



(10) **DE 10 2014 015 960 A1** 2016.05.04

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 015 960.4**

(22) Anmeldetag: **31.10.2014**

(43) Offenlegungstag: **04.05.2016**

(51) Int Cl.: **B65D 65/40 (2006.01)**

B65D 65/38 (2006.01)

B65D 5/40 (2006.01)

B65B 43/10 (2006.01)

(71) Anmelder:

SIG Technology AG, Neuhausen am Rheinfall, CH

(74) Vertreter:

**Herzog Fiesser & Partner Patentanwälte PartG
mbB, 40210 Düsseldorf, DE**

(72) Erfinder:

**Alef, Ulrich, 41844 Wegberg, DE; Jumpertz, Ingo,
Dr., 52070 Aachen, DE; Müller, Frank, 52428
Jülich, DE; Leufen, Richard, 52441 Linnich, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE 30 23 835 A1
DE 10 2011 108 401 A1
US 2003 / 0 044 552 A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

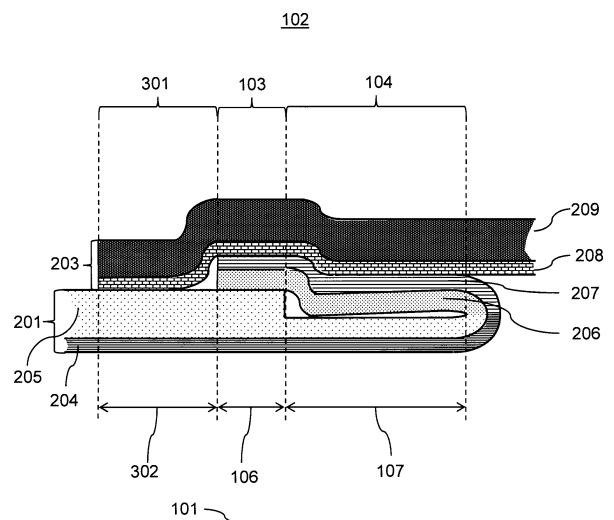
(54) Bezeichnung: **Behältervorläufer, insbesondere zum Herstellen eines Nahrungsmittelbehälters, aus einem Laminat mit einer Gas- und Aromabarriere aus Kunststoff und einem geschältem und teilweise auf sich selbst umgeschlagenen Randbereich**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Behältervorläufer, beinhaltend eine Wandung, wobei die Wandung

a) einen Innenraum umgibt, und

b) einen ersten Wandungsbereich und einen zweiten Wandungsbereich beinhaltet;

wobei der erste Wandungsbereich eine erste Schichtfolge, beinhaltend als einander überlagernde Schichten von dem Innenraum nach außen eine erste Wandschicht, eine zweite Wandschicht und eine dritte Wandschicht, beinhaltet; wobei in dem ersten Wandungsbereich eine zweite Trägerschicht gekennzeichnet ist durch eine kleinere Schichtdicke als jeweils eine erste Trägerschicht oder eine dritte Trägerschicht oder beide; wobei der zweite Wandungsbereich eine zweite Schichtfolge, beinhaltend als einander überlagernde Schichten von dem Innenraum nach außen die erste Wandschicht, die zweite Wandschicht und die dritte Wandschicht, beinhaltet; wobei in dem zweiten Wandungsbereich die zweite Wandschicht mit der dritten Wandschicht verbunden ist; wobei in dem zweiten Wandungsbereich die dritte Trägerschicht gekennzeichnet ist durch eine größere Schichtdicke als jeweils die zweite Trägerschicht oder die erste Trägerschicht oder beide. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines Behältervorläufers, einen durch dieses Verfahren erhältlichen Behältervorläufer, einen geschlossenen Behälter, ein Verfahren zum Herstellen eines geschlossenen Behälters, einen geschlossenen Behälter erhältlich durch dieses Verfahren, eine Verwendung des vorgenannten Behältervorläufers, und eine weitere Verwendung des vorgenannten Behältervorläufers.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Vorläufer eines Behälters, insbesondere zum Aufbewahren von Nahrungsmitteln, ein Verfahren zum Herstellen eines Behältervorläufers, einen durch dieses Verfahren erhältlichen Behältervorläufer, einen geschlossenen Behälter, ein Verfahren zum Herstellen eines geschlossenen Behälters, einen geschlossenen Behälter erhältlich durch dieses Verfahren, eine Verwendung des vorgenannten Behältervorläufers, und eine weitere Verwendung des vorgenannten Behältervorläufers.

[0002] Seit langer Zeit erfolgt die Konservierung von Nahrungsmitteln, seien es Nahrungsmittel für den menschlichen Verzehr oder auch Tiernahrungsprodukte, in dem diese entweder in einer Dose oder in einem mit einem Deckel verschlossenen Glas gelagert werden. Hierbei kann die Haltbarkeit zum einen dadurch erhöht werden, in dem jeweils das Nahrungsmittel und der Behälter, hier Glas bzw. Dose, getrennt möglichst weitestgehend entkeimt werden und dann das Nahrungsmittel in den Behälter gefüllt und dieser verschlossen wird. Diese an sich über eine lange Zeit bewährten Maßnahmen zur Erhöhung der Haltbarkeit von Nahrungsmitteln haben jedoch eine Reihe von Nachteilen, beispielsweise eine nochmals notwendige nachgelagerte Entkeimung. Dosen und Gläser haben aufgrund ihrer im Wesentlichen zylindrischen Form den Nachteil, dass eine sehr dichte und platzsparende Lagerung nicht möglich ist. Zudem haben Dosen und Gläser ein erhebliches Eigengewicht, das zu einem erhöhten Energieaufwand beim Transport führt. Außerdem ist zur Herstellung von Glas, Weißblech oder Aluminium, selbst wenn die hierzu verwendeten Rohstoffe aus dem Recycling stammen, ein recht hoher Energieaufwand notwendig. Bei Gläsern kommt erschwerend ein erhöhter Transportaufwand hinzu. Die Gläser werden meist in einer Glashütte vorgefertigt und müssen dann unter Nutzen erheblicher Transportvolumina zu dem das Nahrungsmittel abfüllenden Betrieb transportiert werden. Darüber hinaus lassen sich Gläser und Dosen nur mit einem erheblichen Kraftaufwand oder unter Zuhilfenahme von Werkzeugen und damit eher umständlich öffnen. Bei Dosen kommt eine hohe Verletzungsgefahr durch scharfe, beim Öffnen entstehende Kanten hinzu. Bei Gläsern kommt es immer wieder dazu, dass beim Füllen oder Öffnen der gefüllten Gläser Glassplitter in das Nahrungsmittel gelangen, die schlimmstenfalls zu inneren Verletzungen beim Verzehr des Nahrungsmittels führen können. Zudem müssen sowohl Dosen als auch Gläser zur Kennzeichnung und Bewerbung des Nahrungsmittelinhalts mit Etiketten beklebt werden. Die Gläser und Dosen können nicht direkt mit Informationen und Werbedarstellungen bedruckt werden. Zusätzlich zu dem eigentlichen Druck sind also ein Substrat dafür, ein Papier oder eine geeignete Folie, sowie ein Befestigungsmittel, ein Klebe- oder ein Siegelmittel, notwendig.

[0003] Andere Verpackungssysteme sind aus dem Stand der Technik bekannt, um Nahrungsmittel über einen langen Zeitraum möglichst ohne Beeinträchtigungen zu lagern. Hierbei handelt es sich um aus flächenförmigen Verbunden – häufig auch als Lamine bezeichnet – hergestellte Behälter. Derartige flächenförmige Verbunde sind häufig aufgebaut aus einer thermoplastischen Kunststoffschicht, einer meist aus Karton oder Papier bestehenden Trägerschicht, einer Haftvermittlerschicht, einer Barrierschicht und einer weiteren Kunststoffschicht, wie unter anderem in WO 90/09926 A2 offenbart.

[0004] Diese Laminatbehälter weisen bereits viele Vorteile gegenüber den herkömmlichen Gläser und Dosen auf. Gleichwohl bestehen Verbesserungsmöglichkeiten auch bei diesen Verpackungssystemen.

[0005] So sind Laminatbehälter häufig dadurch gekennzeichnet, dass sie aus einem Laminat bestehen, welches mehrfach gefaltet wurde, wobei entgegengesetzte Endbereiche des Laminats aufeinander gesiegelt wurden, um zunächst einen mantel- oder schlauchförmigen Vorläufer eines geschlossenen Behälters zu bilden. Dabei bilden die aufeinander gesiegelten Endbereiche eine Längsnaht, welche auch in dem geschlossenen Behälter vorhanden sein wird. Diese Längsnaht beinhaltet sowohl auf der Innenseite des Behälters, als auch auf der Außenseite eine Stoßkante des Laminats, an der Feuchtigkeit in den Schichtaufbau des Laminats, insbesondere in die meist aus Karton oder Pappe bestehende Trägerschicht eindringen kann. Dies muss mindestens auf der Innenseite der Längsnaht verhindert werden, da in dem Behälter wasserhaltige Nahrungsmittel aufbewahrt werden sollen. Im Stand der Technik wird dazu ein Abdichtstreifen aus einem Polymer auf der Innenseite über die Länge der Längsnaht gesiegelt. Ein solcher Abdichtstreifen stellt eine zusätzlich aufzubringende Komponente im Herstellungsprozess des Behälters dar. Ferner ist der Abdichtstreifen eine weitere Komponente eines aluminiumfreien Behälters, die aus einem siegelbaren Kunststoff mit Barrierewirkung, wie zum Beispiel einer EVOH-Schicht, bestehen muss. Ein solcher barrierefähiger Kunststoff ist jedoch relativ teuer, weswegen die Anzahl der daraus bestehenden Komponenten im Behälter minimiert werden sollte. Zudem muss die Siegelung des Abdichtstreifens über die gesamte Länge der Längsnaht völlig dicht sein, um ein Eindringen von Feuchtigkeit verhindern zu können, da die Siegelverbindung und damit auf beiden Seiten des Abdichtstreifens jeweils eine Naht entlang der gesamten Längsnaht dem Innenraum und damit dem Nahrungsmittel zugewandt ist.

[0006] Allgemein ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Nachteil, der sich aus dem Stand der Technik ergibt, zumindest teilweise zu überwinden. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, einen Behälter oder einen Behältervorläufer oder beides bereitzustellen, wobei ein Herstellen des Behälters bzw. des Behältervorläufers eines ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus weniger Zeit benötigt, kostengünstiger ist, und weniger Ausgangskomponenten benötigt, oder eine Kombination aus mindestens zwei davon. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es einen Behälter bereitzustellen, der stabiler gegen Stauchen ist. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es einen Behälter bereitzustellen, der mit einem geringeren Ausschussanteil hergestellt werden kann. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, einen Behälter oder einen Behältervorläufer oder beides bereitzustellen, wobei der Behälter bzw. der Behältervorläufer keinen zusätzlichen Barrierestreifen beinhaltet zu einem Abdichten des Behälters bzw. des Behältervorläufers zu einem Innenraum. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, einen Behälter oder einen Behältervorläufer oder beides bereitzustellen, wobei möglichst wenige Nähte oder Siegelverbindungen dem in den Behälter bzw. Behältervorläufer einzufüllenden Nahrungsmittel ausgesetzt werden. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, einen Behälter oder einen Behältervorläufer oder beides bereitzustellen, wobei ein Herstellen des Behälters bzw. des Behältervorläufers durch eines ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus weniger Staubentwicklung, weniger Lärmentwicklung, und eine längere Standzeit eines Spaltwerkzeugs, oder eine Kombination aus mindestens zwei davon gekennzeichnet ist. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, einen Behälter oder einen Behältervorläufer oder beides bereitzustellen, wobei zwischen aufeinanderliegenden geschälten Bereichen eines Trägermaterials des Behälters bzw. des Behältervorläufers sich möglichst wenig zusätzliches Verbindungsmaterial, wie zum Beispiel eine Siegelschicht oder ein Kleber, befindet. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, einen Behälter oder einen Behältervorläufer oder beides bereitzustellen, wobei eine größere Auswahlmöglichkeit bezüglich einer Schichtdicke einer geschälten Trägerschicht des Behälters bzw. des Behältervorläufers besteht. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, einen Behälter oder einen Behältervorläufer oder beides bereitzustellen, wobei eine geschälte Bereich einer Wandung des Behälters bzw. des Behältervorläufers stabiler oder steifer und somit beständiger oder besser zu verarbeiten oder beides ist. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, einen Behälter oder einen Behältervorläufer oder beides bereitzustellen, wobei eine Naht, bevorzugt eine Längsnaht, des Behälters bzw. des Behältervorläufers nach innen oder außen oder beides gegen ein Eindringen von Feuchtigkeit geschützt ist. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, einen Behälter bereitzustellen, wobei eine Keimzahl des Behälters bei gleicher Sterilisierung geringer ist. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, einen Behälter bereitzustellen, wobei der Behälter eine Kombination aus 2 oder mehr der obigen Vorteile aufweist. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Herstellen von Behältern bereitzustellen, wobei der Anteil durch das Verfahren fehlproduzierter Behälter oder Behältervorläufer geringer ist. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Herstellen von Behältern bereitzustellen, wobei in dem Verfahren weniger Behälter mit erhöhter Keimzahl hergestellt werden. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Herstellen von Behältern bereitzustellen, wobei durch das Verfahren ein geringerer Anteil an Ausschussbehältern produziert werden kann. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Herstellen von Behältern bereitzustellen, wobei mit dem Verfahren eine geringere Fertigungstoleranz bei einer Naht, bevorzugt eine geringere Nahtbreitenschwankung, des Behälters erreicht werden kann. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Herstellen von Behältern bereitzustellen, wobei das Verfahren eine erhöhte Prozessstabilität aufweist. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Herstellen von Behältern bereitzustellen, wobei das Verfahren einfacher oder schneller oder beides ist. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Herstellen von Behältern bereitzustellen, wobei zum Durchführen des Verfahrens weniger Platz für Produktionsanlagen benötigt wird. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Herstellen von Behältern bereitzustellen, wobei das Verfahren eine Kombination aus 2 oder mehr der obigen Vorteile aufweist.

