dem Versuchslauf werden die axiale Positionen der gerillten Walzen sehr sorgfältig aufeinander abgestimmt, und Gleiches gilt für das Ineinandergreifen zwischen benachbarten gerillten Walzen. Das Ineinandergreifen der Walzen (7) und (8) ist so eingestellt, dass es eine Riffeltiefe von 0.40 mm ergibt, gemessen mit Mikroskop an einem Querschnitt des fertiggestellten Laminats.

[0156] Beim Verlassen der Verstreck-/Laminiervorrichtung wird das „Miniriffel“-Laminat luftgekühlt und auf einen Kern mit einem Durchmesser von 250 mm gerollt. In dem nachfolgenden Versuchsbericht wird dieses Laminat als „Probe 1“ bezeichnet.

[0157] Anzumerken ist, dass die Wellenlänge der Riffelung im finalen Miniriffel-Laminat aufgrund von Querschrumpfung lediglich 1.0 mm beträgt, obwohl die Steigung jeder gerillten Walze in der Linie 1,1000 mm in Bezug auf jene Temperatur beträgt, bei welcher die Walze eingesetzt wurde.

[0158] Als Hauptversuch werden Probestücke dieser Folie angefertigt, die in Maschinenrichtung 30 cm lang sind und in Querrichtung 20 cm breit. Diese Probestücke werden mittels einer einfachen Anordnung, welche den „inversen“ Betrieb eines Spannrahmens nachahmt, einer weiteren Querschrumpfung unterzogen. Die beiden 30 cm langen Kanten werden an zwei, von Hand gehaltenen Stöcken befestigt, und eine gleichmäßige Schrumpfung wird durchgeführt, indem die Probestücke über eine auf 115°C erhitzte Walzenoberfläche bewegt werden, wobei die B-Folie in Kontakt mit der Walze ist. Hierbei wird die Wellenlänge von 1.0 mm auf 0.8 mm verringert.

[0159] Probe II wurde zu Vergleichszwecken erstellt: Mittels einer verhältnismäßig einfachen Anordnung wer-

den Probestücke aus korrigiertem Board-Material aus der gleichen Folie gefertigt, die zur Herstellung von „Probe I“ verwendet wurde (koextrudierte kaltgestreckte HDPE-Folie mit einer Dicke von 0.037 mm), und zwar mit allen Dimensionen von Probe A, also wie folgt:

Probe	Wellenlänge mm	Verbundene Bereiche mm	Riffeltiefe mm
I	1.0	0.4	0.4
II	5.5	2.2	2.2

[0160] Zu beachten ist, dass die Wellenlänge von Probe II mit 6.0 mm geringfügig unter dem Minimum liegt, das in der Patenliteratur, und zwar in US-A-4,132,581 erwähnt wird.

[0161] Sowohl in Probe I als auch in Probe II verläuft die Orientierungsrichtung in Schichtung A parallel und in Schichtung B senkrecht zu den Riffeln.

[0162] Probe B wird mit einer kleinen Labormaschine gefertigt, die aufgebaut ist, wie in Verbindung mit [Fig. 13](#) erläutert; allerdings besteht in diesem Fall keine Notwendigkeit „erste geschwächte Bereiche“ und „zweite geschwächte Bereiche“ zu schaffen. Die Riffeln werden senkrecht zur Maschinenrichtung aufgebracht. Wie die gerillte Laminierwalze (10), die bei der Herstellung von Probe 1 Anwendung findet, wird diese gerillte Laminierwalze auf 105°C erhitzt.

[0163] Probe III wurde zu Vergleichszwecken erstellt: Die gleiche Folie (koextrudiertes orientiertes HDPE mit einer Dicke von 0.037 mm) wird mit sich selbst kreuzlaminiert, ohne dass irgendeine Riffelung aufgebracht wird.

Vergleiche zwischen den Proben I, II und III:

Aussehen und Handhabungsgefühl:

(II) sieht aus wie Board-Material und fühlt sich auch so an, ist jedoch instabil, wenn es zwischen den Fingern verbogen oder zusammengedrückt wird.

(I) sieht eher wie eine Textilie aus, lässt sich zwischen den Fingern erheblich verbiegen und zusammendrücken, ohne seinen Charakter zu verändern, und vermittelt ein Gefühl von Masse.

Biegeversuche:

[0164] (I) und (II) werden über zylindrische Körper mit unterschiedlichen Durchmessern gebogen, und es wird geprüft, wie klein der Durchmesser werden kann, bevor die Riffel beginnen, in unelastischer Weise in sich zusammenzufallen, d.h. so in sich zusammenzufallen, dass Spuren in den Riffeln verbleiben, nachdem das Probestück wieder geradegebogen wurde. (II) kann einem Zusammenbiegen bis zu einem Durchmesser von 250 mm standhalten, wohingegen (I) in der Lage ist, einem Zusammenbiegen bis zu einem Durchmesser von 50 mm standzuhalten.

Steifigkeitsmessungen:

10 cm lange Probestücke wurden aus den Proben (I), (II) und (III) herausgeschnitten.

[0165] Die Probestücke aus Probe (I) umfassen jeweils 20 Riffel und an den Kanten einen verbundenen Bereich. Die Breite dieser Probestücke beläuft sich auf 21 mm.

[0166] Die Probestücke aus Probe (II) umfassen jeweils 4 Riffel und an den Kanten einen verbundenen Bereich. Die Breite dieser Probestücke beträgt 23 mm.

[0167] Die Breite jedes Probestücks aus Probe (III) beläuft sich auf 21 mm.

[0168] Zum kontrollierten Biegen der Probestücke wird eine sehr leichtgewichtige Trägeranordnung gefertigt, welche zwei Träger mit einem Abstand von 50 mm aufweist. Diese Trägeranordnung wird auf der Auflage einer Briefwaage platziert. Das Biegen erfolgt mittels eines Zylinders, der einen Durchmesser von 50 mm hat und beginnt, auf die Mitte der getragenen Probe zu drücken. Dieser Zylinder ist an einem Gestell aufgebaut und

lässt sich nach oben und unten bewegen. Entsprechende Werte für die Nachgiebigkeit in mm und die Widerstandskraft in Gramm werden gemessen und vermerkt. Bis zu einer gewissen Grenze besteht eine lineare Abhängigkeit, und anhand des Abfalls der Linie wird die Steifigkeit in Form von Pond pro mm Nachgiebigkeit berechnet. Um die Messwerte für Probe (III) zuverlässig ablesen zu können, werden zehn Probestücke aufeinander gelegt. Der Steifigkeitswert wird für diesen Stapel bestimmt und durch 10 geteilt.

Ergebnisse

[0169] Überraschenderweise zeigen die Proben (I) und (II) die gleiche Steifigkeit, nämlich 1.6 Gramm pro mm, wohingegen Probe (III) 0.13 Gramm pro mm aufweist; anders ausgedrückt, hat die vorliegende Erfindung die Steifigkeit in einer Richtung gemessen nach diesem Verfahren um einen Faktor von etwa 12 verstärkt.

[0170] Zu erwarten wäre gewesen, dass Probe (III) eine größere Steifigkeit zeigt als Probe (I). Wenn dies nicht der Fall ist, liegt die Begründung wahrscheinlich darin, dass die Riffel möglicherweise von Beginn des Niederdrückens an verhältnismäßig flach gepresst wurden, wenn auch in elastischer Weise.

[0171] Bei der Charakterisierung des Produkts und des Verfahrens der Erfindung wurde betont, dass die Wellenlänge der geriffelten Schichtung A oder die Steigung auf der gerillten Laminierwalze nicht mehr als 3 mm betragen sollte, um dem korrigierten Laminat vielmehr den Charakter einer flexiblen Folie zu geben als jenen eines Board-Materials. Nichtsdestoweniger wurde in Verbindung mit der Beschreibung des Filtermaterials, in welchem Flüssigkeit oder Gas von Löchern in einer Schichtung zu verlagerten Löchern in der anderen Schichtung strömt und auf diesem Weg einen Füllstoff passiert, dargelegt, dass für derartige Zwecke die Wellenlänge 3 mm überschreiten kann. Ähnliches gilt für das beschriebene korrigierte Wetterschutzlaminat, in dem sich ebenfalls verlagerte Löcher befinden, aber gewöhnlich kein Füllstoff, und die Gewichtskraft wird eingesetzt, um das Regenwasser aus der vorbeiströmenden Luft herauszufiltern.