[0007] Ein Beitrag zur mindestens teilweisen Erfüllung mindestens einer der obigen Aufgaben wird durch die unabhängigen Ansprüche geleistet. Die abhängigen Ansprüche stellen bevorzugte Ausführungsformen bereit, die zur mindestens teilweisen Erfüllung mindestens einer der Aufgaben beitragen.

[0008] Einen Beitrag zur Erfüllung mindestens einer der erfindungsgemäßen Aufgaben leistet eine Ausführungsform 1 eines Behältervorläufers 1, beinhaltend eine Wandung, wobei die Wandung

- a) einen Innenraum umgibt, und
- b) einen ersten Wandungsbereich und einen zweiten Wandungsbereich beinhaltet;

wobei der erste Wandungsbereich eine erste Schichtfolge, beinhaltend als einander überlagernde Schichten von dem Innenraum nach außen eine erste Wandschicht, eine zweite Wandschicht und eine dritte Wandschicht, beinhaltet; wobei in dem ersten Wandungsbereich die erste Wandschicht mit der zweiten Wandschicht verbunden ist und die zweite Wandschicht mit der dritten Wandschicht verbunden ist; wobei die erste Wandschicht als erste Wandschichtfolge von dem Innenraum nach außen eine erste Barrierschicht, beinhaltend

einen Barrierekunststoff zu mindestens 70 Gew.-%, bevorzugt zu mindestens 75 Gew.-%, bevorzugter zu mindestens 80 Gew.-%, bevorzugter zu mindestens 85 Gew.-%, bevorzugter zu mindestens 90 Gew.-%, am bevorzugtesten zu mindestens 95 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der ersten Barrierschicht, und eine erste Trägerschicht beinhaltet; wobei die zweite Wandschicht als zweite Wandschichtfolge von dem Innenraum nach außen eine zweite Trägerschicht und eine zweite Barrierschicht, beinhaltend den Barrierekunststoff zu mindestens 70 Gew.-%, bevorzugt zu mindestens 75 Gew.-%, bevorzugter zu mindestens 80 Gew.-%, bevorzugter zu mindestens 85 Gew.-%, bevorzugter zu mindestens 90 Gew.-%, am bevorzugtesten zu mindestens 95 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der zweiten Barrierschicht, beinhaltet; wobei die dritte Wandschicht als dritte Wandschichtfolge von dem Innenraum nach außen eine dritte Barrierschicht, beinhaltend den Barrierekunststoff zu mindestens 70 Gew.-%, bevorzugt zu mindestens 75 Gew.-%, bevorzugter zu mindestens 80 Gew.-%, bevorzugter zu mindestens 85 Gew.-%, bevorzugter zu mindestens 90 Gew.-%, am bevorzugtesten zu mindestens 95 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der dritten Barrierschicht, und eine dritte Trägerschicht beinhaltet; wobei in dem ersten Wandungsbereich die zweite Trägerschicht gekennzeichnet ist durch eine kleinere Schichtdicke als jeweils die erste Trägerschicht oder die dritte Trägerschicht oder beide; wobei der zweite Wandungsbereich eine zweite Schichtfolge, beinhaltend als einander überlagernde Schichten von dem Innenraum nach außen die erste Wandschicht, die zweite Wandschicht und die dritte Wandschicht, beinhaltet; wobei in dem zweiten Wandungsbereich die zweite Wandschicht mit der dritten Wandschicht verbunden ist; wobei in dem zweiten Wandungsbereich die dritte Trägerschicht gekennzeichnet ist durch eine größere Schichtdicke als jeweils die zweite Trägerschicht oder die erste Trägerschicht oder beide.

[0009] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform 2 des Behältervorläufers 1 ist nach der Ausführungsform 1 ausgestaltet, wobei der erste Wandungsbereich an den zweiten Wandungsbereich angrenzt.

[0010] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform 3 des Behältervorläufers 1 ist nach der Ausführungsform 1 oder 2 ausgestaltet, wobei der erste Wandungsbereich gekennzeichnet ist durch eine erste Breite entlang eines Umfangs des Behältervorläufers, wobei die erste Breite in einem Bereich von 1 bis 6 mm, bevorzugt von 1 bis 5 mm, bevorzugter von 2 bis 4 mm, am bevorzugtesten von 2 bis 3 mm, liegt. Bevorzugt hat die erste Schichtfolge die erste Breite entlang des Umfangs des Behältervorläufers.

[0011] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform 4 des Behältervorläufers 1 ist nach einer der vorhergehenden Ausführungsformen ausgestaltet, wobei der zweite Wandungsbereich gekennzeichnet ist durch eine zweite Breite entlang des Umfangs des Behältervorläufers, wobei die zweite Breite in einem Bereich von 1 bis 10 mm, bevorzugt von 1 bis 8 mm, bevorzugter von 2 bis 8 mm, bevorzugter von 2 bis 6 mm, am bevorzugtesten von 3 bis 5 mm, liegt. Bevorzugt hat die zweite Schichtfolge die zweite Breite entlang des Umfangs des Behältervorläufers.

[0012] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform 5 des Behältervorläufers 1 ist nach einer der vorhergehenden Ausführungsformen ausgestaltet, wobei in dem ersten Wandungsbereich die Schichtdicke der zweiten Trägerschicht jeweils 0,05 bis 0,9 mal, bevorzugt 0,1 bis 0,85 mal, bevorzugter 0,2 bis 0,85 mal, bevorzugter 0,3 bis 0,85 mal, bevorzugter 0,4 bis 0,85 mal, noch bevorzugter 0,5 bis 0,8 mal, am bevorzugtesten 0,6 bis 0,75 mal, so groß ist wie die Schichtdicke der ersten Trägerschicht oder der dritten Trägerschicht oder beider.

[0013] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform 6 des Behältervorläufers 1 ist nach einer der vorhergehenden Ausführungsformen ausgestaltet, wobei in dem zweiten Wandungsbereich die Schichtdicke der dritten Trägerschicht jeweils 1,1 bis 20 mal, bevorzugt 1,1 bis 15 mal, bevorzugter 1,1 bis 10 mal, bevorzugter 1,1 bis 5 mal, bevorzugter 1,1 bis 3 mal, bevorzugter 1,1 bis 2 mal, bevorzugter 1,2 bis 1,9 mal, noch bevorzugter 1,2 bis 1,8 mal, am bevorzugtesten 1,3 bis 1,7 mal, so groß ist wie die Schichtdicke der ersten Trägerschicht oder der zweiten Trägerschicht oder beider.

[0014] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform 7 des Behältervorläufers 1 ist nach einer der vorhergehenden Ausführungsformen ausgestaltet, wobei in dem zweiten Wandungsbereich die erste Wandschicht mit der zweiten Wandschicht nicht verbunden ist. Bevorzugt sind die erste Wandschicht und die zweite Wandschicht in dem zweiten Wandungsbereich kontaktiert, aber nicht verbunden. Bevorzugt sind in dem zweiten Wandungsbereich mindestens 20%, bevorzugter mindestens 30%, bevorzugter mindestens 40%, bevorzugter mindestens 50%, bevorzugter mindestens 60%, bevorzugter mindestens 70%, noch bevorzugter mindestens 80%, noch bevorzugter mindestens 90%, am bevorzugtesten mindestens 95%, einer der zweiten Wandschicht zugewandten Oberfläche der ersten Wandschicht mit der zweiten Wandschicht kontaktiert, und bevorzugt nicht verbunden. Weiter bevorzugt werden die erste Wandschicht und die zweite Wandschicht dadurch aneinandergehalten, dass sie in mindestens einem an den zweiten Wandungsbereich angrenzenden Wandungsbereich, bevorzugt dem ersten Wandungsbereich, miteinander verbunden sind. In dem zweiten Wandungsbereich kann

die erste Wandschicht mit der zweiten Wandschicht in einer weiteren Ausführungsform auch weder verbunden, noch kontaktiert sein. In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform sind die erste Wandschicht und die zweite Wandschicht in dem zweiten Wandungsbereich miteinander verbunden, bevorzugt auf mindestens 20%, bevorzugter mindestens 30%, bevorzugter mindestens 40%, bevorzugter mindestens 50%, bevorzugter mindestens 60%, bevorzugter mindestens 70%, noch bevorzugter mindestens 80%, noch bevorzugter mindestens 90%, am bevorzugtesten mindestens 95%, einer der zweiten Wandschicht zugewandten Oberfläche der ersten Wandschicht. Dabei sind die erste Wandschicht und die zweite Wandschicht in dem zweiten Wandungsbereich bevorzugt miteinander verpresst oder gesiegelt oder beides.

[0015] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform 8 des Behältervorläufen 1 ist nach einer der vorhergehenden Ausführungsformen ausgestaltet, wobei in dem zweiten Wandungsbereich

- a) eine der zweiten Trägerschicht zugewandte Oberfläche der ersten Trägerschicht, und
- b) eine der ersten Trägerschicht zugewandte Oberfläche der zweiten Trägerschicht

jeweils keine Deckschicht, bevorzugt keinen „Strich“, beinhaltet und mit keiner Deckschicht, bevorzugt keinem „Strich“, verbunden ist.

[0016] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform 9 des Behältervorläufers 1 ist nach einer der vorhergehenden Ausführungsformen ausgestaltet, wobei in dem ersten Wandungsbereich eine der ersten Trägerschicht zugewandte Oberfläche der zweiten Trägerschicht keine Deckschicht, bevorzugt keinen „Strich“, beinhaltet und mit keiner Deckschicht, bevorzugt keinem „Strich“, verbunden ist.

[0017] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform 10 des Behältervorläufers 1 ist nach einer der vorhergehenden Ausführungsformen ausgestaltet, wobei eine ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus der ersten Trägerschicht, der zweiten Trägerschicht, und der dritten Trägerschicht, oder eine Kombination aus mindestens zwei davon, vorzugsweise jede Trägerschicht, eines ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Karton, Pappe, und Papier oder eine Kombination aus mindestens zwei davon beinhaltet.

[0018] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform 11 des Behältervorläufers 1 ist nach einer der vorhergehenden Ausführungsformen ausgestaltet, wobei die Wandung einen dritten Wandungsbereich beinhaltet; wobei der dritte Wandungsbereich eine dritte Schichtfolge, beinhaltend als einander überlagernde Schichten von dem Innenraum nach außen die erste Wandschicht und die dritte Wandschicht, beinhaltet; wobei in dem dritten Wandungsbereich die erste Wandschicht mit der dritten Wandschicht verbunden ist; wobei der dritte Wandungsbereich an den ersten Wandungsbereich angrenzt.

[0019] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform 12 des Behältervorläufers 1 ist nach der Ausführungsform 11 ausgestaltet, wobei der dritte Wandungsbereich gekennzeichnet ist durch eine dritte Breite entlang des Umfangs des Behältervorläufers, wobei die dritte Breite in einem Bereich von 1 bis 12 mm, bevorzugt von 1 bis 10 mm, bevorzugter von 1 bis 8 mm, bevorzugter von 2 bis 6 mm, bevorzugter von 3 bis 6 mm, am bevorzugtesten von 5 bis 6 mm, liegt. Bevorzugt hat die dritte Schichtfolge die dritte Breite entlang des Umfangs des Behältervorläufers.

[0020] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform 13 des Behältervorläufers 1 ist nach einer der vorhergehenden Ausführungsformen ausgestaltet, wobei der Barrierekunststoff ein Molekulargewicht mit einem Gewichtsmittel in einem Bereich von $3 \cdot 10^3$ bis $1 \cdot 10^7$ g/mol, bevorzugt von $5 \cdot 10^3$ bis $1 \cdot 10^6$ g/mol, bevorzugter von $6 \cdot 10^3$ bis $1 \cdot 10^5$ g/mol, hat.

[0021] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform 14 des Behältervorläufers 1 ist nach einer der vorhergehenden Ausführungsformen ausgestaltet, wobei der Barrierekunststoff eines ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem Polyamid, einem Ethylen/Vinylalkohol-Copolymer und einem Polyvinylalkohol oder eine Kombination aus mindestens zwei davon ist. Ein bevorzugter Polyvinylalkohol ist ein Polyethylenvinylalkohol.

[0022] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform 15 des Behältervorläufers 1 ist nach der Ausführungsformen 14 ausgestaltet, wobei der Polyvinylalkohol gekennzeichnet ist durch mindestens eine der folgenden Eigenschaften:

- a) ein Ethylengehalt in einem Bereich von 20 bis 60 mol-%, bevorzugt von 25 bis 55 mol-%, bevorzugter von 25 bis 45 mol-%;
- b) eine Dichte in einem Bereich von 1,0 bis 1,4 g/cm³, bevorzugt von 1,1 bis 1,3 g/cm³;
- c) einen Schmelzpunkt von mehr als 155 bis 235°C, bevorzugt von mehr als 160 bis 230°C, bevorzugter von mehr als 165 bis 225°C;

- d) einen MFR-Wert in einem Bereich von 1 bis 25 g/10 min, bevorzugt von 1,5 bis 23 g/10 min, bevorzugter von 2 bis 20 g/10 min;
- e) eine Sauerstoffpermeationsrate in einem Bereich von 0,05 bis 3,2 cm³·20 µm/m²·day·atm, bevorzugt von 0,05 bis 2 cm³·20 µm/m²·day·atm, bevorzugter von 0,1 bis 1 cm³·20 µm/m²·day·atm.
- Ein bevorzugter Polyvinylalkohol ist ein Polyethylenvinylalkohol.

[0023] Einen Beitrag zur Erfüllung mindestens einer der erfindungsgemäßen Aufgaben leistet eine Ausführungsform 1 eines Verfahrens 1, beinhaltend als Verfahrensschritte

- a) Bereitstellen eines flächenförmigen Verbunds, beinhaltend
- i) eine Verbundschichtfolge, beinhaltend
- A) eine Verbundträgerschicht, und
- B) eine Verbundbarriereschicht, beinhaltend einen Barrierekunststoff zu mindestens 70 Gew.-%, bevorzugt zu mindestens 75 Gew.-%, bevorzugter zu mindestens 80 Gew.-%, bevorzugter zu mindestens 85 Gew.-%, bevorzugter zu mindestens 90 Gew.-%, am bevorzugtesten zu mindestens 95 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der Verbundbarriereschicht,
- ii) einen Randbereich, und
- iii) einen Innenbereich, angrenzend an den Randbereich;
- b) Verringern einer Schichtdicke der Verbundträgerschicht in dem Randbereich;
- c) Erzeugen einer Faltung in dem Randbereich unter Erhalten eines ersten Randfaltbereichs und eines weiteren Randfaltbereichs, wobei der erste Randfaltbereich und der weitere Randfaltbereich entlang der Faltung aneinander angrenzen;
- d) Kontaktieren des ersten Randfaltbereichs mit einem ersten Teil des weiteren Randfaltbereichs, und Verbinden eines weiteren Teils des weiteren Randfaltbereichs mit dem Innenbereich;
- e) Erzeugen einer weiteren Faltung in dem Innenbereich unter Erhalten eines ersten Verbundfaltbereichs und eines weiteren Verbundfaltbereichs, wobei der weitere Verbundfaltbereich den Randbereich beinhaltet; und
- f) Verbinden des ersten Verbundfaltbereichs mit dem ersten Teil des weiteren Randfaltbereichs und dem weiteren Teil des weiteren Randfaltbereichs.

[0024] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform 2 des Verfahrens 1 ist nach der Ausführungsform 1 ausgestaltet, wobei in Verfahrensschritt e) der weitere Verbundfaltbereich einen Teil des Innenbereichs beinhaltet; wobei in Verfahrensschritt f) der erste Verbundfaltbereich weiter mit dem Teil des Innenbereichs verbunden wird.

[0025] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform 3 des Verfahrens 1 ist nach der Ausführungsform 1 oder 2 ausgestaltet, wobei in Verfahrensschritt b) das Verringern ein Schälen der Verbundträgerschicht ist.

[0026] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform 4 des Verfahrens 1 ist nach der Ausführungsform 3 ausgestaltet, wobei das Schälen durch ein rotierendes Werkzeug erfolgt.

[0027] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform 5 des Verfahrens 1 ist nach einer der Ausführungsformen 1 bis 4 ausgestaltet, wobei in Verfahrensschritt a) der flächenförmige Verbund eine Rillung beinhaltet, wobei in Verfahrensschritt e) das Erzeugen der weiteren Faltung ein Falten entlang der Rillung beinhaltet.

[0028] Einen Beitrag zur Erfüllung mindestens einer der erfindungsgemäßen Aufgaben leistet eine Ausführungsform 1 eines Behältervorläufers 2, wobei der Behältervorläufer erhältlich ist durch das Verfahren 1 nach einer seiner Ausführungsformen 1 bis 5.

[0029] Einen Beitrag zur Erfüllung mindestens einer der erfindungsgemäßen Aufgaben leistet eine Ausführungsform 1 eines geschlossenen Behälters 1, erhältlich durch ein Falten des Behältervorläufers 1 nach einer seiner Ausführungsformen 1 bis 15 oder des Behältervorläufers 2 nach seiner Ausführungsform 1 und einem Schließen des gefalteten Behältervorläufers mit einem Verschließwerkzeug.

[0030] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform 2 des geschlossenen Behälters 1 ist nach der Ausführungsform 1 ausgestaltet, wobei die Wandung den Innenraum allseitig umgibt, wobei die Wandung aus einem einstückigen flächenförmigen Verbund besteht. Bevorzugt beinhaltet der geschlossene Behälter keinen nicht einstückig mit dem flächenförmigen Verbund ausgebildeten Boden oder kein nicht einstückig mit dem flächenförmigen Verbund ausgebildeten Deckel oder beides.

[0031] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform 3 des geschlossenen Behälters 1 ist nach der Ausführungsform 1 oder 2 ausgestaltet, wobei eine ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus der ersten Schichtfolge, der zweiten Schichtfolge, und der dritten Schichtfolge, oder eine Kombination aus mindestens zwei davon, vorzugsweise jede Schichtfolge, eine weitere Trägerschicht beinhaltet.

[0032] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform 4 des geschlossenen Behälters 1 ist nach einer der Ausführungsformen 1 bis 3 ausgestaltet, wobei in dem ersten Wandungsbereich und dem zweiten Wandungsbereich die erste Wandschicht auf einer dem Innenraum zugewandten Seite durch eine vierte Wandschicht überlagert ist; wobei die vierte Wandschicht als vierte Wandschichtfolge von dem Innenraum nach außen eine vierte Trägerschicht und eine vierte Barrierschicht, beinhaltend den Barrierekunststoff zu mindestens 70 Gew.-%, bevorzugt zu mindestens 75 Gew.-%, bevorzugter zu mindestens 80 Gew.-%, bevorzugter zu mindestens 85 Gew.-%, bevorzugter zu mindestens 90 Gew.-%, am bevorzugtesten zu mindestens 95 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der vierten Barrierschicht, beinhaltet; wobei in dem ersten Wandungsbereich die zweite Trägerschicht gekennzeichnet ist durch eine kleinere Schichtdicke als die vierte Trägerschicht; wobei in dem zweiten Wandungsbereich die vierte Trägerschicht gekennzeichnet ist durch eine größere Schichtdicke als jeweils die zweite Trägerschicht oder die erste Trägerschicht oder beide. In dieser Ausführungsform gehört der erste Wandungsbereich und der zweite Wandungsbereich bevorzugt zu einem Kopfbereich oder einem Bodenbereich des geschlossenen Behälters. Bevorzugt ist die vierte Wandschicht in dem ersten Wandungsbereich und dem zweiten Wandungsbereich mit der ersten Wandschicht verbunden.

[0033] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform 5 des geschlossenen Behälters 1 ist nach der Ausführungsform 4 ausgestaltet, wobei weiter in dem dritten Wandungsbereich die vierte Wandschicht die erste Wandschicht auf einer dem Innenraum zugewandten Seite überlagert. Bevorzugt ist die vierte Wandschicht in dem dritten Wandungsbereich mit der ersten Wandschicht verbunden.

[0034] Einen Beitrag zur Erfüllung mindestens einer der erfindungsgemäßen Aufgaben leistet eine Ausführungsform 1 eines Verfahrens 2, beinhaltend als Verfahrensschritte

- a) Bereitstellen des Behältervorläufers 1 nach einer seiner Ausführungsformen 1 bis 15 oder des Behältervorläufers 2 nach seiner Ausführungsform 1;
- b) Falten des Behältervorläufers; und
- c) Schließen des Behältervorläufers mit einem Verschließwerkzeug unter Erhalten eines geschlossenen Behälters.

[0035] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform 2 des Verfahrens 2 ist nach der Ausführungsform 1 ausgestaltet, wobei vor Verfahrensschritt c), vorzugsweise nach Verfahrensschritt b), in den Behältervorläufer ein Nahrungsmittel gegeben wird.

[0036] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform 3 des Verfahrens 2 ist nach der Ausführungsform 1 oder 2 ausgestaltet, wobei nach Verfahrensschritt c) ein Autoklavieren des geschlossenen Behälters erfolgt.

[0037] Eine erfindungsgemäße Ausführungsform 4 des Verfahrens 2 ist nach einer der Ausführungsformen 1 bis 3 ausgestaltet, wobei vor Verfahrensschritt c), vorzugsweise nach Verfahrensschritt b), und vorzugsweise vor einem Einbringen eines Nahrungsmittels in den Behältervorläufer, der Behältervorläufer sterilisiert wird. Ein bevorzugtes Sterilisieren erfolgt durch Kontaktieren mit gasförmigem Wasserstoffperoxid oder flüssigem Wasserstoffperoxid oder beidem. Ein bevorzugtes Kontaktieren ist hierbei eines ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem Eintauchen, einem Spülen, und einem Besprühen, oder eine Kombination aus mindestens zwei davon.

[0038] Einen Beitrag zur Erfüllung mindestens einer der erfindungsgemäßen Aufgaben leistet eine Ausführungsform 1 eines geschlossenen Behälters 2, erhältlich durch das Verfahren 2 nach einer seiner Ausführungsformen 1 bis 4.

[0039] Einen Beitrag zur Erfüllung mindestens einer der erfindungsgemäßen Aufgaben leistet eine Ausführungsform 1 einer Verwendung 1 des Behältervorläufers 1 nach einer seiner Ausführungsformen 1 bis 15 oder des Behältervorläufers 2 nach seiner Ausführungsform 1 zum Herstellen eines geschlossenen Behälters.

[0040] Einen Beitrag zur Erfüllung mindestens einer der erfindungsgemäßen Aufgaben leistet eine Ausführungsform 1 einer Verwendung 2 des Behältervorläufers 1 nach einer seiner Ausführungsformen 1 bis 15 oder des Behältervorläufers 2 nach seiner Ausführungsform 1 zum Befüllen mit einem Nahrungsmittel.

[0041] Bevorzugte Ausgestaltungen von Bestandteilen einer erfindungsgemäßen Kategorie, insbesondere des Behältervorläufers, des erfindungsgemäßen Verfahrens und des geschlossenen Behälters, sind ebenso bevorzugt für gleichnamige oder entsprechende Bestandteile der anderen erfindungsgemäßen Kategorien.

Schichten

[0042] Zwei Schichten sind miteinander verbunden, wenn ihre Haftung aneinander über Van-der-Waals Anziehungskräfte hinausgeht. Miteinander verbundene Schichten sind bevorzugt eines ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus miteinander versiegelt, miteinander verklebt, und miteinander verpresst, oder eine Kombination aus mindestens zwei davon. Sofern nicht anders angegeben können in einer Schichtfolge die Schichten mittelbar, das heißt mit einer oder mindestens zwei Zwischenschichten, oder unmittelbar, das heißt ohne Zwischenschicht, aufeinander folgen. Dies ist insbesondere der Fall bei der Formulierung, in der eine Schicht eine andere Schicht überlagert. Eine Formulierung, in der eine Schichtfolge aufgezählte Schichten beinhaltet, bedeutet, dass zumindest die angegebenen Schichten in der angegebenen Reihenfolge vorliegen. Diese Formulierung besagt nicht zwingend, dass diese Schichten unmittelbar aufeinander folgen. Eine Formulierung, in der zwei Schichten aneinander angrenzen, besagt, dass diese beiden Schichten unmittelbar und somit ohne Zwischenschicht aufeinanderfolgen. Diese Formulierung sagt jedoch nichts darüber aus, ob die beiden Schichten miteinander verbunden sind oder nicht. Vielmehr können diese beiden Schichten miteinander in Kontakt sein.

Verbinden

[0043] Ein bevorzugtes Verbinden ist eines ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem Siegeln, einem Kleben, und einem Verpressen, oder eine Kombination aus mindestens zwei davon. Im Fall des Siegelns wird die Verbindung mittels einer Flüssigkeit und deren Erstarren geschaffen. Im Fall des Klebens bilden sich zwischen den Grenzflächen oder Oberflächen der beiden zu verbindenden Gegenstände chemische Bindungen aus, die die Verbindung schaffen. Häufig ist es beim Siegeln oder Kleben vorteilhaft, die zu siegelnden bzw. klebenden Flächen miteinander zu verpressen. Ein bevorzugtes Verpressen zweier Schichten ist ein Aufeinanderpressen jeweils einer ersten Oberfläche einer ersten der beiden Schichten auf eine der ersten Oberfläche zugesandten zweiten Oberfläche der zweiten der beiden Schichten über mindestens 20%, bevorzugt mindestens 30%, bevorzugter mindestens 40%, bevorzugter mindestens 50%, bevorzugter mindestens 60%, bevorzugter mindestens 70%, noch bevorzugter mindestens 80%, noch bevorzugter mindestens 90%, am bevorzugtesten mindestens 95%, der ersten Oberfläche. Ein besonders bevorzugtes Verbinden ist ein Siegeln. Ein bevorzugtes Siegeln beinhaltet als Schritte ein Erwärmen, ein Aufeinanderlegen, und ein Verpressen, wobei die Schritte bevorzugt in dieser Abfolge erfolgen. Eine andere Abfolge ist ebenfalls denkbar, insbesondere die Abfolge Aufeinanderlegen, Erwärmen, und Verpressen. Ein bevorzugtes Erwärmen ist ein Erwärmen einer Polymerschicht, bevorzugt einer thermoplastischen Schicht, bevorzugter einer Polyethylenschicht oder einer Polypropylenschicht oder beider. Ein weiteres bevorzugtes Erwärmen ist ein Erwärmen einer Polyethylenschicht auf eine Temperatur in einem Bereich von 80 bis 140°C, bevorzugter von 90 bis 130°C, am bevorzugtesten von 100 bis 120°C. Ein weiteres bevorzugtes Erwärmen ist ein Erwärmen einer Polypropylenschicht auf eine Temperatur in einem Bereich von 120 bis 200°C, bevorzugter von 130 bis 180°C, am bevorzugtesten von 140 bis 170°C. Ein weiteres bevorzugtes Erwärmen erfolgt auf eine Siegeltemperatur der Polymerschicht. Ein bevorzugtes Erwärmen kann durch Strahlung, durch Heißgas, durch einen Feststoffwärmekontakt, durch mechanische Schwingungen, bevorzugt durch Ultraschall, durch Konvektion, oder durch eine Kombination von mindestens zwei dieser Maßnahmen erfolgen. Ein besonders bevorzugtes Erwärmen erfolgt durch Anregen einer Ultraschallschwingung.