[0172] Weiterhin wurde die Herstellung „erster geschwächter Bereiche“ und gegebenenfalls auch „zweiter geschwächter Bereiche“ als nützliche Maßnahme erläutert, um „Miniriffel“ zu erhalten, sei es in Verbindung mit längs oder mit quer geriffelten Laminaten. Da diese Bereiche als „Gelenke“ – siehe z.B. [Fig. 13](#) – fungieren, ermöglichen sie eine gegebene Dicke von Schichtung A, eine feinere Wellenlänge und/oder eine tiefere Riffelung, als andernfalls erreicht werden könnte. Vorangehend wurden auch andere nutzbringende Wirkungen der „ersten geschwächten Bereiche“ und der „zweiten geschwächten Bereiche“ aufgezeigt, und es ist klar, dass sich ähnliche Vorteile erzielen lassen, wenn die Wellenlänge des Produkts oder die Steigung der gerillten Laminierwalze 3 mm übertreffen.

[0173] Deshalb werden das Produkt und die Herstellung der „ersten geschwächten Bereiche“ und gegebenenfalls der „zweiten geschwächten Bereiche“, die entsprechend voriger Beschreibung angeordnet sind, als von der Wellenlänge unabhängige Erfindung angesehen.

Patentansprüche

1. Laminat umfassend eine aus wenigstens einer Einschicht- oder Mehrschichtfolie gebildeter Schichtung (A) und eine weitere aus wenigstens einer Einschicht- oder Mehrschichtfolie gebildeten Schichtung (B), beide aus thermoplastischem Polymer-Material bestehend, wobei wenigstens A aus einem orientierbaren Material in festem Zustand besteht, indem A eine Riffelausbildung aufweist, während B nicht gewellt ist, und B auf einer ersten Seite in Verbindungsbereichen klebend mit den Spitzen der ersten Seite von A verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wellenlänge (λ) der Ausbildung nicht mehr als 3 mm beträgt, dass die klebende Verbindung durch Heissiegeln durch eine Laminatschichtung vollzogen ist, und dass die Dicke von A in den nicht verbundenen Bereichen gleich ist wie in den verbundenen Bereichen, oder A aufweist, d.h. darstellt, erste abgeschwächte Bereiche in festen Aggregatzustand, die sich parallel zur Richtung der Riffel erstrecken, jeder Verbindungsbereich hauptsächlich innerhalb der abgeschwächten Bereiche angeordnet ist, wobei jeder erste abgeschwächte Bereich als abgegrenzt angesehen ist durch Lagen, an denen die Dicke einen Durchschnitt darstellt zwischen A's geringster Dicke in dem ersten Bereich geschwächten Aggregatzustandes und A's grösster Dicke in dem angrenzenden, nicht verbundenen Bereich.

2. Laminat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtung A durch Auswahl des Polymer-Materials, durch einen inkorporierten Füllstoff oder durch Orientierung in den nicht verbundenen Bereichen eine durchschnittliche Fließspannung parallel zur Riffelung aufweist, die bei einer Ausbreitungsgeschwindigkeit von 500 min⁻¹ nicht geringer als 30 Nmm⁻², vorzugsweise nicht geringer als 50 Nmm⁻² und weiter vorzugsweise nicht weniger als 75 Nmm⁻².

3. Laminat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Wellenlänge jeder Riffelung, einschliesslich einem angrenzenden Verbindungsbereiches nicht länger ist als 50 mal die grösste Dicke von A innerhalb der Riffelung, vorzugsweise nicht mehr als 40 mal und noch bevorzugter nicht mehr als 30mal besagter Dicke.

4. Laminat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite jedes Verbindungsbereiches nicht weniger als 15%, vorzugsweise nicht weniger als 20% und weiter bevorzugt nicht weniger als 30% der Wellenlänge beträgt.

5. Laminat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite des nicht verbundenen Bereiches von A gemessen zwischen zwei benachbarten Verbindungsbereichen und entlang ihrer kurvenförmigen Oberflächen nicht weniger als 10%, bevorzugt nicht weniger als 20% des entsprechenden linearen Abstandes beträgt.

6. Laminat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass A innerhalb jedes nicht verbundenen Bereiches und ausserhalb des ersten geschwächten Bereiches, sofern ein solcher vorliegt, molekular überwiegend in eine Richtung orientiert ist parallel in Richtung der Riffelungen oder in einer Richtung nahe letzterer so wie durch Schrumpf-Versuche bestimmt,

7. Laminat nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass B auch molekular orientiert ist und dass B's Orientierung innerhalb jeden verbindungs-freien Bereiches in Richtung senkrecht zur Richtung der Riffelungen höher ist als A's Durchschnittsorientierung in gleicher Richtung innerhalb des verbindungs-freien Bereiches, wobei beide Orientierungen durch Schrumpf-Versuche bestimmt werden.

8. Laminat nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Fließspannung in A in einer Richtung parallel zu den Riffelungen und die Fließspannung in B in Richtung senkrecht zu den Riffelungen, beide bezugnehmend zum Querschnitt der entsprechenden Schichtung und bestimmt, in den verbindungs-freien Bereichen auf engen Streifen bei einer Ausbreitungsgeschwindigkeit von 500 min⁻¹ nicht geringer ist als 30 Nmm⁻², vorzugsweise nicht geringer als 50 Nmm⁻² und weiter bevorzugt nicht geringer als 75 Nmm⁻² ist.

9. Laminat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass B einen geringeren Elastizitätskoeffizienten als A aufweist, wobei sie gemessen sind in Richtung senkrecht zur Richtung der Riffelung.

10. Laminat nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Wahl von B und die der Tiefe der Riffelung durch Dehnung des Laminates senkrecht zur Richtung der Riffelung bis zu dem Punkt getroffen ist, an dem die Wellung verschwunden ist, und B noch nicht eine merkliche plastische Deformation vollzogen hat, wobei B vorzugsweise als ein thermoplastisches Elastomer ausgewählt ist.

11. Laminat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es wenigstens zwei Folien mit je einer Hauptorientierungsrichtung umfasst und die so laminiert sind, dass sich die Richtungen einander überkreuzen.

12. Laminat nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem die ersten Bereiche geschwächten Aggregatzustandes in A liegen, dadurch gekennzeichnet, dass jede Zone geschwächten A's, sofern sie sich über die entsprechende Verbindungszone in eine verbindungs-freie Zone von A erstreckt, begrenzt ist auf einer Breite, die mehr als die Hälfte und vorzugsweise nicht weniger als 70% der Breite des der verbindungs-freien Zone umfasst, sofern diese nicht zu irgend einem ersten Bereich geschwächten Aggregatzustandes gehört, wobei diese Breite entlang den gekrümmten Oberflächen gemessen wird.

13. Laminat nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass ein zweiter geschwächter Bereich festen Aggregatzustandes (folgend mit zweiter geschwächter Bereich genannt) zwischen jedem Paar gegenüberliegender erster Bereiche geschwächter Zonen vorgesehen ist, wobei die zweiten geschwächten Bereiche schmaler als die ersten Bereiche ausgebildet und an den Spitzen von A angeordnet sind.

14. Laminat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wellenlänge von A nicht mehr als 2,5 mm, vorzugsweise nicht mehr als 2 mm und weiter bevorzugt nicht mehr als 1,5 mm beträgt.

15. Laminat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es einen weiteren

aus einer nicht gewellten Einschichtfolie oder Mehrschichtfolie gebildeten Schichtstoff (C) aus thermoplastischem Polymer-Material umfasst, wobei C an die Spitzen von A auf der zweiten Seite von A vermittelt einer Laminierschicht angebracht ist.

16. Laminat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es eine weitere aus einer Einschichtfolie oder Mehrschichtfolie gebildete Schichtung aus thermoplastischem, kaltorientierbaren Polymer-Material umfasst, wobei die Schichtung eine gewellte Riffelanordnung aufweist, deren Spitzen auf einer Seite von D an die zweite Seite von B vermittelt einer Laminierfolie angebracht ist und die Wellenlänge von D's Riffelanordnung vorzugsweise nicht mehr als 3 mm beträgt.

17. Laminat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einige der Riffelungen in Intervallen abgeflacht sind, vorzugsweise über jede ihrer Breiten an den abgeflachten Stellen über Kreuz zueinander verbunden sind, um Riffelungen eine Reihe enger, geschlossener, länglicher Taschen bilden zu lassen.

18. Laminat nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die abgeflachten Abschnitte einer Anzahl aneinander angrenzender Riffelungen oder alle Riffelungen eine Serie von Linien quer zur Längsrichtung der Riffelungen bilden.

19. Laminat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung der Spitzen mit A durch ausgewählte, in einem Koextrusionsverfahren Oberflächenschichten erzielt wird.