Kontaktieren

[0044] Ein bevorzugtes Kontaktieren ist ein Aufeinanderpressen.

Deckschicht

[0045] Eine bevorzugte Deckschicht ist ein „Strich“. Ein „Strich“ ist in der Papierherstellung eine Deckschicht, welche anorganische Feststoffpartikel, bevorzugt Pigmente und Additive beinhaltet. Der „Strich“ wird bevorzugt als flüssige Phase, vorzugsweise als Suspension oder Dispersion, auf eine Oberfläche einer papier- oder kartonhaltigen Schicht aufgebracht. Eine bevorzugte Dispersion ist eine wässrige Dispersion. Eine bevorzugte Suspension ist eine wässrige Suspension. Eine weitere bevorzugte flüssige Phase beinhaltet anorganische Feststoffpartikel, bevorzugt Pigmente; einen Binder; und Additive. Ein bevorzugtes Pigment ist ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Kalziumkarbonat, Kaolin, Talkum, Silikat, einem Kunststoffpigment und Titandioxid. Ein bevorzugtes Kaolin ist ein kalziniertes Kaolin. Ein bevorzugtes Kalziumkarbonat ist eines ausgewählt aus

der Gruppe bestehend aus Marmor, Kreide und einem präzipitierten Kalziumkarbonat (PCC) oder eine Kombination aus mindestens zwei davon. Ein bevorzugtes Silikat ist ein Schichtsilikat. Ein bevorzugtes Kunststoffpigment ist kugelförmig, bevorzugt hohlkugelförmig. Ein bevorzugter Binder ist einer ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Styrol-Butadien, Acrylat, Acrylnitril, eine Stärke und ein Polyvinylalkohol oder eine Kombination aus mindestens zwei davon, wobei Acrylat bevorzugt ist. Eine bevorzugte Stärke ist eines ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus kationisch modifiziert, anionisch modifiziert und fragmentiert oder eine Kombination aus mindestens zwei davon. Ein bevorzugtes Additiv ist eines ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem Rheologiemodifizierer, einem Nuancierfarbstoff, einem optischen Aufheller, einem Träger für einen optischen Aufheller, einem Flockulierungsmittel, einem Entlüfter und einem Oberflächenenergiemodifizierer oder eine Kombination aus mindestens zwei davon. Ein bevorzugter Entlüfter ist ein Streichfarbenentlüfter, bevorzugt auf Silikonbasis oder auf Fettsäurebasis oder beides. Ein bevorzugter Oberflächenenergiemodifizierer ist ein Tensid.

Trägerschicht

[0046] Als Trägerschicht kann jedes dem Fachmann für diesen Zweck geeignete Material eingesetzt werden, welches eine ausreichende Festigkeit und Steifigkeit aufweist, um den Behälter soweit Stabilität zu geben, dass der Behälter im gefüllten Zustand seine Form im Wesentlichen beibehält. Neben einer Reihe von Kunststoffen sind auf Pflanzen basierende Faserstoffe, insbesondere Zellstoffe, vorzugsweise verleimte, gebleichte und/oder ungebleichte Zellstoffe bevorzugt, wobei Papier und Karton besonders bevorzugt sind. Das Flächengewicht einer Trägerschicht, bevorzugt jeder Trägerschicht, liegt vorzugsweise in einem Bereich von 120 bis 450 g/m², besonders bevorzugt in einem Bereich von 130 bis 400 g/m² und am meisten bevorzugt in einem Bereich von 150 bis 380 g/m². Ein bevorzugter Karton weist in der Regel einen ein- oder mehrschichtigen Aufbau auf und kann ein- oder beidseitig mit einer oder auch mehreren Deckschichten beschichtet sein. Weiterhin besitzt ein bevorzugter Karton eine Restfeuchtigkeit von weniger als 20 Gew.-%, bevorzugt von 2 bis 15 Gew.-% und besonders bevorzugt von 4 bis 10 Gew.-% bezogen auf das Gesamtgewicht des Kartons. Ein besonders bevorzugter Karton weist einen mehrschichtigen Aufbau auf. Weiterhin bevorzugt besitzt der Karton auf der zur Umgebung hin weisenden Oberfläche mindestens eine, besonders bevorzugt jedoch mindestens zwei Lagen einer Deckschicht, die dem Fachmann als „Strich“ bekannt ist. Weiterhin besitzt ein bevorzugter Karton ein Scott-Bond-Wert in einem Bereich von 100 bis 360 J/m², bevorzugt von 120 bis 350 J/m² und insbesondere bevorzugt von 135 bis 310 J/m². Durch die vorstehend genannten Bereiche gelingt es, einen Verbund bereitzustellen, aus dem sich ein Behälter mit hoher Dichtigkeit, leicht und in geringen Toleranzen falten lässt. Eine bevorzugte Trägerschicht beinhaltet an mindestens einer Oberfläche, bevorzugt an zwei einander gegenüberliegenden Oberflächen jeweils, eine Deckschicht. Bevorzugt beinhaltet jede Trägerschicht an jeder Oberfläche, sofern dies nicht ausdrücklich ausgeschlossen ist, eine Deckschicht. Am bevorzugtesten beinhaltet jede Trägerschicht nur an einer gegebenenfalls vorhandenen geschälten Oberfläche keine Deckschicht. Bevorzugt sind die erste Trägerschicht und die zweite Trägerschicht einstückig ausgebildet. Bevorzugter sind die erste Trägerschicht und die zweite Trägerschicht und die dritte Trägerschicht einstückig ausgebildet. Noch bevorzugter sind die erste Trägerschicht und die zweite Trägerschicht und die dritte Trägerschicht und die vierte Trägerschicht einstückig ausgebildet. Am bevorzugtesten sind alle Trägerschichten einstückig ausgebildet.

Barriereschicht

[0047] Als Barriereschicht kann jedes dem Fachmann für diesen Zweck geeignete Material eingesetzt werden, welches eine ausreichende Barrierewirkung insbesondere gegenüber Sauerstoff aufweist. Dabei ist die Barriereschicht eine Kunststoffbarriereschicht. Die Barriereschicht beinhaltet mindestens 70 Gew.-%, besonders bevorzugt mindestens 80 Gew.-% und am meisten bevorzugt mindestens 95 Gew.-% mindestens eines Kunststoffs, der dem Fachmann für diesen Zweck insbesondere wegen für Verpackungsbehälter geeigneter Aroma- bzw. Gasbarriereigenschaften bekannt ist. Als derartige Kunststoffe, in diesem Dokument auch Barrierekunststoffe genannt kommen hier N oder O tragende Kunststoffe, insbesondere thermoplastische Kunststoffe, sowohl für sich als auch in Mischungen aus zwei oder mehr in Betracht. Erfindungsgemäß kann es sich als vorteilhaft erweisen, wenn die Kunststoffbarriereschicht eine Schmelztemperatur in einem Bereich von mehr als 155 bis 300°C, vorzugsweise in einem Bereich von 160 bis 280°C und besonders bevorzugt in einem Bereich von 170 bis 270°C besitzt.

[0048] Ferner ist die Kunststoffbarriereschicht bevorzugt thermoplastisch. Weiter bevorzugt weist die Kunststoffbarriereschicht ein Flächengewicht in einem Bereich von 2 bis 120 g/m², vorzugsweise in einem Bereich von 3 bis 60 g/m², besonders bevorzugt in einem Bereich von 4 bis 40 g/m² und darüber hinaus bevorzugt von 6 bis 30 g/m² auf. Weiterhin bevorzugt ist die Kunststoffbarriereschicht aus Schmelzen, beispielsweise durch Extrusion, insbesondere Schichtextrusion, erhältlich. Darüber hinaus bevorzugt kann die Kunststoffbarriere-

schicht auch über Kaschierung in den flächenförmigen Verbund eingebracht werden. Hierbei ist es bevorzugt, dass eine Folie in den flächenförmigen Verbund eingearbeitet wird. Gemäß einer anderen Ausführungsform können auch Kunststoffbarriereschichten ausgewählt sein, die durch Abscheidung aus einer Lösung oder Dispersion von Kunststoffen erhältlich sind.

[0049] Als geeignete Polymere kommen bevorzugt solche in Frage, die ein Molekulargewicht mit einem Gewichtsmittel, bestimmt durch Gelpermeationschromatographie (GPC) mittels Lichtstreuung, in einem Bereich von 3×10^3 bis $1 \cdot 10^7$ g/mol, vorzugsweise in einem Bereich von $5 \cdot 10^3$ bis $1 \cdot 10^6$ g/mol und besonders bevorzugt in einem Bereich von $6 \cdot 10^3$ bis $1 \cdot 10^5$ g/mol aufweisen. Als geeignete Polymere kommen insbesondere Polyamid (PA) oder Polyethylenvinylalkohol (EVOH) oder einer Mischung daraus in Betracht.

[0050] Unter den Polyamiden kommen alle dem Fachmann für den erfindungsgemäßen Einsatz geeignet erscheinenden PAs in Frage, hierunter sind thermoplastische PAs besonders bevorzugt. Besonders sind hier PA 6, PA 6.6, PA 6.10, PA 6.12, PA 11 oder PA 12 oder eine Mischung aus mindestens zwei davon zu nennen, wobei PA 6 und PA 6.6 besonders bevorzugt sind und PA 6 ferner bevorzugt ist. PA 6 ist beispielsweise unter den Handelsnamen Akulon[®], Durethan[®] und Ultramid[®] kommerziell erhältlich. Darüber hinaus geeignet sind amorphe Polyamide wie z. B. MXD6, Grivory sowie Selar[®] PA. Weiter bevorzugt ist es, dass das PA eine Dichte in einem Bereich von 1,01 bis 1,40 g/cm³, vorzugsweise in einem Bereich von 1,05 bis 1,30 g/cm³ und besonders bevorzugt in einem Bereich von 1,08 bis 1,25 g/cm³ aufweist. Weiterhin ist es bevorzugt, dass das PA eine Viskositätszahl in einem Bereich von 130 bis 185 ml/g und vorzugsweise in einem Bereich von 140 bis 180 ml/g.

[0051] Als EVOH kommen alle dem Fachmann für den erfindungsgemäßen Einsatz geeignet erscheinenden EVOHs in Betracht, hierunter sind thermoplastische EVOHs besonders bevorzugt. Beispiele hierfür sind unter anderem unter den Handelsnamen EVAL[™] der EVAL Europe NV, Belgien in einer Vielzahl unterschiedlicher Ausführungen kommerziell erhältlich, beispielsweise die Sorten EVAL[™] F104B oder EVAL[™] LR171B. Bevorzugte EVOHs besitzen mindestens eine, zwei, mehrere oder alle der folgenden Eigenschaften:

- einen Ethylengehalt in einem Bereich von 20 bis 60 mol-%, bevorzugt von 25 bis 45 mol-%;
- eine Dichte in einem Bereich von 1,0 bis 1,4 g/cm³, bevorzugt von 1,1 bis 1,3 g/cm³;
- einen Schmelzpunkt in einem Bereich von mehr als 155 bis 235°C, bevorzugt von 165 bis 225°C;
- einen MFR-Wert (210°C/2,16 kg, wenn $T_{S(EVOH)} < 230^\circ\text{C}$; 230°C/2,16 kg, wenn $210^\circ\text{C} < T_{S(EVOH)} < 230^\circ\text{C}$) in einem Bereich von 1 bis 25 g/10 min, bevorzugt von 2 bis 20 g/10 min;
- eine Sauerstoffpermeationsrate in einem Bereich von 0,05 bis 3,2 cm³·20 µm/m²·day·atm, bevorzugt in einem Bereich von 0,1 bis 1 cm³·20 µm/m²·day·atm.

[0052] Bevorzugt beinhaltet eines ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus der ersten Barrierschicht, der zweiten Barrierschicht, der dritten Barrierschicht und der vierten Barrierschicht oder eine Kombination aus mindestens zwei davon, bevorzugt allen, Aluminium nicht zu einem Anteil von mehr als 50 Gew.-%, bevorzugt von mehr als 40 Gew.-%, bevorzugter von mehr als 30 Gew.-%, bevorzugter von mehr als 20 Gew.-%, bevorzugter von mehr als 10 Gew.-%, bevorzugter von mehr als 5 Gew.-%, bevorzugter von mehr als 1 Gew.-%, bevorzugter von mehr als 0,5 Gew.-%, am bevorzugtesten von mehr als 0,05 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der jeweiligen Barrierschicht.

[0053] Bevorzugt sind die erste Barrierschicht und die zweite Barrierschicht einstückig ausgebildet. Bevorzugter sind die erste Barrierschicht und die zweite Barrierschicht und die dritte Barrierschicht einstückig ausgebildet. Noch bevorzugter sind die erste Barrierschicht und die zweite Barrierschicht und die dritte Barrierschicht und die vierte Barrierschicht einstückig ausgebildet. Am bevorzugtesten sind alle Barrierschichten einstückig ausgebildet.

Polymerschichten

[0054] Bevorzugt befindet sich zwischen der ersten Trägerschicht und der ersten Barrierschicht, ebenfalls bevorzugt zwischen der zweiten Trägerschicht und der zweiten Barrierschicht, ebenfalls bevorzugt der dritten Trägerschicht und der dritten Barrierschicht, ebenfalls bevorzugt der vierten Trägerschicht und der vierten Barrierschicht, jeweils eine Polymerschicht. Weiterhin bevorzugt ist die erste Barrierschicht auf einer der ersten Trägerschicht abgewandten Seite durch eine Polymerschicht überlagert, vorzugsweise mit der Polymerschicht verbunden. Weiterhin bevorzugt ist die zweite Barrierschicht auf einer der zweiten Trägerschicht abgewandten Seite durch eine Polymerschicht überlagert, vorzugsweise mit der Polymerschicht verbunden. Weiterhin bevorzugt ist die dritte Barrierschicht auf einer der dritten Trägerschicht abgewandten Seite durch eine Polymerschicht überlagert, vorzugsweise mit der Polymerschicht verbunden. Weiterhin bevorzugt ist die

vierte Barrierschicht auf einer der vierten Trägerschicht abgewandten Seite durch eine Polymerschicht überlagert, vorzugsweise mit der Polymerschicht verbunden. Weiter bevorzugt ist die erste Trägerschicht auf einer der ersten Barrierschicht abgewandten Seite durch eine Polymerschicht überlagert, vorzugsweise mit der Polymerschicht verbunden, wobei die erste Trägerschicht vorzugsweise in dem ersten Wandungsbereich auf der der ersten Barrierschicht abgewandten Seite nicht mit der Polymerschicht verbunden ist. Weiter bevorzugt ist die zweite Trägerschicht auf einer der zweiten Barrierschicht abgewandten Seite durch eine Polymerschicht überlagert, vorzugsweise mit der Polymerschicht verbunden, wobei die zweite Trägerschicht vorzugsweise in dem ersten Wandungsbereich und dem zweiten Wandungsbereich auf der der zweiten Barrierschicht abgewandten Seite nicht mit der Polymerschicht verbunden ist. Weiter bevorzugt ist die dritte Trägerschicht auf einer der dritten Barrierschicht abgewandten Seite durch eine Polymerschicht überlagert, vorzugsweise mit der Polymerschicht verbunden. Weiter bevorzugt ist die vierte Trägerschicht auf einer der vierten Barrierschicht abgewandten Seite durch eine Polymerschicht überlagert, vorzugsweise mit der Polymerschicht verbunden.

[0055] Jede Polymerschicht kann weitere Bestandteile aufweisen. Diese Polymerschichten werden bevorzugt in einem Extrudierverfahren in die Schichtfolge ein- bzw. aufgebracht. Die weiteren Bestandteile der Polymerschichten sind bevorzugt Bestandteile, die das Verhalten der Polymerschmelze beim Auftragen als Schicht nicht nachteilig beeinflussen. Die weiteren Bestandteile können beispielsweise anorganische Verbindungen, wie Metallsalze oder weitere Kunststoffe, wie weitere thermoplastische Kunststoffe sein. Es ist jedoch auch denkbar, dass die weiteren Bestandteile Füllstoffe oder Pigmente sind, beispielsweise Ruß oder Metalloxide. Als geeignete thermoplastische Kunststoffe kommen für die weiteren Bestandteile insbesondere solche in Betracht, die durch ein gutes Extrusionsverhalten leicht verarbeitbar sind. Hierunter eignen sich durch Kettenpolymerisation erhaltene Polymere, insbesondere Polyester oder Polyolefine, wobei cyclische Olefin-Copolymere (COC), polycyclische Olefin-Copolymere (POC), insbesondere Polyethylen und Polypropylen, besonders bevorzugt sind und Polyethylen ganz besonders bevorzugt ist. Unter den Polyethylenen sind HDPE, MDPE, LDPE, LLDPE, VLDPE und PE sowie Mischungen aus mindestens zwei davon bevorzugt. Es können auch Mischungen aus mindestens zwei thermoplastischen Kunststoffen eingesetzt werden. Geeignete Polymerschichten besitzen eine Schmelzflussrate (MFR – melt flow rate) in einem Bereich von 1 bis 25 g/10 min, vorzugsweise in einem Bereich von 2 bis 20 g/10 min und besonders bevorzugt in einem Bereich von 2,5 bis 15 g/10 min, und eine Dichte in einem Bereich von 0,890 g/cm³ bis 0,980 g/cm³, vorzugsweise in einem Bereich von 0,895 g/cm³ bis 0,975 g/cm³, und weiter bevorzugt in einem Bereich von 0,900 g/cm³ bis 0,970 g/cm³. Die Polymerschichten besitzen bevorzugt mindestens eine Schmelztemperatur in einem Bereich von 80 bis 155°C, vorzugsweise in einem Bereich von 90 bis 145°C und besonders bevorzugt in einem Bereich von 95 bis 135°C. Eine bevorzugte Polymerschicht ist eine Polyolefinschicht, bevorzugt eine Polyethylenschicht oder eine Polypropylenschicht oder beides.

Polyolefin

[0056] Ein bevorzugtes Polyolefin ist ein Polyethylen oder ein Polypropylen oder beides. Ein bevorzugtes Polyethylen ist eines ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem LDPE, einem LLDPE, und einem HDPE, oder eine Kombination aus mindestens zwei davon. Ein weiteres bevorzugtes Polyolefin ist ein mPolyolefin. Geeignete Polyethylen besitzen eine Schmelzflussrate (MFR – melt flow rate) in einem Bereich von 1 bis 25 g/10 min, vorzugsweise in einem Bereich von 2 bis 20 g/10 min und besonders bevorzugt in einem Bereich von 2,5 bis 15 g/10 min, und eine Dichte in einem Bereich von 0,910 g/cm³ bis 0,935 g/cm³, vorzugsweise in einem Bereich von 0,912 g/cm³ bis 0,932 g/cm³, und weiter bevorzugt in einem Bereich von 0,915 g/cm³ bis 0,930 g/cm³.

mPolyolefin

[0057] Ein mPolyolefin ist ein Polyolefin, welches mittels eines Metallocen-Katalysators hergestellt wurde. Ein Metallocen ist eine metallorganische Verbindung, in welcher ein zentrales Metallatom zwischen zwei organischen Liganden, wie beispielsweise Cyclopentadienyl-Liganden angeordnet ist. Ein bevorzugtes mPolyolefin ist ein mPolyethylen oder ein mPolypropylen oder beides. Ein bevorzugtes mPolyethylen ist eines ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem mLDPE, einem mLLDPE, und einem mHDPE, oder eine Kombination aus mindestens zwei davon.

Schmelztemperaturen

[0058] Ein bevorzugtes mPolyolefin ist gekennzeichnet durch mindestens eine erste Schmelztemperatur und eine zweite Schmelztemperatur. Bevorzugt ist das mPolyolefin zusätzlich zu der ersten und der zweiten Schmelztemperatur durch eine dritte Schmelztemperatur gekennzeichnet. Eine bevorzugte erste Schmelztemperatur

peratur liegt in einem Bereich von 84 bis 108°C, bevorzugt von 89 bis 103°C, bevorzugter von 94 bis 98°C. Eine bevorzugte weitere Schmelztemperatur liegt in einem Bereich von 100 bis 124°C, bevorzugt von 105 bis 119°C, bevorzugter von 110 bis 114°C.

Haftung/Haftvermittlerschicht

[0059] Zwischen Schichten der Wandung, welche nicht unmittelbar aneinander angrenzen, kann sich eine Haftvermittlerschicht befinden. Insbesondere kann sich zwischen jeder n-ten Barrierschicht und einer Polymerschicht, welche die n-te Barrierschicht auf einer der n-ten Trägerschicht abgewandten Seite überlagert jeweils eine Haftvermittlerschicht befinden, wobei n eine ganze Zahl aus dem Bereich von 1 bis 4 ist.

[0060] Als Haftvermittler in einer Haftvermittlerschicht kommen alle Kunststoffe in Betracht, die durch Funktionalisierung mittels geeigneter funktioneller Gruppen geeignet sind, durch das Ausbilden von Ionenbindungen oder kovalenten Bindungen zu einer Oberfläche einer jeweils angrenzenden Schicht eine feste Verbindung zu erzeugen. Vorzugsweise handelt es sich um funktionalisierte Polyolefine, die durch Co-Polymerisation von Ethylen mit Acrylsäuren wie Acrylsäure, Methacrylsäure, Crotonsäure, Acrylaten, Acrylatderivaten oder Doppelbindungen tragenden Carbonsäureanhydriden, beispielsweise Maleinsäureanhydrid, oder mindestens zwei davon, erhalten wurden. Hierunter sind Polyethylen-maleinsäureanhydrid-Pfropfpolymer (EMAH), Ethylen-Acrylsäure-Copolymere (EAA) oder Ethylen-Methacrylsäure-Copolymere (EMAA) bevorzugt, welche beispielsweise unter den Handelsbezeichnungen Bynel® und Nucrel®0609HSA durch DuPont oder Escor®6000 ExCo von ExxonMobile Chemicals vertrieben werden.

[0061] Erfindungsgemäß ist es bevorzugt, dass die Haftung zwischen einer Trägerschicht, einer Polymerschicht oder einer Barrierschicht zu der jeweils nächsten Schicht mindestens 0,5 N/15 mm, vorzugsweise mindestens 0,7 N/15 mm und besonders bevorzugt mindestens 0,8 N/15 mm, beträgt. In einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist es bevorzugt, dass die Haftung zwischen einer Polymerschicht und einer Trägerschicht mindestens 0,3 N/15 mm, bevorzugt mindestens 0,5 N/15 mm und besonders bevorzugt mindestens 0,7 N/15 mm beträgt. Weiterhin ist es bevorzugt, dass die Haftung zwischen einer Barrierschicht und einer Polymerschicht mindestens 0,8 N/15 mm, bevorzugt mindestens 1,0 N/15 mm und besonders bevorzugt mindestens 1,4 N/15 mm beträgt. Für den Fall, dass eine Barrierschicht über eine Haftvermittlerschicht mittelbar auf eine Polymerschicht folgt ist es bevorzugt, dass die Haftung zwischen der Barrierschicht und der Haftvermittlerschicht mindestens 1,8 N/15 mm, bevorzugt mindestens 2,2 N/15 mm und besonders bevorzugt mindestens 2,8 N/15 mm beträgt. In einer besonderen Ausgestaltung ist die Haftung zwischen den einzelnen Schichten so stark ausgebildet, dass es beim Haftungstest zu einem Zerreißen einer Trägerschicht, im Falle eines Kartons als Trägerschicht zu einem so genannten Kartonfaserriss, kommt.

einstückig

[0062] Zwei Schichten sind dann einstückig ausgebildet, wenn es einen Übergangsbereich gibt, in dem die beiden Schichten aneinander angrenzen und ohne Zwischenschicht sowie ohne Verbindungselement ineinander übergehen. Ein bevorzugter Übergangsbereich ist ein Faltbereich. Ein Faltbereich beinhaltet eine Faltung. Eine bevorzugte Faltung verläuft entlang einer Rillung. Einstückig ausgebildete Schichten sind bevorzugt gemeinsam als ein Stück aus Rohmaterialien hergestellt worden und nicht nach dieser Herstellung miteinander verbunden worden. Einstückig ausgebildete Schichten haben bevorzugt dieselbe Zusammensetzung oder denselben Aufbau oder beides.

Behältervorläufer

[0063] Ein bevorzugter Behältervorläufer ist mantelförmig oder schlauchförmig oder beides. Ein mantelförmiger Behältervorläufer ist vorzugsweise dadurch gekennzeichnet, dass seine Außenfläche einer geometrischen Mantelfläche entspricht. Ein schlauchförmiger Behältervorläufer ist vorzugsweise ein semi-endloses Schlauchgebilde mit jeweils einer Öffnung an entgegengesetzten Enden des Schlauchs.

Behälter

[0064] Der erfindungsgemäße geschlossene Behälter kann eine Vielzahl von unterschiedlichen Formen aufweisen, bevorzugt ist jedoch eine im Wesentlichen quaderförmige Struktur. Weiterhin kann der Behälter vollflächig aus einem flächenförmigen Verbund gebildet sein, oder einen 2- oder mehrteiligen Aufbau aufweisen. Bei einem mehrteiligen Aufbau ist es denkbar, dass neben dem flächenförmigen Verbund auch andere Materialien zum Einsatz kommen, beispielsweise Plastik, welches insbesondere in den Kopf oder Bodenbereichen

des Behälters zum Einsatz kommen können. Hierbei ist es jedoch bevorzugt, dass der Behälter zu mindestens 50%, besonders bevorzugt zu mindestens 70% und darüber hinaus bevorzugt zu mindestens 90% der Fläche aus dem flächenförmigen Verbund aufgebaut ist. Weiterhin kann der Behälter eine Vorrichtung zum Entleeren des Inhalts aufweisen. Diese kann beispielsweise aus Plastik geformt und an der Behälteraußenseite aufgebracht werden. Denkbar ist auch, dass diese Vorrichtung durch „direct injection molding“ in den Behälter integriert ist. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung weist der erfindungsgemäße Behälter mindestens eine, bevorzugt von 4 bis 22 oder auch mehr Kanten, besonders bevorzugt von 7 bis 12 Kanten auf. Als Kante werden im Rahmen der vorliegenden Erfindung Bereiche verstanden, die beim Falten einer Fläche entstehen. Als beispielhafte Kanten seien die länglichen Berührungsbereiche von jeweils zwei Wandflächen des Behälters genannt. In dem Behälter stellen die Behälterwände vorzugsweise die von den Kanten eingerahmten Flächen des Behälters dar.

Schälen

[0065] Schälen ist ein dem Fachmann bekannter Verfahrensschritt zum Verringern einer Schichtdicke einer Schicht, bevorzugt einer Trägerschicht, bevorzugter einer Trägerschicht aus einem ausgewählt aus der Gruppen bestehend aus Karton, Pappe, und Papier, oder eine Kombination aus mindestens zwei davon. Das Schälen erfolgt bevorzugt mit einem span-abhebenden Werkzeug, vorzugsweise mit einem Schälwerkzeug oder einem Spaltwerkzeug oder beidem. Ein weiteres bevorzugtes span-abhebendes Werkzeug ist ein rotierendes Werkzeug. Ein bevorzugtest rotierendes Werkzeug ist ein Messer, bevorzugt ein Topfmesser, oder ein Fräs- werkzeug oder beides. Ein weiteres bevorzugtes span-abhebendes Werkzeug ist ein Messer, bevorzugt ein rotierendes Messer, am bevorzugtesten ein Topfmesser, oder ein Fräs- werkzeug oder beides.