20. Laminat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die aus Mono- oder Mehrschichtfolien gebildeten Schichtungen aus Polyolefinen bestehen.

21. Laminat nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten geschwächten Bereiche von A so geschwächt sind, dass die Minimumdicke in diesem Bereich weniger als 75% der Maximaldicke von A in dem nicht verbundenen Bereich, vorzugsweise weniger als 50% und weiter bevorzugt weniger als 30% der Maximaldicke beträgt.

22. Laminat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass A und B jede eine Hauptorientierungsrichtung ausweisen, indem jede entweder einachsig oder unabgeglichen zweiachsig orientiert ist oder in sich als ein Kreuzlaminat aus einachsig orientierten oder unabgeglichen zweiachsig orientierten Folien gebildet ist, wobei ein solches Kreuzlaminat eine resultierende Hauptorientierungsrichtung aufweist und wobei die resultierende Hauptorientierungsrichtung in A im wesentlichen mit der Längsrichtung der Riffelungen parallel ist, während die resultierende Hauptorientierungsrichtung in B einen Winkel zu der Richtung in A bildet.

23. Laminat nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass B und C je eine Hauptorientierungsrichtung aufweisen, entweder durch eine einachsige Orientierung oder eine unabgeglichene zweiachsige Orientierung oder jede für sich ein Kreuzlaminat aus einachsig oder unabgeglichene zweiachsig orientierten Folien ist, wobei das Kreuzlaminat eine resultierende Hauptorientierungsrichtung aufweist und wobei die Hauptorientierungsrichtung in B kreuzweise die Hauptorientierungsrichtung in C überfährt.

24. Laminat nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass A in nicht orientiertem Zustand einen Elastizitätskoeffizienten aufweist, der niedriger ist als von beiden B oder C in nicht orientiertem Zustand, vorzugsweise um einen Faktor von wenigstens 1.5 und weiter bevorzugt von wenigstens 2.

25. Laminat nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Riffelungen in Intervallen (Abständen) abgeflacht und jede über ihre gesamte Breite verbunden ist, damit die Riffelung eine Reihe enger geschlossener Taschen bildet.

26. Laminat nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass durch Wahl des Polymer-Materials oder durch Hinzufügen eines Füllstoffes oder durch Orientierung der Elastizitätskoeffizient E in Schichtung A gemessen in dem unverbundenen Bereich in Richtung parallel zur Riffelung als Durchschnitt über den unverbundenen Bereich nicht weniger ist als 700 Mpa und vorzugsweise nicht weniger als 1000 Mpa ist.

27. Laminat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einige der Kanäle gebildet durch die Riffelungen und das aufeinander passende nicht gewellte Folienmaterial, wobei die Kanäle zu Taschen schliessbar sind, Füllmaterial, insbesondere faserförmiges, fadenförmiges oder in flüs-

siger Form, enthält.

28. Laminat nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass das Material ein Konservierungsmittel für Güter ist, die in dem Laminat verpackt oder durch es geschützt werden sollen, vorzugsweise ein Sauerstoff oder Ethylen Spülmittel, ein Biocide, wie ein Fungizid oder Bakterizid, ein Korrosionsunterdrücker, ein Feuerlöschmittel, wahlweise mit in den Riffelungen und im nichtgewellten Filmmaterial vorgesehenen Durchlässen, um die Wirkung eines Konservierungsmittels zu erhöhen.

29. Laminat nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass der Füllstoff aus Verstärkungsgarn oder Verstärkungsfaden besteht.

30. Laminat nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllmaterial als Filter wirkend ausgebildet ist, indem es schwebende Teilchen aus einer Flüssigkeit zurückhält, die durch die Kanäle oder Taschen strömt oder ein Absorbens oder ein Ionenaustauscher fähig gelöste Stoffe in solchen Flüssigkeiten zu absorbieren oder auszutauschen, das Füllmaterial wahlweise faser- oder fadenförmig ausgebildet ist und dass jede gefüllte Riffelung und dazugehörender nicht gewellter Folienbereich mit einer Reihe von Perforationen versehen sind, wobei die Perforationen oder Gruppen von Perforationen in einer Riffelung und die Perforationen oder Gruppen von Perforationen in dem dazugehörenden nicht gewellten Folienmaterial gegeneinander versetzt sind, so dass die Flüssigkeit mit den schwebend aufgenommenen Partikeln gezwungen wird, beim Lauf von einer Oberfläche des Laminates zur anderen Fläche durch das Filtermaterial zu fließen in einer Richtung, die parallel zur Längsrichtung der Riffelungen verläuft.

31. Ein Sack, hergestellt aus einem Laminat gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Laminat nur zwei Schichtungen A und B aus einer Einschichtfolie oder Mehrschichtfolie umfasst und dass untere und obere Ende (Kanten) des Sackes im wesentlichen rechtwinklig zur Längsrichtung der Riffelungen stehen.

32. Freistehender (selbststehender) Sack oder Beutel, hergestellt aus einem Laminat gemäss Anspruch 1, bei dem der Boden des Sackes oder Beutels gefaltet ist und die Vorder- und Rückfläche des Sackes oder Beutels verklebt verbunden sind, vorzugsweise durch Heissiegeln, dadurch gekennzeichnet, dass das Laminat nur die zwei aus einer Einschicht- oder Mehrschichtfolie gebildeten Schichtungen A und B umfasst und dass die oberen und unteren Kanten eines Sackes oder Beutels im Wesentlichen rechtwinklig zur Längsrichtung der Riffelungen stehen.

33. Freistehender Sack oder Beutel nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass die Fähigkeit des Sackes oder Beutels frei zu stehen durch flachgepresste Streifen, die im wesentlichen rechtwinklig zur Längsrichtung der Riffelungen verlaufen, erreicht wird.

34. Geotextiler Ersatz, fähig Wasser passieren zu lassen und Erde zurückzuhalten, ausgebildet nach Anspruch 30 und vorzugsweise umfassend orientierte und kreuzlamierte Folien.

35. Geotextiler Ersatz nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass der Füllstoff Sand ist.

36. Verfahren zur Herstellung eines Laminates oder einer Schichtung (A) aus einer Ein- oder Mehrschichtfolie mit einer weiteren Schichtung (B) aus einer Ein- oder Mehrschichtfolie, beide bestehend aus einem thermoplastischen Polymer-Material, bei welcher A eine gewellte Riffelungskonfiguration aufweist, während B nicht gewellt ist und B auf einer ersten Seite in Bereichen klebend mit den Spitzen auf einer Seite von A verbunden ist, bei dem ferner die gewellte Riffelstruktur durch Verwendung einer gerillten Walze hergestellt und die Verbindung mit B durch Heissiegelung unter Anwendung von Hitze und Druck unter Verwendung der gerillten Walze erfolgt und A so ausgewählt ist, so dass es überwiegend aus in Festzustand orientierbaren Material besteht, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilung auf der gerillten Walze, die die Lamination auf den Spitzen bewirkt, höchstens 3mm beträgt.

37. Verfahren nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Verbindungsvorgang A in Festzustand in enge Bereiche verstreckt wird zur Bildung erster geschwächter Bereiche, die parallel zur gewählten Richtung der Riffelung verlaufen, wobei die Verstreckung im wesentlichen rechtwinklig zu besagter Richtung verläuft und zwischen einem Satz gerillter Walzen ausgeführt wird, die beide unterschiedlich von den gerillten Walzen zur Lamination ausgebildet sind und dass die gerillte Walze zur Lamination abgestimmt ist mit dem Satz gerillter Walzen zur Verstreckung, so dass jeder Verbindungsbereich hauptsächlich ausgeführt wird innerhalb eines ersten geschwächten Bereiches.

38. Verfahren nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, dass vor oder nach der Bildung der ersten geschwächten Bereiche ein weiterer Satz gerillter Walzen, zweite geschwächte Bereiche ausbildet, die eine weitere Serie in Festzustand orientierter Zonen in A ist, parallel mit den ersten geschwächten Bereichen verläuft und schmaler als letztere ausgebildet ist und gerillten Walzen, die die zweiten geschwächten Bereiche erzeugen, abgestimmt sind auf die gerillten Walzen, die die ersten geschwächten Bereiche ausbilden, so dass eine zweite geschwächte Zone erzeugt wird, im wesentlichen in der Mitte zwischen je zwei Nachbarn zweiter geschwächter Bereiche.

39. Verfahren nach einem der Ansprüche 36 bis 38, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilung der gerillten Walzen, die die Lamination auf den Spitzen bewirken, höchstens 2.5mm, vorzugsweise 2.0mm und weiter bevorzugt nicht mehr als 1.5mm beträgt.