Falten des flächenförmigen Verbunds bzw. der Wandung

[0066] Es ist bevorzugt, dass das Falten in einem Temperaturbereich von 10 bis 50°C, vorzugsweise in einem Bereich von 15 bis 45°C und besonders bevorzugt in einem Bereich von 20 bis 40°C des gefalteten Bereichs der Wandung bzw. des flächenförmigen Verbunds erfolgt. Dieses kann dadurch erreicht werden, dass der flächenförmige Verbund bzw. die Wandung eine Temperatur in den vorstehenden Bereichen hat. Weiterhin ist es bevorzugt, dass ein Faltwerkzeug, vorzugsweise zusammen mit dem flächenförmigen Verbund bzw. der Wandung, eine Temperatur in den vorstehenden Bereich hat. Hierzu verfügt das Faltwerkzeug nicht über eine Heizung. Vielmehr kann das Faltwerkzeug oder auch der flächenförmige Verbund bzw. die Wandung oder beide gekühlt werden. Ferner ist es bevorzugt, dass das Falten bei einer Temperatur von maximal 50°C als „Kaltfalten“ und das Verbinden bei über 50°C, vorzugsweise über 80°C und besonders bevorzugt über 120°C als „Heißsiegeln“ erfolgt. Die Vorstehenden Bedingungen und insbesondere Temperaturen gelten bevorzugt auch in der Umgebung des Falten, beispielsweise in dem Gehäuse des Faltwerkzeugs. Weiter ist es bevorzugt, dass das Kaltfalten oder das Kaltfalten in Kombination mit dem Heißsiegeln bei sich bei Faltungen aus- bildenden Winkeln μ unter 100°, vorzugsweise unter 90°, besonders bevorzugt unter 70° sowie darüber hinaus bevorzugt unter 50° angewendet wird. Der Winkel μ wird durch zwei aneinandergrenzende Faltflächen gebildet.

[0067] Unter „Falten“ wird dabei erfindungsgemäß ein Vorgang verstanden, bei dem vorzugsweise mittels einer Faltkante eines Faltwerkzeugs ein länglicher, einen Winkel bildender Knick in dem gefalteten flächenförmigen Verbund bzw. der Wandung erzeugt wird. Hierzu werden häufig zwei aneinandergrenzende Flächen eines flächenförmigen Verbunds bzw. der Wandung immer mehr auf einander zu gebogen. Durch die Faltung entstehen mindestens zwei aneinandergrenzende Faltflächen, die dann zumindest in Teilbereichen zum Aus- bilden eines Behälterbereiches verbunden werden können. Erfindungsgemäß kann das Verbinden durch jede dem Fachmann geeignet erscheinende Maßnahme erfolgen, die eine möglichst gas- und flüssigkeitsdichte Verbindung ermöglicht.

[0068] Weiter ist es bevorzugt, dass die Faltflächen einen Winkel μ von kleiner 90°, vorzugsweise von kleiner 45° und besonders bevorzugt von kleiner 20° bilden. Häufig werden die Faltflächen soweit gefaltet, dass diese am Ende des Falten aufeinander zu liegen kommen. Dieses ist insbesondere vorteilhaft, wenn die aufeinander liegenden Faltflächen im Anschluss miteinander verbunden werden, um den Behälterboden und den häufig giebelartig oder auch eben ausgestalteten Behälterkopf zu bilden. Zur Giebelausgestaltung sei beispielhaft auf WO 90/09926 A2 verwiesen.

Verschließwerkzeug

[0069] Ein bevorzugtes Verschließwerkzeug ist ausgebildet zu einem Siegelin. Ein weiteres bevorzugtes Verschließwerkzeug beinhaltet mindestens eine Auslassöffnung für ein Heißgas. Ein weiteres bevorzugtes Verschließwerkzeug beinhaltet eine Sonotrode oder einen Amboss oder beides.

Längsnaht

[0070] Bevorzugt gehören der erste Wandungsbereich und der zweite Wandungsbereich und bevorzugt auch der dritte Wandungsbereich zu einer Längsnaht des Behältervorläufers oder des geschlossenen Behälters. Bevorzugt bilden der erste Wandungsbereich und der zweite Wandungsbereich und bevorzugt auch der dritte Wandungsbereich eine Längsnaht des Behältervorläufers oder des geschlossenen Behälters.

Nahrungsmittel

[0071] Als Nahrungsmittel kommen alle dem Fachmann bekannten Lebensmittel für den menschlichen Verzehr und auch Tierfutter in Betracht. Bevorzugte Nahrungsmittel sind oberhalb 5°C flüssig, beispielsweise Milchprodukte, Suppen, Saucen, nichtkohlenstoffhaltige Getränke. Das Befüllen des Behälters oder des Behältervorläufers kann auf verschiedene Weise erfolgen. Zum einen können das Nahrungsmittel und der Behälter oder der Behältervorläufer getrennt vor dem Befüllen durch geeignete Maßnahmen wie der Behandlung des Behälters oder des Behältervorläufers mit H₂O₂, UV-Strahlung oder anderer geeigneter energiereicher Strahlung, Plasmabehandlung oder einer Kombination aus mindestens zwei davon, sowie dem Erhitzen des Nahrungsmittels möglichst weitestgehend entkeimt werden und anschließend in den Behälter oder den Behältervorläufer gefüllt werden. Diese Art des Befüllens wird häufig als „aseptisches Füllen“ bezeichnet und ist erfindungsgemäß bevorzugt. Es ist ferner zusätzlich oder auch anstelle des aseptischen Füllens weit verbreitet, dass der mit Nahrungsmittel gefüllte Behälter oder Behältervorläufer zum Verringern der Keimzahl erhitzt wird. Dieses erfolgt vorzugsweise durch Pasteurisieren oder Autoklavieren. Bei dieser Vorgehensweise können auch weniger sterile Nahrungsmittel und Behälter oder Behältervorläufer eingesetzt werden.

Loch/Öffnungshilfe

[0072] Um die Öffenbarkeit des erfindungsgemäßen geschlossenen Behälters zu erleichtern, kann eine Trägerschicht mindestens ein Loch aufweisen. In einer besonderen Ausgestaltung ist das Loch mindestens mit einer Barrierschicht, und bevorzugt einer Polymerschicht, als Lochdeckschichten überdeckt. Ferner können zwischen den bereits genannten Schichten eine oder mehrere weitere Schichten, insbesondere Haftvermittlerschichten, vorgesehen sein. Hierbei ist es bevorzugt, dass die Lochdeckschichten mindestens teilweise, vorzugsweise zu mindestens 30%, bevorzugt mindestens 70% und besonders bevorzugt zu mindestens 90% der durch das Loch gebildeten Fläche miteinander verbunden sind. Gemäß einer besonderen Ausgestaltung ist es bevorzugt, dass das Loch die gesamte Wandung durchdringt und durch einen das Loch verschließenden Verschluss bzw. Öffnungsvorrichtung überdeckt wird. Im Zusammenhang mit einer bevorzugten Ausführungsform kann das in der Trägerschicht vorgesehene Loch jede dem Fachmann bekannte und für verschiedene Verschlüsse, Trinkhalme oder Öffnungshilfen geeignete Form haben. Meist erfolgt ein Öffnen eines geschlossenen Behälters durch mindestens teilweises Zerstören der das Loch überdeckenden Lochdeckschichten. Dieses Zerstören kann durch Schneiden, Eindringen in den Behälter oder Herausziehen aus dem Behälter erfolgen. Das Zerstören kann durch ein mit dem Behälter verbundenen und im Bereich des Lochs, meist oberhalb des Lochs angeordneten, offenbaren Verschluss oder einen Trinkhalm, der durch die das Loch bedeckenden Lochdeckschichten gestoßen wird, erfolgen.

[0073] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist eine Trägerschicht der Wandung eine Vielzahl von Löchern in Form einer Perforation auf, wobei die einzelnen Löcher mindestens mit einer Barrierschicht, und vorzugsweise einer Polymerschicht, als Lochdeckschichten überdeckt sind. Ein aus einem solchen Verbund hergestellter Behälter kann dann durch Aufreißen entlang der Perforation geöffnet werden. Derartige Löcher für Perforationen werden bevorzugt mittels eines Lasers erzeugt. Besonders bevorzugt ist der Einsatz von Laserstrahlen, wenn eine Metallfolie oder eine metallisierte Folie als Barrierschicht eingesetzt wird. Es ist ferner möglich, dass die Perforation durch mechanische, meist Klängen aufweisende, Perforationswerkzeuge eingebracht wird.

[0074] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird die Wandung bzw. der flächenförmige Verbund mindestens im Bereich des mindestens einen Lochs einer thermischen Behandlung unterzogen, Im Fall von mehreren in Form einer Perforation vorliegenden Löchern in der Trägerschicht ist es insbesondere bevor-

zugt, diese thermische Behandlung auch um den Randbereich des Loches herum durchzuführen. Die thermische Behandlung kann durch Strahlung, durch Heißgas, durch einen Feststoffwärmekontakt, durch mechanische Schwingungen, bevorzugt durch Ultraschall, oder durch eine Kombination von mindestens zwei dieser Maßnahmen erfolgen. Besonders bevorzugt erfolgt die thermische Behandlung durch Bestrahlung, bevorzugt elektromagnetische Strahlung und insbesondere bevorzugt elektromagnetische Induktion oder auch durch Heißgas. Die jeweils zu wählenden, optimalen Betriebsparameter sind dem Durchschnittsfachmann bekannt.

Bestrahlen

[0075] Im Fall des Bestrahleins kommt jede dem Fachmann zum Erweichen der Kunststoffe der vorhandenen Polymerschichten geeignete Strahlenart in Betracht. Bevorzugte Strahlenarten sind IR-, UV-Strahlen, und Mikrowellen. Im Fall der IR-Strahlen, die auch zum IR-Schweißen von flächenförmigen Verbunden eingesetzt werden, sind Wellenlängenbereiche von 0,7 bis 5 µm zu nennen. Weiterhin können Laserstrahlen in einem Wellenlängenbereich von 0,6 bis kleiner 1,6 µm eingesetzt werden. Im Zusammenhang mit dem Einsatz von IR-Strahlen werden diese durch verschiedene, dem Fachmann bekannte und geeignete Strahler erzeugt. Kurzwellige Strahler im Bereich von 1 bis 1,6 µm sind vorzugsweise Halogenstrahler. Mittelwellige Strahler im Bereich von > 1,6 bis 3,5 µm sind beispielsweise Metallfolienstrahler. Als langwellige Strahler im Bereich > 3, 5 µm werden häufig Quarzstrahler eingesetzt. Immer öfter werden Laser eingesetzt. So werden Diodenlaser in einem Wellenlängenbereich von 0,8 bis 1 µm, Nd:YAG-Laser bei etwa 1 µm und CO₂-Laser bei etwa 10,6 µm eingesetzt. Auch Hochfrequenztechniken mit einem Frequenzbereich von 10 bis 45 MHz, häufig in einem Leistungsbereich von 0,1 bis 100 kW werden eingesetzt.

Ultraschall

[0076] Im Fall des Ultraschalls sind die nachfolgenden Behandlungsparameter bevorzugt:
P1 eine Frequenz in einem Bereich von 5 bis 100 kHz, vorzugsweise in einem Bereich von 10 bis 50 kHz und besonders bevorzugt in einem Bereich von 15 bis 40 kHz;
P2 eine Amplitude im Bereich von 2 bis 100 µm, vorzugsweise in einem Bereich von 5 bis 70 µm und besonders bevorzugt in einem Bereich von 10 bis 50 µm;
P3 eine Schwingzeit (als Zeitraum, in dem ein Schwingungskörper wie eine Sonotrode oder Induktor auf den flächenförmigen Verbund kontaktschwingend wirkt) in einem Bereich von 50 bis 1000 msec, vorzugsweise in einem Bereich von 100 bis 600 msec und besonders bevorzugt in einem Bereich von 150 bis 300 msec.

[0077] Bei der geeigneten Auswahl der Strahlungs- bzw. Schwingungsbedingungen ist es vorteilhaft, die Eigenresonanzen der Kunststoffe zu berücksichtigen und Frequenzen nahe dieser auszuwählen.

Kontakt mit einem Feststoff

[0078] Ein Erwärmen über einen Kontakt mit einem Feststoff kann beispielsweise durch eine direkt mit dem flächenförmigen Verbund in Kontakt stehenden Heizplatte oder Heizform erfolgen, die die Wärme an den flächenförmigen Verbund abgibt.

Heißgas

[0079] Das Heißgas, bevorzugt Heißluft, kann durch geeignete Gebläse, Austrittsöffnungen oder Düsen oder einer Kombination daraus auf den flächenförmigen Verbund gerichtet werden. Häufig werden das Kontaktwärmen und das Heißgas gleichzeitig eingesetzt. So kann beispielsweise eine mit Heißgas durchströmte und dadurch aufgeheizte und das Heißgas durch geeignete Öffnungen abgebende Haltevorrichtung für einen aus dem flächenförmigen Verbund geformten Schlauch den flächenförmigen Verbund durch Kontakt mit der Wand der Haltevorrichtung und dem Heißgas erwärmen. Ferner kann das Erwärmen des Schlauchs auch dadurch erfolgen, dass der Schlauch mit einer Schlauchhalterung fixiert und die zu erwärmenden Bereiche des Schlauchs von einer oder zwei und mehr in der Mantelhalterung vorgesehenen Heißgasdüsen angeströmt werden.

Sterilisieren

[0080] Sterilisieren bezeichnet ein Behandeln eines Produktes, bevorzugt eines Behälters oder eines Nahrungsmittels oder beides, zu einem Verringern einer Keimzahl an oder in dem Produkt. Das Sterilisieren kann zum Beispiel durch Wärmeeinwirkung oder durch Kontakt zu einer Chemikalie erfolgen. Die Chemikalie kann dabei gasförmig oder flüssig oder beides sein. Eine bevorzugte Chemikalie ist Wasserstoffperoxid.

Autoklavieren

[0081] Autoklavieren bezeichnet ein Behandeln eines Produktes, meist eines befüllten und geschlossenen Behälters, wobei sich das Produkt in einer Druckkammer befindet und auf eine Temperatur oberhalb von 100°C, bevorzugt zwischen 100 und 140°C, erwärmt wird. Zudem ist der Kammerdruck in der Druckkammer oberhalb von 1 bar, bevorzugt oberhalb von 1,1 bar, bevorzugter oberhalb von 1,2 bar, bevorzugter oberhalb von 1,3 bar, und bis zu 4 bar. Weiter bevorzugt erfolgt das Autoklavieren unter Kontakt des Produktes mit Wasserdampf.

Pasteurisieren

[0082] Pasteurisierung oder Pasteurisation bezeichnet die kurzzeitige Erwärmung von flüssigen oder pastösen Lebensmitteln auf Temperaturen bis 100°C zur Abtötung von Mikroorganismen. Sie dient dazu, unter anderem Milch, Frucht- und Gemüsesäfte und Flüssigeis haltbar zu machen.

MESSMETHODEN

[0083] Die folgenden Messmethoden wurden im Rahmen der Erfindung benutzt. Sofern nichts anderes angegeben ist wurden die Messungen bei einer Umgebungstemperatur von 25°C, einem Umgebungsluftdruck von 100 kPa (0,986 atm) und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50% durchgeführt.

MFR-Wert

[0084] Der MFR-Wert wird gemäß der Norm ISO 1133 (sofern nicht anders genannt bei 190°C und 2,16 kg) gemessen.

Dichte

[0085] Die Dichte wird gemäß der Norm ISO 1183-1 gemessen.

Schmelztemperatur

[0086] Die Schmelztemperatur wird anhand der DSC Methode ISO 11357-1, -5 bestimmt. Die Gerätekalibrierung erfolgt gemäß den Herstellerangaben anhand folgender Messungen:

- Temperatur Indium – Onset Temperatur,
- Schmelzwärme Indium,
- Temperatur Zink – Onset Temperatur.

Sauerstoffpermeationsrate

[0087] Die Sauerstoffpermeationsrate wird gemäß der Norm ISO 14663-2 Anhang C bei 20°C und 65% relativer Luftfeuchte bestimmt.

Feuchtegehalts des Karton

[0088] Der Feuchtegehalts des Karton wird nach der Norm ISO 287:2009 gemessen.

Haftung

[0089] Zur Bestimmung der Haftung zweier benachbarter Schichten werden diese auf ein 90° Peel Test Gerät, beispielsweise der Firma Instron „German rotating wheel fixture“, auf einer drehbaren Walze fixiert, die sich während der Messung mit 40 mm/min dreht. Die Proben wurden zuvor in 15 mm breite Streifen zugeschnitten. An einer Seite der Probe werden die Lagen voneinander gelöst und das abgelöste Ende in eine senkrecht nach oben gerichtete Zugvorrichtung eingespannt. An der Zugvorrichtung ist ein Messgerät zum Bestimmen der Zugkraft angebracht. Die beim Drehen der Walze wird die Kraft gemessen die nötig ist, um die Lagen voneinander zu trennen. Diese Kraft entspricht der Haftung der Schichten zueinander und wird in N/15 mm angegeben. Die Trennung der einzelnen Schichten kann beispielsweise mechanisch, oder durch eine gezielte Vorbehandlung, beispielsweise durch Einweichen der Probe für 3 min in 60°C warmer, 30%-iger Essigsäure erfolgen.

Molekulargewichtsverteilung

[0090] Die Molekulargewichtsverteilung wird nach der Gelpermeationschromatographie mittels Lichtstreuung: ISO 16014-3/-5 gemessen.

Viskositätszahl von PA

[0091] Die Viskositätszahl von PA wird nach der Norm ISO 307 in 95% Schwefelsäure gemessen.

Schichtdicke

[0092] Aus dem zu untersuchenden Verbundmaterial wird eine ca. 2,5 bis 3,0 cm × 1,0 bis 1,5 cm große Probe entnommen. Die lange Seite der Probe sollte quer zur Laufrichtung der Extrusion und der Faserrichtung des Kartons sein. Die Probe wird in einer Metallklemme, die eine glatte Oberfläche bildet, fixiert. Der Überstand der Probe sollte nicht mehr als 2 bis 3 mm sein. Die Metallklemme wird vor dem Schnitt fixiert. Um einen sauberen Schnitt, insbesondere der Kartonfaser, zu erhalten, wird der aus der Metallklemme überstehende Teil der Probe mit Kältespray vereist. Anschließend wird dieser mittels einer Einwegklinge (Fa. Leica, Microtome Blades) abgetragen. Die Fixierung der Probe in der Metallklemme wird nun so gelockert, dass die Probe ca. 3 bis 4 mm aus der Metallklemme geschoben werden kann. Anschließend wird wiederum fixiert. Zur Untersuchung im Lichtmikroskop (Nicon Eclipse E800) wird die Probe im Probenhalter auf den Objektisch des Lichtmikroskops unter eines der Objektive (Vergrößerung X2,5; X5; X10; X20; X50) gestellt. Das passende Objektiv sollte je nach Schichtdicke des zu untersuchenden Bereichs ausgewählt werden. Die genaue Zentrierung erfolgt beim Mikroskopieren. Als Lichtquelle dient in den meisten Fällen eine Seitenbeleuchtung (Schwanenhals-Leuchten). Falls erforderlich, wird zusätzlich oder ersatzweise die Auflichtbeleuchtung des Lichtmikroskops verwendet. Ist die Probe optimal geschärft und ausgeleuchtet, sollten die einzelnen Schichten des Verbundes erkennbar sein. Für Dokumentation und Messungen dient eine Olympus-Kamera (Olympus DP 71) mit passender Bildverarbeitungssoftware (analySIS) von Analysis. Hiermit wird auch die Schichtdicke der einzelnen Schichten bestimmt.

Kompressionsprüfung

[0093] Für diesen Test werden 5 Behälter hergestellt und nach dem Verfahrensschritt des Faltens des Behältervorläufers und vor dem Verfahrensschritt des Schließens des Behältervorläufers mit Wasser gefüllt. Die Prüfung dient der Ermittlung des Stauchwiderstands entlang der Längsachse des Behälters und kann zur Bewertung der Belastbarkeit von gefüllten Behältern im statischen Fall der Lagerung und im dynamischen Fall des Transports herangezogen werden. Die Stauchdruckprüfung wird an den einzelnen Behältern entsprechend der DIN EN ISO 12048 durchgeführt. Die vorhergehende Lagerung der Behälter erfolgt gemäß der DIN EN ISO 2233:2000. Als Messgerät wird ein TIRAtest 28025 (Tira GmbH; Eisfelder Strasse 23/25; 96528 Schalkau, Deutschland) eingesetzt. Es wird der Mittelwert der maximalen Bruchlast (Lastwert) bestimmt. Dieser beschreibt den Wert, der zum Versagen der Behälter führt.

[0094] Die Erfindung wird im Folgenden durch Beispiele und Zeichnungen genauer dargestellt, wobei die Beispiele und Zeichnungen keine Einschränkung der Erfindung bedeuten.

[0095] Für die Beispiele (erfindungsgemäß) und Vergleichsbeispiele (nicht erfindungsgemäß) wurden Lamine mit folgendem Schichtaufbau und Schichtfolge durch ein Schichtextrusionsverfahren erzeugt.

Schichtaufbau/Schichtfolge	Flächengewicht	Index
LDPE	15 g/m ²	(3)
Trägerschicht	240 g/cm ²	(2)
Barrierschicht	8 g/m ²	(1)
Haftvermittlerschicht	4 g/m ²	(5)
LDPE	22 g/m ²	(3)
mPE-Blend	10 g/m ²	(4)

[0096] Hierbei sind im Einzelnen gemäß obigen Indizes:

- (1) Durethan B31 F, Lanxess, Köln Deutschland
 (2) Karton: Stora Enso Natura T Duplex Doppelstrich, Scott-Bond 200 J/m², Restfeuchte 7,5%
 (3) LDPE 19N430 von Ineos GmbH, Köln
 (4) m-PE Blend: 35 Gew.% Affinity® PT 1451G1 von Dow Chemicals und 65 Gew.-% LDPE 19N430 von Ineos GmbH, Köln
 (5) Yparex 9207, Yparex, 7521 BG Enschede, Niederlande

[0097] Die untenstehend in Tabelle 1 zusammengefassten Geometrien der Längsnähte wurden in den Beispielen (erfindungsgemäß) und Vergleichsbeispielen (nicht erfindungsgemäß) erzeugt. In Tabelle 1 bedeutet eine kleinere Dicke einer Trägerschicht jeweils, dass diese Trägerschicht geschält wurde. Geschälte Trägerschichten haben eine Dicke von 230 µm. Eine größere Dicke einer Trägerschicht bedeutet, dass diese Trägerschicht mit der größeren Dicke ungeschält ist. Sind alle Trägerschichten eines Laminats gleich dick bedeutet dies, dass alle Trägerschichten ungeschält sind. Ungeschälte Trägerschichten haben eine Dicke von 430 µm.

	Dicken der Trägerschichten im ersten Wandungsbereich (103)	Dicken der Trägerschichten im zweiten Wandungsbereich (104)	Vorhandensein eines dritten Wandungsbereichs (301) in der Längsnaht
Vergleichsbeispiel 1	erste (205) = dritte (209)	erste (205) = dritte (209)	nein
Vergleichsbeispiel 2	zweite (206) < erste (205) = dritte (209)	zweite (206) = erste (205) = dritte (209)	nein
Beispiel 1	zweite (206) < erste (205) = dritte (209)	zweite (206) < erste (205) = dritte (209)	nein
Beispiel 2	zweite (206) = erste (205) < dritte (209)	zweite (206) = erste (205) < dritte (209)	nein
Beispiel 3	zweite (206) < erste (205) = dritte (209)	zweite (206) = erste (205) < dritte (209)	nein
Beispiel 4	zweite (206) < erste (205) = dritte (209)	zweite (206) = erste (205) < dritte (209)	ja

Tabelle 1: Längsnahtgeometrien gemäß den Beispielen und Vergleichsbeispielen

[0098] Hierbei wurde in dem Vergleichsbeispiel 1 keine der Trägerschichten in der Längsnaht geschält. Demnach wurde für die Längsnaht auch kein Saum durch Falten und auf sich selbst Umliegen des Laminats erzeugt. Es gibt demzufolge keine zweite Trägerschicht (206), welche durch das Umliegen erzeugt wird. Da es keine Schälung gibt, sind der erste Wandungsbereich (103) und der zweite Wandungsbereich (104) identisch. Einen dritten Wandungsbereich (301), in dem die erste Wandschicht (201), welche die erste Trägerschicht (205) beinhaltet, direkt mit der dritten Wandschicht (203), welche die dritte Trägerschicht (209) beinhaltet, verbunden ist, gibt es in einer Längsnaht gemäß dem Vergleichsbeispiele 1 nicht. Diese Nahtgeometrie wird in **Fig. 8** in einem Behältervorläufer veranschaulicht.

[0099] In dem nicht erfindungsgemäßen Vergleichsbeispiel 2 wurde die zweite Trägerschicht (206) nur in einem Randbereich geschält. Die Faltung zum Umliegen der zweiten Wandschicht (202) auf die erste Wandschicht (201) wurde im ferner vom Rand liegenden ungeschälten Bereich der zweiten Trägerschicht (206) erzeugt. Demnach ist die zweite Trägerschicht (206) in dem ersten Wandungsbereich (103) geschält und somit dünner als die erste Trägerschicht (205), in dem zweiten Wandungsbereich (104) jedoch nicht geschält und somit gleich dick wie die erste Trägerschicht (205). Einen dritten Wandungsbereich (301), in dem die erste Wandschicht (201), welche die erste Trägerschicht (205) beinhaltet, direkt mit der dritten Wandschicht (203), welche die dritte Trägerschicht (209) beinhaltet, verbunden ist, gibt es in einer Längsnaht gemäß dem Vergleichsbeispiel 2 nicht. Die Nahtgeometrie des Vergleichsbeispiels 2 wird in **Fig. 11** in einem Behältervorläufer veranschaulicht.

[0100] In dem erfindungsgemäßen Beispiel 1 wurde die zweite Trägerschicht (206) geschält und der geschälte Bereich vollständig auf die erste Trägerschicht (205) umgelegt, um einen Saum zu erzeugen. Demnach ist die zweite Trägerschicht (206) sowohl in dem ersten Wandungsbereich (103), als auch in dem zweiten Wan-

dungsbereich (104) dünner als die erste Trägerschicht (205). Somit sind der erste Wandungsbereich (103) und der zweite Wandungsbereich (104) identisch. Einen dritten Wandungsbereich (301), in dem die erste Wandschicht (201), welche die erste Trägerschicht (205) beinhaltet, direkt mit der dritten Wandschicht (203), welche die dritte Trägerschicht (209) beinhaltet, verbunden ist, gibt es in einer Längsnaht gemäß dem Beispiel 1 nicht. Die Nahtgeometrie des Beispiels 1 wird in Fig. 9 in einem Behältervorläufer veranschaulicht.