40. Verfahren nach einem der Ansprüche 36 bis 39, dadurch gekennzeichnet, dass vor Formgebung der gewellten Riffelungsstruktur und falls die Verfahren nach Anspruch 37 und/oder 38 zur Anwendung kommen, auch vor der Bildung der geschwächten Zonen die Folie oder die Folien die A bilden mit einer Orientierung in einer oder in beiden Richtungen versehen werden, wobei die resultierende Hauptorientierungsrichtung in die Richtung verläuft, die für die Richtung der Riffelung ausgewählt wird.

41. Verfahren nach einem der Ansprüche 36 bis 40, dadurch gekennzeichnet, dass gleichzeitig mit oder unmittelbar folgend auf der Verbindung von B mit A eine weitere Schichtung (C) aus nicht gewellter Ein- oder Mehrschichtfolie aus thermoplastischem Polymer-Material klebend, mit den Spitzen von A auf deren zweiten Seite verbunden wird.

42. Verfahren nach einem der Ansprüche 36 bis 40, dadurch gekennzeichnet, dass ähnlich zur Formgebung und Anwendung von A eine zweite Schichtung (D), gebildet aus einer Ein- oder Mehrschichtfolie hergestellt wird, mit einer gewellten Riffelungskonfiguration mit einer Wellenlänge, vorzugsweise nicht mehr als 3mm und die Spitzen auf einer Seite von D auf die zweite Seite von B laminiert werden, gleichzeitig mit oder nachfolgend der Lamination von B mit A.

43. Verfahren nach einem der Ansprüche 36 bis 42, dadurch gekennzeichnet, dass die aus Ein- oder Mehrschichtfolien gebildeten Schichtungen überwiegend aus Polyolefinen bestehen und vermittels eines Extrusion einschliessenden Verfahrens hergestellt sind.

44. Verfahren nach einem der Ansprüche 36 bis 43, dadurch gekennzeichnet, dass die die Schichtungen bildenden Folien durch Koextrusion mit koextrudierten Oberflächen zur Lamination ohne Aufschmelzen des Hauptkörpers der Folien hergestellt sind.

45. Verfahren nach einem der Ansprüche 36 bis 44, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Lamination wenigstens einige der Riffelungen an Orten abgeflacht werden, die in Intervallen geordnet sind, vorzugsweise unter Anwendung von Wärme und Druck, ausreichend um alle Folien im Laminat an den Orten miteinander zu verbinden, so dass die Riffelungen mit angrenzendem Folienmaterial, feine, längliche Taschen bilden.

46. Verfahren nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, dass die Abflachung vermittels Stangen oder Walzblöcken vorgenommen wird, deren Längsrichtung quer zur Riffelungsrichtung ausgerichtet ist, wobei jede eine Anzahl Riffelungen, wahlweise die ganze Breite des Laminates übergreift.

47. Verfahren nach einem der Ansprüche 37 bis 46, dadurch gekennzeichnet, dass eine passende deutliche Streifenformation der ersten geschwächten Bereiche wenigstens zum Teil erzeugt ist, indem die Spitzen auf der gerillten Streckwalze, die dazu bestimmt ist, Streifen bei einer Temperatur zu erzeugen, die höher ist als die Temperatur der Spitzen an der anderen gerillten Streckwalze, dazu bestimmt, Streifen mit einem Krümmungsradius zu schaffen, der kleiner ist als der Krümmungsradius der Spitzen, auf der dazugehörenden gerillten Streckwalze.

48. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 36 bis 47, dadurch gekennzeichnet, dass aus Einzelteilen, Flüssigkeit oder aus Faden/Garn gebildeten Materialen wenigstens in einige jener Riffelungen in A gefüllt ist, die durch Lamination an B zur Bildung von Kanälen geschlossen sind, wobei diese Füllung vor oder während der Lamination erfolgt.

49. Verfahren nach Anspruch 48, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Füllvorgang die gefüllten Kanäle vermittels Wärme und Druck beabstandet zueinander zur Bildung von Taschen geschlossen werden.

50. Verfahren nach einem der Ansprüche 48 bis 49, dadurch gekennzeichnet, dass vor, gleichzeitig mit oder nach dem Füllvorgang in das Laminat Perforationen auf wenigstens einer Seite eingebracht werden, zur Unterstützung des Füllstoffes oder Teilen davon, sich in seiner Umgebung zu verteilen oder um Luft oder Flüssigkeit durch die Packung von Füllstoffen fließen zu lassen.

51. Verfahren nach Anspruch 50, dadurch gekennzeichnet, dass auf jeder Seite der gefüllten Kanäle eine Reihe Mikroperforationen ausgebildet wird, wobei die Reihen gegeneinander versetzt sind, um Luft oder Flüssigkeit, die durch das Laminat strömen, dazu zu veranlassen, entlang Wegstrecken in Kanal oder Tasche zu strömen.

52. Verfahren nach einem der Ansprüche 36 bis 51, dadurch gekennzeichnet, dass B vor der Lamination mit einer Orientierung im wesentlichen rechtwinklig zu der Richtung der Riffelung versehen wird und dass B nach Lamination einer Schrumpfung in Richtung im wesentlichen senkrecht zur Richtung der Riffelung ausgesetzt wird.

53. Verfahren nach einem der Ansprüche 36 bis 52, dadurch gekennzeichnet, dass die gewellte Riffelungsstruktur im wesentlichen in A's Längsrichtung unter einem im allgemeinen Querorientierungs-Verfahren hergestellt ist, indem A durch ein Paar angetriebener ineinandergreifender gewellter Walzen geführt wird, wobei die Wellungen auf den Walzen kreisförmig oder spiralförmig ausgebildet sind und einen Winkel von wenigstens 60° zur Walzenachse bilden.

54. Verfahren nach Anspruch 53, dadurch gekennzeichnet, dass A von seinem Ausgang aus einem gerillten Paar Verstreckwalzen, die die Wellungen auf A erzeugen, direkt der gewellten Laminierwalze zugeleitet wird, wobei die zwei gewellten Walzen nahe zueinander angeordnet sind und die gleiche Steigung aufweisen, wenn jede an ihrer Betriebstemperatur gemessen und sie gegeneinander in axialer Richtung aufeinander abgestimmt sind.

55. Verfahren nach Anspruch 53, dadurch gekennzeichnet, dass A von seinem Ausgang aus einer der gewellten Verstreckwalzen, die die Wellung auf A bilden, zu gewellten Laminierwalzen über eine Anzahl geheizter, gewellter Übergabewalzen geleitet wird, wobei die gewellten Übergabewalzen, die in Reihe mit den gewellten Verstreckwalzen und mit den gewellten Laminierwalzen enden, nahe zu ihrer jeweiligen Nachbarwalze angeordnet sind und wobei jede gewellte Walze in der Reihe die gleiche Steigung aufweist wenn sie jeweils zu ihrer Betriebstemperatur gemessen und in axialer Richtung gegeneinander abgestimmt sind.

56. Verfahren nach einem der Ansprüche 36 bis 52, dadurch gekennzeichnet, dass jeder zur Formung der Rillungen A und A bis B gewellte Walze und jede gewellte Walze benutzt zur Bildung der ersten geschwächten Bereiche gemäss Anspruch 37, sofern solche Bereiche gebildet werden, und jede gewellte Walze benutzt zur Bildung der zweiten geschwächten Bereiche gemäss Anspruch 38, sofern solche Bereiche gebildet werden, eine gewellte Walze ist, deren Wellungen im wesentlichen parallel zur Walzenachse verlaufend angeordnet sind und Mittel vorgesehen sind, die Rillungen von A in den Wellungen der Walze zu halten, in denen die Rillungen gebildet und verbunden werden während ihres Weges von der Position wo A mit B verbunden wird, wobei diese Haltemittel zur Vermeidung eines Reibschleifens an A während des durchlaufenen Weges ausgebildet sind.

57. Verfahren nach Anspruch 56, dadurch gekennzeichnet, dass die Rillungen in A durch einen Luftstrahl oder eine quer angeordnete Reihe von Luftstrahlen, die A in die Wellungen auf der Formgebungswalze lenken, gebildet werden.

58. Verfahren nach Anspruch 56 oder 57, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten geschwächten Bereiche nach Anspruch 37 gebildet werden, durch gewellte Walzen, die in Koordination mit der gewellten Walze benutzt zur Lamination wirken, die Koordination umfassend eine automatische Feinregulierung der Relativgeschwindigkeiten zwischen den Walzen.

59. Verfahren gemäss Anspruch 58, dadurch gekennzeichnet, dass bei Bildung der zweiten geschwächten Bereiche gemäss Anspruch 38 durch gewellte Walzen, die in Koordination mit gewellten Walzen wirken, die benutzt sind zur Bildung der ersten geschwächten Bereiche, wobei diese Koordination aus einer automatischen Feinregulierung der Relativgeschwindigkeit zwischen den Walzen besteht.

60. Verfahren nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung durch eine Laminierschicht erfolgt.

61. Laminat nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass nur zwei Ein- oder Mehrschichtfolien A und B vorgesehen sind und A in seinem nichtorientierten Zustand einen Elastizitätskoeffizienten E aufweist, der niedriger ist als E, der B in seinem nichtorientierten Zustand vorzugsweise um einen Faktor 1.5 und weiter bevorzugt um einen Faktor von wenigstens 2.

62. Laminat nach einem der Ansprüche 1 bis 26 wetterfest (Regen, Wind) und luftdurchlässig ausgebildet, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einige der Kanäle gebildet entweder durch die gewellte Schichtung A und nichtgewellte Schichtung B und/oder C und/oder gewellte Schichtung D auf beiden Seiten des Laminates durch Perforationen mit der Umgebung verbunden sind, wobei die Perforationen auf beiden Seiten eines Kanales gegeneinander versetzt sind, um Luft oder Wasser, die durch das Laminat hindurchtreten, zu veranlassen während einer gewissen Wegstrecke einen Kanal zu durchströmen.

63. Laminat nach einem der vorangehenden Produktansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich Abdrucke auf A und/oder B in den nicht verbundenen Bereichen befinden, wobei die verbundenen Bereiche im wesentlichen von Abdrucken frei sind.

64. Verfahren nach einem der vorangehenden Verfahrensansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass A und/oder B auf der Oberfläche bedruckt ist, die zur Innenseite des Laminates werden, der Druckvorgang in Abstimmung mit dem Riffelungsbildungsvorgang und dem Laminierungsvorgang ist, um so die Bedruckung im wesentlichen auf die nicht verbundenen Bereiche zu begrenzen.

65. Vorrichtung zur Bildung eines Laminates umfassend Fördermittel zur Förderung eines endlosen Streifens aus Schichtung B aus thermoplastischem Material von einer Vorratsstation zu einer Laminierstation; eine gewellte Riffelungswalze zur Aufbringung einer gewellten, geriffelten Struktur auf die Schichtung aus thermoplastischem Material; Fördermittel zur Förderung eines endlosen Bandes aus Schichtung A aus thermoplastischem Material von einer Vorratsstation zu den gewellten Riffelungswalzen und danach zur Laminierstation in Relation zur Schichtung B mit gegeneinander gerichteten Oberflächen; wobei die Laminierstation eine gewellte Laminierwalze umfasst, so ausgestaltet, dass sie Wärme und Druck zwischen den Spitzen der Riffelungen von Schichtungen A und B ausübt, so dass die Berührungsflächen von Schichtung A und Schichtung B in Verbindungsbereichen zur Bildung des laminierten Produktes verbunden werden; dadurch gekennzeichnet, dass die Teilung zwischen den Spitzen der Laminierwalze nicht mehr als 3 mm beträgt.

66. Vorrichtung nach Anspruch 65, umfassend ein Paar ineinandergreifend gewellter Verstreckwalzen zur Verstreckung der Schichtung A in Festzustand in eine Richtung im wesentlichen rechtwinklig zu den Riffelungen aufstromseitig von der Laminierwalze zur Bildung erster geschwächter Streifen gegeneinander separiert in der senkrechten Richtung, die Wellungen auf den Verstreckwalzen und ausgerichtet mit denen der Laminierwalze sind so ausgebildet, dass jeder Verbindungsbereich hauptsächlich innerhalb eines ersten geschwächten Bereiches liegt.

67. Vorrichtung nach Anspruch 66, umfassend Heizeinrichtungen zur Aufheizung der Schichtung A in abgegrenzten Bereichen, die zur Verstreckung bestimmt sind, um die ersten geschwächten Bereiche zu bilden, die Einrichtungen eine beheizte gewellte Walze umfassen, die so positioniert sind, dass eine Berührung der beheizten Spitzen der Wellungen mit Schichtung A aufstromseitig eines Paares gewellter Verstreckwalzen in Anrichtung mit den Wellungen der Verstreckwalzen erfolgt.

68. Vorrichtung nach Anspruch 66 oder 67, bei der der Krümmungsradius der Spitzen der Wellungen wenigstens einer der Verstreckwalzen, einer beliebigen Heizeinrichtung, die Fördergeschwindigkeit der Schichtung A und der Grad des Ineinandergreifens der Walzen so aufeinander abgestellt sind, um die Dicke von Schichtung A in den geschwächten Zonen auf weniger als 75% der Ursprungsdicke von Schichtung A herabzusetzen, vorzugsweise auf weniger als 50% der Ursprungsdicke und weiter bevorzugt auf weniger als 30% der Ursprungsdicke.

69. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 66 bis 68, bei der der Krümmungsradius der Spitzen der Wellungen wenigstens einer der Verstreckwalzen, irgend einer Heizeinrichtung, die Fördergeschwindigkeit der Schichtung A und der Grad des Ineinandergreifens der Walze so aufeinander abgestimmt sind, um eine geschwächte Zone zu schaffen, die sich mehr als X% über den verbundenen Bereich erstreckt, und zwar der linearen Breite zwischen zwei nebeneinander angeordneter verbundener Bereiche (Dies soll mit Anspruch 12

übereinstimmen).

70. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 66 bis 69, umfassend ein Paar zweiter ineinandergreifend gewellter Verstreckwalzen zur Verstreckung von Schichtung A in Festzustand in Richtung im wesentlichen rechtwinklig zu den Riffelungen aufstromseitig der Laminierwalze zur Bildung zweiter geschwächter Bereiche voneinander getrennt in der rechtwinkligen Richtung, die Wellungen der zweiten Verstreckwalzen sind ausgebildet und relativ zu den Wellungen der Laminierwalze so ausgerichtet, dass die zweiten geschwächten Bereiche zwischen den ersten geschwächten Bereichen angeordnet sind, wobei jeder zweite geschwächte Bereich zwischen einem einanderfolgenden Paar erster geschwächter Bereiche angeordnet sind.

71. Vorrichtung nach Anspruch 70, bei der das Paar zweiter Verstreckwalzen getrennt angeordnet ist von dem Paar erster Verstreckwalzen.

72. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 66 bis 71, bei der die Riffelungswalzen die oder jede gewellten Verstreckwalzenpaare umfassen.

73. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 65 bis 72, bei der die Teilung λ zwischen den Spitzen der Laminierwalze nicht mehr als 2,5 mm, vorzugsweise nicht mehr als 2 mm und weiter bevorzugt nicht mehr als 1,5 mm beträgt.

74. Vorrichtung nach Anspruch 73, bei der die Wellungen der Laminierwalzen im wesentlichen abgeflachte Spitzen aufweisen mit einer Breite im Bereich von (0,15 bis 0,9) λ , vorzugsweise in einem Bereich von (0,2 bis 0,8) λ , weiter bevorzugt in einem Bereich von (0,3 bis 0,75) λ .

75. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 65 bis 74, bei der die gewellte Laminierwalze auf die Schichtungen A/B Wärme und Druck aufbringt gegen eine flache Gegenwalze, vorzugsweise mit einer gummiartigen Oberfläche.

76. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 65 bis 75, umfassend gewellte Transferwalzen zwischen den Riffelungswalzen und Laminierwalzen, wobei Schichtung A in Berührung bleibt mit der Oberfläche wenigstens einer gewellten Walze von den aufstromseitigen Riffelungswalzen bis zu Laminierstation.

77. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 65 bis 76, bei der die Wellungen jeder gewellten Walze kreisförmig sind.

78. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 65 bis 76, bei der die Wellungen in jeder gewellten Walze parallel zur Walzenachse sind.

79. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 65 bis 78, umfassend Mittel zur Zuleitung des A/B Laminates von der Laminierstation zu einer abstromseitigen C Schichtung Laminierstation; Mittel zur Zuleitung einer endlosen Bahn aus im wesentlichen glatter Schichtung C aus thermoplastischem Material von einer Bevorratungsstelle zu der Laminierstation, Oberfläche zu Oberfläche mit dem A/B Laminat und in Berührung mit A; wobei die zweite Laminierstation Walzen umfasst zur Aufbringung von Druck zwischen Schichtung C und dem A/B Laminat, um A mit C zu verbinden.

80. Vorrichtung nach Anspruch 79, umfassend Mittel zur Aufheizung der Oberfläche von A des A/B Laminates und/oder die Oberfläche von C, die in Berührung gebracht ist mit dem A/B Laminat vor oder gleichzeitig mit der Anwendung von Druck in der C Schichtungs-Laminierstation.

81. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 65 bis 80, umfassend eine D Schichtungs Riffelungswalze zur Aufbringung einer welligen geriffelten Struktur auf der Schichtung D aus thermoplastischen Materialien; Fördermittel zur Förderung eines endlosen Bandes der Schichtung D aus thermoplastischem Material von einem Vorrat zu der gewellten Schichtung D Riffelungswalze und danach zur Schichtung D Laminierstation; Mittel zur Zuführung von Schichtung B zur Schichtung D Laminierstation zum Oberflächenkontakt der Schichtung D mit Schichtung B auf der Seite von B gegenüberliegend der Seite, die in Oberflächenkontakt mit A steht, wobei die Schichtung D Laminierstation eine gewellte Schichtung D Laminierwalze umfasst, um Wärme und Druck zwischen Schichtung D und den Spitzen der Schichtung D in den Verbindungsbereichen von Schichtung D zu erzeugen, um die in Berührung stehenden Oberflächen in den Verbindungsbereichen von Schichtung D zu verbinden.

82. Vorrichtung nach Anspruch 81, bei der die Teilung zwischen den Wellungen der Schichtung D Laminierwalze λD die gleiche ist wie λ und die Schichtung D Verbindungsbereiche direkt gegenüberliegend den Verbindungsbereichen A und B sind.

83. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 65 bis 82, umfassend eine Druckstation zur Aufdruckung einer Druckfarbe auf die Oberfläche von Schichtung A und/oder Schichtung B, vorzugsweise abgestimmt mit den Riffelungs- und Laminierwalzen, vorzugsweise auf Oberflächen einer Schichtung, die in einem Laminatprodukt als innere Oberflächen vorgesehen sind.

84. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 65 bis 83, umfassend eine Station zur Abflachung der Riffelungen zur Aufbringung der Druck auf das Laminat von A und B in intermittierenden Lagen entlang wenigstens einer Riffelung, vorzugsweise zur Schaffung einer durchgehend abgeflachten Zone quer zur Richtung der Riffelungen über die gesamte Breite des Laminates, indem die sich berührenden Flächen der Schichtungen aneinander geheftet sind zur Bildung von Taschen.

85. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 65 bis 84, umfassend eine Behälter(Sack)-Formstation zur Bildung von Beuteln oder Säcken aus dem Laminatprodukt durch Heissiegelung der Seiten-, Boden-, und/oder Oberkanten der aufeinanderliegenden Laminaten.

86. Vorrichtung nach Anspruch 85, bei der die Behälterformeinrichtung gefaltete Säcke mit gefalteten Böden und heissgesiegelten Seitennähten ausbildet, wobei die Böden parallel zu den Riffelungen verlaufen.

87. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 65 bis 84 mit Perforationseinrichtungen zur Perforation der Schichtung A und/oder Schichtung B des Laminates abstromseitig der Laminierstation, wobei die Perforationseinrichtungen zu den Laminierwalzen ausgerichtet sind und wobei die Schichtungen zwischen den Verbindungsbereichen perforiert werden.

88. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 65 bis 87, umfassend eine Befüllstation zwischen der (den) Riffelungswalze(n) und der Laminierwalze zur Befüllung der Riffelungen zwischen Schichtung A und Schichtung B mit Füllmaterial.

89. Vorrichtung nach Anspruch 88, bei der das Füllmaterial körnig, faser- oder fadenförmig ist.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Fig.1.

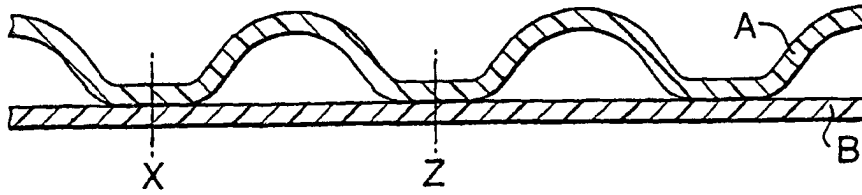


Fig.2.

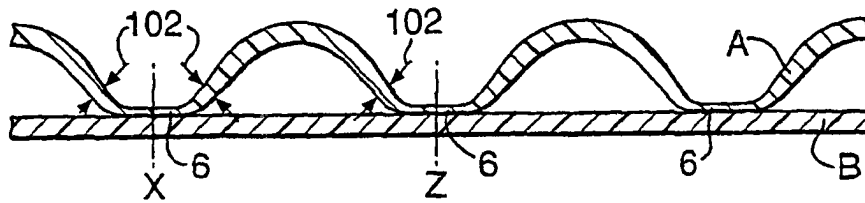


Fig.3.

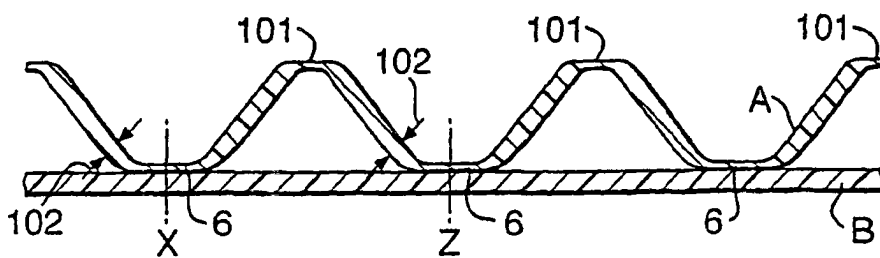


Fig.4.

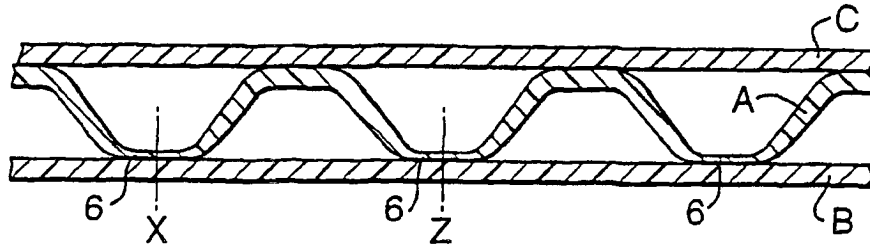


Fig.5.

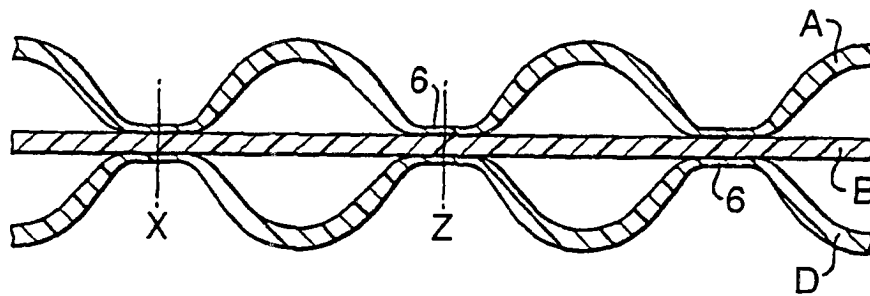


Fig.6.

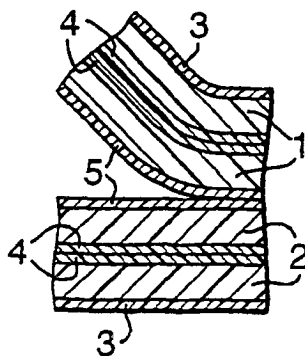
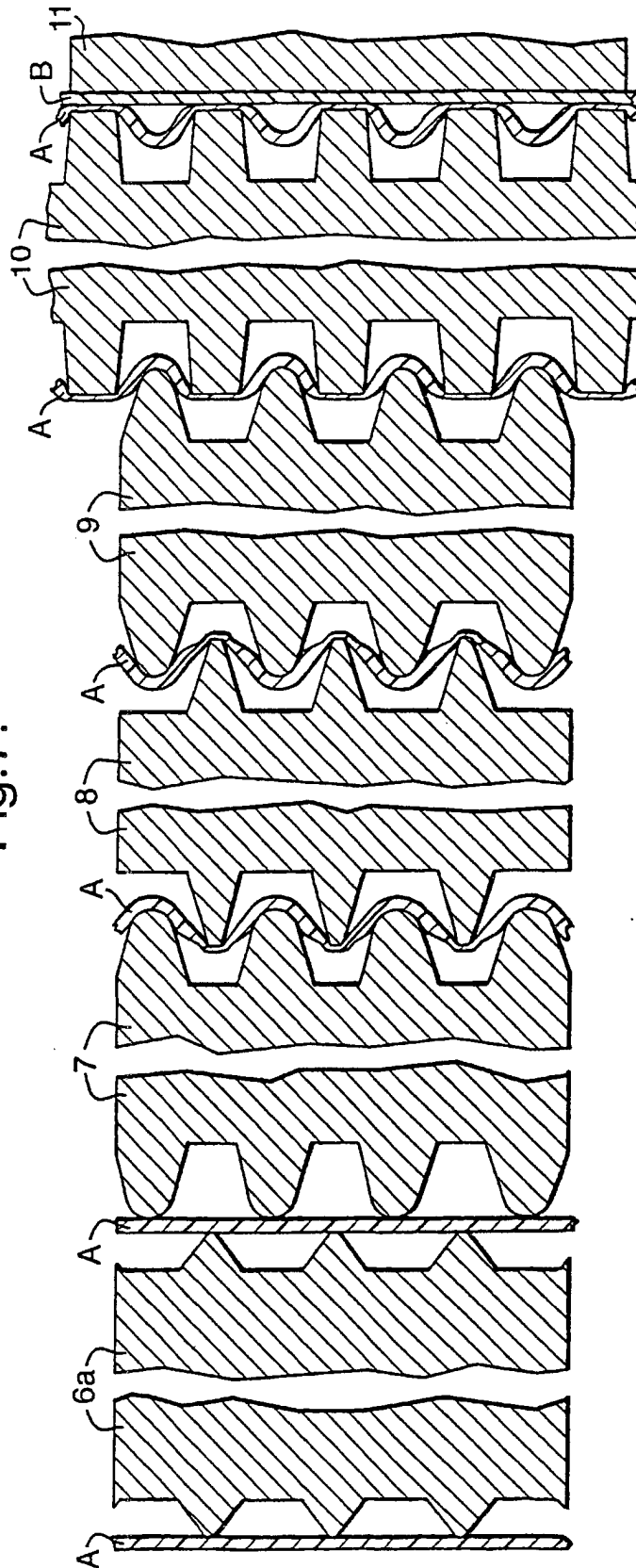


Fig.7.



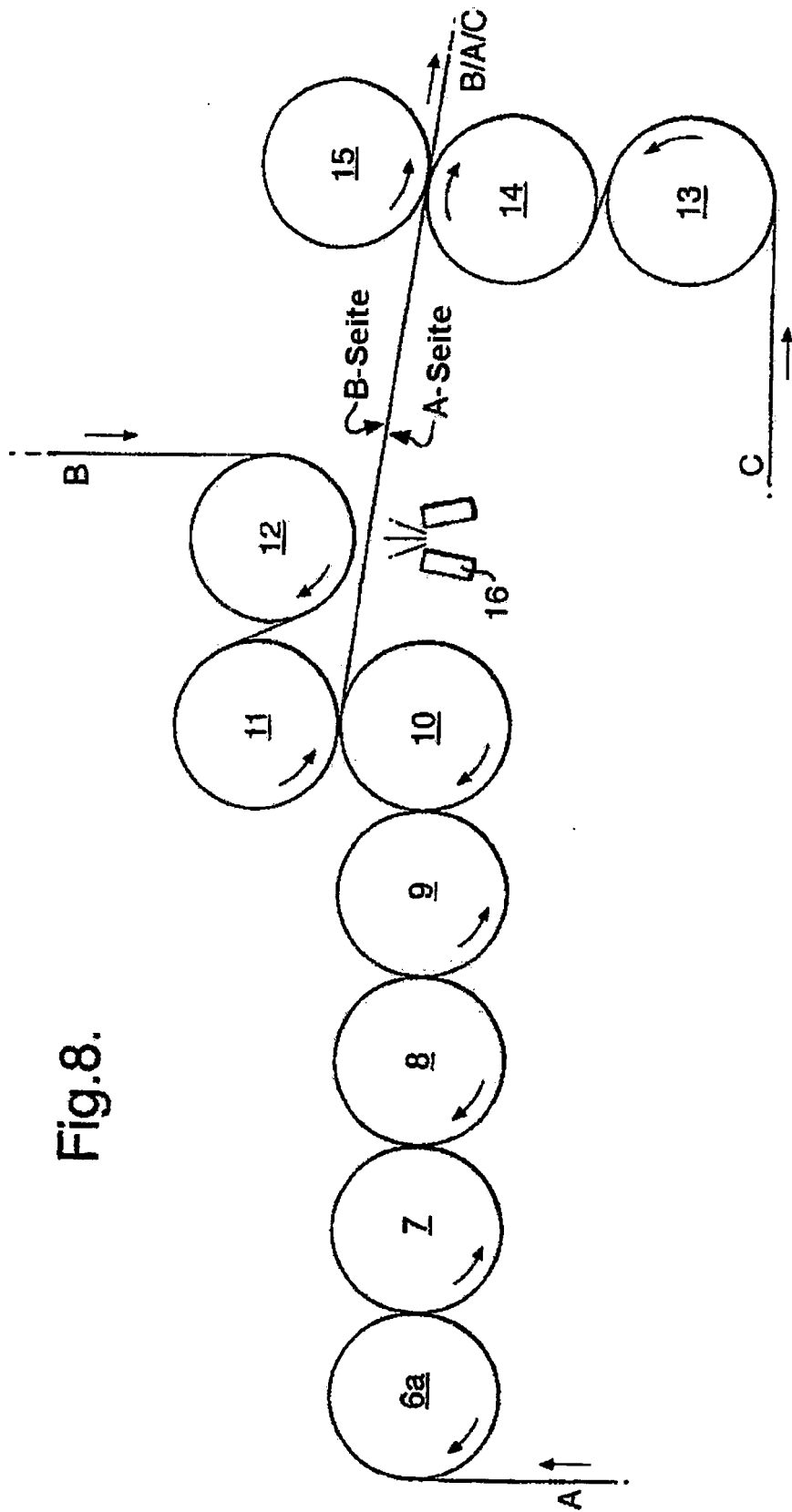


Fig.8.

Fig.9a.

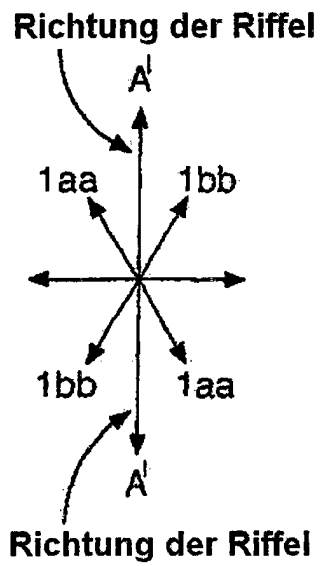


Fig.9c.

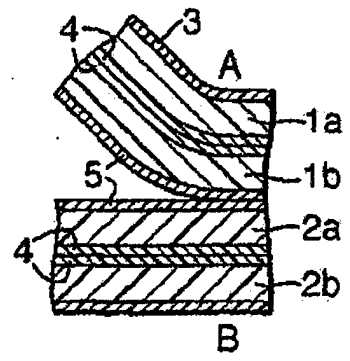


Fig.9b.

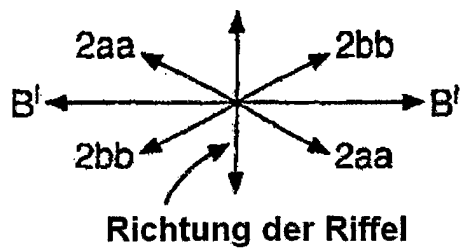


Fig. 10a.

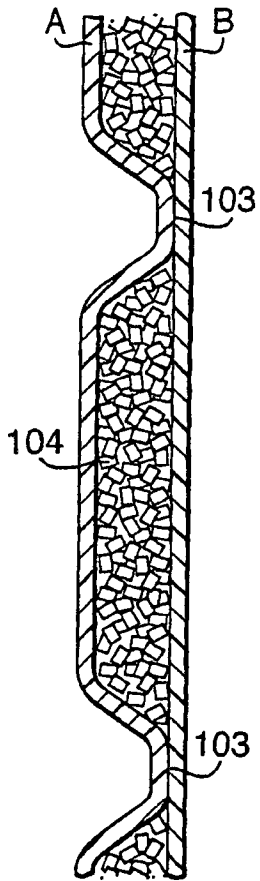


Fig. 10b.

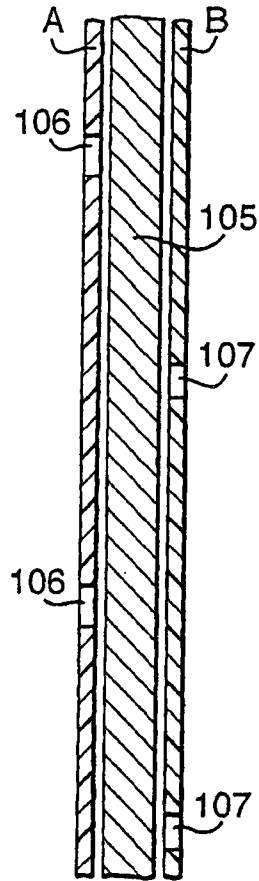
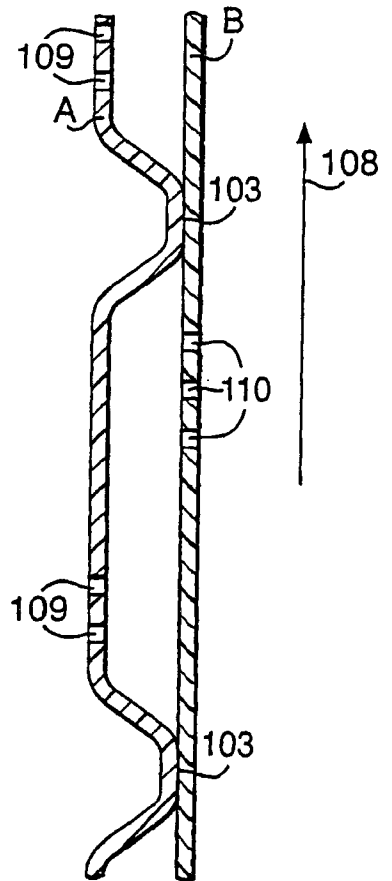


Fig. 10c.



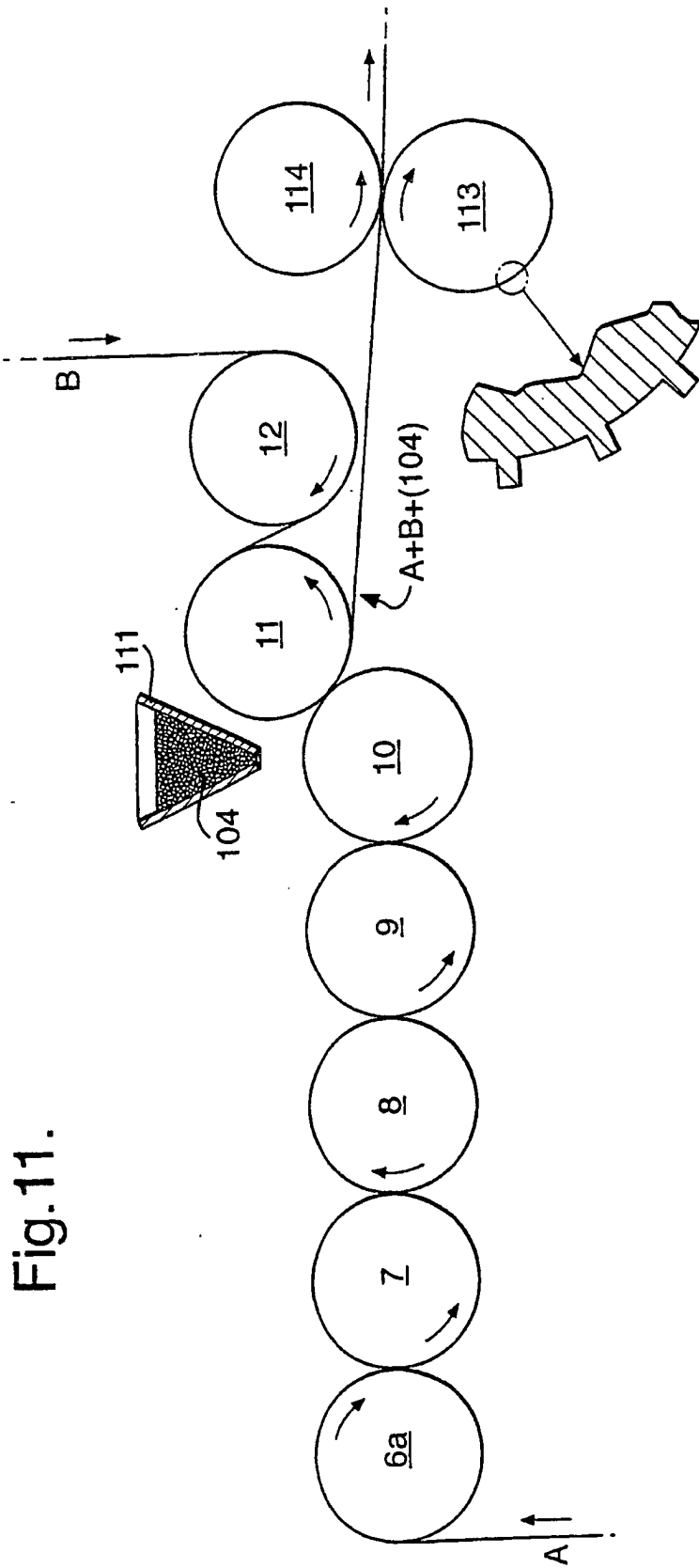


Fig.11.

Fig.12.

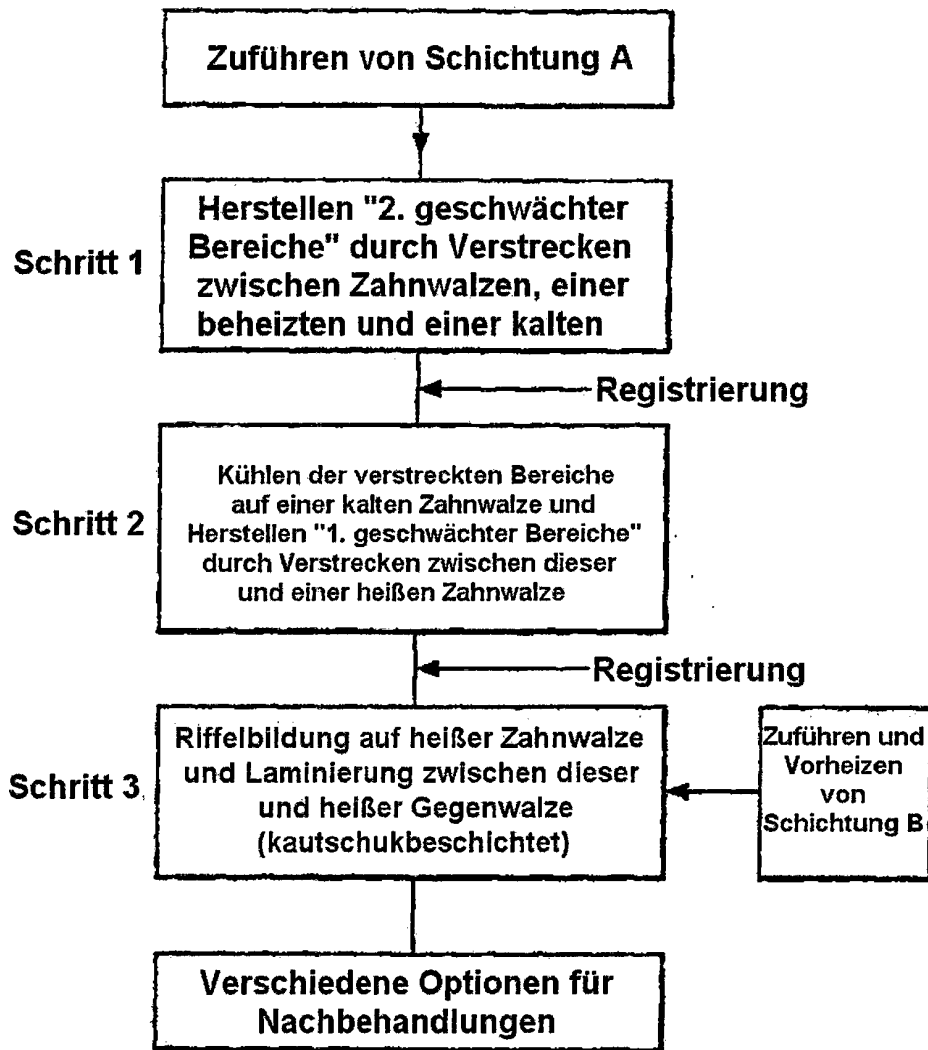


Fig.13.