[0101] Gemäß dem erfindungsgemäßen Beispiel 2 wurde das Trägermaterial in einem Randbereich des Laminats geschält und der geschälte Bereich so gefaltet, dass er vollständig auf sich selbst umgelegt werden konnte. Somit wurde eine geschälte erste Trägerschicht (205) erhalten, welche in einem ersten Wandungsbereich (103) und in einem zweiten Wandungsbereich (104) direkt von einer geschälten zweiten Trägerschicht (206) überlagert wird. Einen dritten Wandungsbereich (301), in dem die erste Wandschicht (201), welche die erste Trägerschicht (205) beinhaltet, direkt mit der dritten Wandschicht (203), welche die dritte Trägerschicht (209) beinhaltet, verbunden ist, gibt es in einer Längsnaht gemäß dem Beispiel 2 nicht. Die Nahtgeometrie des Beispiels 2 wird in Fig. 10 in einem Behältervorläufer veranschaulicht.

[0102] Das erfindungsgemäße Beispiel 3 wurde wie das Beispiel 2 erzeugt, wobei jedoch die geschälte zweite Trägerschicht (206) über den geschälten Bereich der ersten Trägerschicht (205) hinweg bis auf den ungeschälten Bereich der ersten Trägerschicht (205) umgelegt wurde. Hierbei ergibt sich ein erster Wandungsbereich (103), in dem eine auf eine ungeschälte erste Trägerschicht (205) eine geschälte zweite Trägerschicht (206) und eine ungeschälte dritte Trägerschicht (209) folgen. In dem zweiten Wandungsbereich (104) gemäß Beispiel 3 folgen auf eine geschälte erste Trägerschicht (205) eine geschälte zweite Trägerschicht (206) und eine ungeschälte dritte Trägerschicht (209). Einen dritten Wandungsbereich (301), in dem die erste Wandschicht (201), welche die erste Trägerschicht (205) beinhaltet, direkt mit der dritten Wandschicht (203), welche die dritte Trägerschicht (209) beinhaltet, verbunden ist, gibt es in einer Längsnaht gemäß dem Beispiel 3 nicht. Die Nahtgeometrie des Beispiels 3 wird in Fig. 2 in einem Behältervorläufer veranschaulicht.

[0103] Das erfindungsgemäße Beispiel 4 ist wie das Beispiel 3, jedoch reicht hier die dritte Wandschicht (203) über die zweite Wandschicht (202) hinaus bis auf die erste Wandschicht (201). Somit gibt es einen dritten Wandungsbereich (301), in dem die erste Wandschicht (201), welche die erste Trägerschicht (205) beinhaltet, direkt mit der dritten Wandschicht (203), welche die dritte Trägerschicht (209) beinhaltet, verbunden ist in der Längsnaht gemäß Beispiel 4. Die Nahtgeometrie des Beispiels 4 wird in Fig. 3 in einem Behältervorläufer gezeigt.

[0104] Die Behälter gemäß den obigen Beispielen (erfindungsgemäß) und Vergleichsbeispielen (nicht erfindungsgemäß) wurden gemäß dem oben angegebenen Kompressionstest bezüglich ihrer Stabilität untersucht. Ferner wurden die fehlerproduzierten Behältervorläufer sowie die durchschnittliche Prozessgeschwindigkeit bei dem Herstellungsverfahren der Behälter erfasst.

	maximale Bruchlast [N]	Anteil fehlerproduzierter Behältervorläufer [%]	durchschnittliche Prozessgeschwindigkeit [m/min]
Vergleichsbeispiel 1	110	45	180
Vergleichsbeispiel 2	115	17	200
Beispiel 1	150	12	380
Beispiel 2	163	1	510
Beispiel 3	175	0	560
Beispiel 4	197	0	580

Tabelle 2: Behälterversagen anhand der maximalen Bruchlast (gemäß DIN EN ISO 12048), prozentualer Anteil fehlerbehafteter Behältervorläufer, sowie durchschnittliche Prozessgeschwindigkeit

[0105] Wie die Tabelle 2 zeigt sind die Behälter, welche gemäß den erfindungsgemäßen Beispielen hergestellt wurden, stabiler als die Behälter der Vergleichsbeispiele. Als besonders vorteilhaft haben sich die Behälter der Beispiele 3 und 4 herausgestellt. Zudem werden im Herstellungsverfahren der Behälter der Vergleichsbeispiele mehr fehlerhafte Behältervorläufer erzeugt. Bei der Herstellung der Behälter gemäß den Beispielen 3 und 4 liegt der Anteil fehlerproduzierter Behältervorläufer bei 0%. Ferner ist aus Tabelle 2 ersichtlich, dass Behälter gemäß den erfindungsgemäßen Beispielen schneller produziert werden können. Die durchschnittli-

che Prozessgeschwindigkeit ist für die Beispiele 3 und 4 am höchsten. Insgesamt sind die Ergebnisse für das Beispiel 4 am vorteilhaftesten.

[0106] Es zeigen:

[0107] Fig. 1a) eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen mantelförmigen Behältervorläufers;

[0108] Fig. 1b) eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen schlauchförmigen Behältervorläufers;

[0109] Fig. 2 eine schematische Querschnittsdarstellung eines Ausschnitts einer Wandung eines erfindungsgemäßen Behältervorläufers;

[0110] Fig. 3 eine schematische Querschnittsdarstellung eines Ausschnitts einer Wandung eines weiteren erfindungsgemäßen Behältervorläufers;

[0111] Fig. 4 eine schematische Querschnittsdarstellung eines Ausschnitts einer Wandung in einem Kopfbereich eines erfindungsgemäßen geschlossenen Behälters;

[0112] Fig. 5a) eine schematische Illustration eines Verfahrensschritts a) eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Herstellen eines Behältervorläufers;

[0113] Fig. 5b) eine schematische Illustration eines Verfahrensschritts b) eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Herstellen eines Behältervorläufers;

[0114] Fig. 5c) eine schematische Illustration eines Verfahrensschritts c) eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Herstellen eines Behältervorläufers;

[0115] Fig. 5d) eine schematische Illustration eines Verfahrensschritts d) eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Herstellen eines Behältervorläufers;

[0116] Fig. 5e) eine schematische Illustration eines Verfahrensschritts e) eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Herstellen eines Behältervorläufers;

[0117] Fig. 5f) eine schematische Illustration eines Verfahrensschritts f) eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Herstellen eines Behältervorläufers;

[0118] Fig. 6 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen geschlossenen Behälters;

[0119] Fig. 7 ein Ablaufdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Herstellen eines geschlossenen Behälters;

[0120] Fig. 8 eine schematische Querschnittsdarstellung eines Ausschnitts einer Wandung eines nicht erfindungsgemäßen Behältervorläufers;

[0121] Fig. 9 eine schematische Querschnittsdarstellung eines Ausschnitts einer Wandung eines weiteren nicht erfindungsgemäßen Behältervorläufers;

[0122] Fig. 10 eine schematische Querschnittsdarstellung eines Ausschnitts einer Wandung eines nicht erfindungsgemäßen Behältervorläufers; und

[0123] Fig. 11 eine schematische Querschnittsdarstellung eines Ausschnitts einer Wandung eines weiteren nicht erfindungsgemäßen Behältervorläufers.

[0124] Fig. 1a) zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen mantelförmigen Behältervorläufers **100**. Der Behältervorläufer **100** beinhaltet eine Wandung **102**, welche einstückig aus einem flächenförmigen Verbund besteht. Der Behältervorläufer umgibt einen Innenraum **101**. Eine Außenfläche des flächenförmigen Verbunds bildet eine geometrische Mantelfläche eines Quaders. Ein Umfang **105** dieser Mantelfläche und damit des Behältervorläufers ist durch eine fette gestrichelte Linie angedeutet. Der Behältervorläufer ist durch Falten an mindestens 4 Falstellen aus dem flächenförmigen Verbund gebildet. Dabei sind Endkanten

des flächenförmigen Verbunds durch Siegeln miteinander verbunden. Diese Siegelung bildet eine Längsnaht des Behältervorläufers. Die Längsnaht beinhaltet einen ersten Wandungsbereich **103** und einen zweiten Wandungsbereich **104**. Der erste Wandungsbereich **103** hat entlang des Umfangs **105** eine erste Breite **106** von 3 mm. Der zweite Wandungsbereich **104** hat entlang des Umfangs **105** eine zweite Breite **107** von 5 mm. Dünne gestrichelte Linien in **Fig. 1a**) stellen Rillungen in dem flächenförmigen Verbund dar. Durch Falten entlang der Rillungen sowie Verbinden bestimmter Faltflächen kann ein Kopfbereich eines Behältervorläufers bzw. Behälters gebildet werden.

[0125] **Fig. 1b)** ist eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen schlauchförmigen Behältervorläufers **100**. Der Behältervorläufer **100** beinhaltet eine Wandung **102**, welche einstückig aus einem flächenförmigen Verbund besteht. Der Behältervorläufer **100** umgibt einen Innenraum **101**. Der Behältervorläufer **100** ist ein semi-endloses Schlauchgebilde mit jeweils einer Öffnung an entgegengesetzten Enden des Schlauchs. In der **Fig. 1b)** ist dabei die Länge des Schlauchs verkürzt dargestellt.

[0126] **Fig. 2** zeigt eine schematische Querschnittsdarstellung eines Ausschnitts einer Wandung **102** eines erfindungsgemäßen Behältervorläufers **100**. Die Wandung **102** ist die Wandung **102** des Behältervorläufers **100** in **Fig. 1a)**. In **Fig. 2** ist der Innenraum **101** unterhalb der Wandung **102** und damit in dem Behältervorläufer **100** dargestellt. Der Querschnitt der **Fig. 2** ist ein Querschnitt durch die Längsnaht des Behältervorläufers **100**. Die Wandung **102** beinhaltet einen ersten Wandungsbereich **103** und einen zweiten Wandungsbereich **104**. Der erste Wandungsbereich **103** und der zweite Wandungsbereich **104** grenzen aneinander an. Der erste Wandungsbereich **103** beinhaltet eine erste Schichtfolge, welche als einander überlagernde Schichten von dem Innenraum **101** nach außen eine erste Wandschicht **201**, eine zweite Wandschicht **202** und eine dritte Wandschicht **203** beinhaltet. Jede dieser drei Wandschichten **201**, **202**, **203** gehört zu dem flächenförmigen Verbund. Die erste Wandschicht **201** geht an der in **Fig. 2** dargestellten Faltstelle in die zweite Wandschicht **202** über. In dem ersten Wandungsbereich **103** und in dem zweiten Wandungsbereich **104** gehen die drei Wandschichten **201**, **202**, **203** jedoch nicht derartig ineinander über, sondern bilden wie oben beschrieben je Wandungsbereich **103**, **104** eine Schichtfolge. Ferner ist in dem ersten Wandungsbereich **103** die erste Wandschicht **201** mit der zweiten Wandschicht **202** verbunden. Hier ist die zweite Wandschicht **202** auf die erste Wandschicht **201** gesiegelt. Weiter in dem ersten Wandungsbereich sind die zweite Wandschicht **202** und die dritte Wandschicht **203** durch eine Siegelverbindung miteinander verbunden. Die erste Wandschicht **201** beinhaltet als erste Wandschichtfolge von dem Innenraum **101** nach außen eine erste Barrierschicht **204** und eine erste Trägerschicht **205**. Die erste Barrierschicht **204** ist eine Kunststoffschicht, beinhaltend zu 80 Gew.-% bezogen auf das Gewicht der ersten Barrierschicht **204** ein EVOH (EVAL F104B von EVAL Europe, Zwijndrecht, Belgien) als Barrierekunststoff und zu 20 Gew.-% bezogen auf das Gewicht der ersten Barrierschicht **204** Durethan B31F von Lanxess, Köln. Die erste Trägerschicht **205** ist eine Kartonschicht. Zwischen der ersten Barrierschicht **204** und der ersten Trägerschicht **205** befindet sich eine Polyethylenschicht (nicht dargestellt). Die zweite Wandschicht **202** beinhaltet als zweite Wandschichtfolge von dem Innenraum **101** nach außen eine zweite Trägerschicht **206** und eine zweite Barrierschicht **207**. Die zweite Barrierschicht **207** ist eine Kunststoffschicht, beinhaltend zu 80 Gew.-% bezogen auf das Gewicht der zweiten Barrierschicht **207** das obige EVOH als Barrierekunststoff und zu 20 Gew.-% bezogen auf das Gewicht der zweiten Barrierschicht **207** Durethan B31F von Lanxess, Köln. Die zweite Trägerschicht **206** ist eine Kartonschicht. Zwischen der zweiten Barrierschicht **207** und der zweiten Trägerschicht **206** befindet sich eine Polyethylenschicht (nicht dargestellt). Die dritte Wandschicht **203** beinhaltet als dritte Wandschichtfolge von dem Innenraum **101** nach außen eine dritte Barrierschicht **208** und eine dritte Trägerschicht **209**. Die dritte Barrierschicht **208** ist eine Kunststoffschicht, beinhaltend zu 80 Gew.-% bezogen auf das Gewicht der dritten Barrierschicht **208** das obige EVOH als Barrierekunststoff und zu 20 Gew.-% bezogen auf das Gewicht der dritten Barrierschicht **208** Durethan B31F von Lanxess, Köln. Die dritte Trägerschicht **209** ist eine Kartonschicht. Zwischen der dritten Barrierschicht **208** und der dritten Trägerschicht **209** befindet sich eine Polyethylenschicht (nicht dargestellt). In dem ersten Wandungsbereich **103** ist die zweite Trägerschicht **206** gekennzeichnet durch eine kleinere Schichtdicke als jeweils die erste Trägerschicht **205** und die dritte Trägerschicht **209**. Die Schichtdicke der zweiten Trägerschicht **206** beträgt jeweils 65% der Schichtdicken der ersten Trägerschicht **205** und der dritten Trägerschicht **209**. Die erste Trägerschicht **205** und die dritte Trägerschicht **209** haben gleiche Schichtdicken in dem ersten Wandungsbereich **103**. Der zweite Wandungsbereich **104** beinhaltet eine zweite Schichtfolge mit als einander überlagernde Schichten von dem Innenraum **101** nach außen gesehen die oben beschriebene erste Wandschicht **201**, die zweite Wandschicht **202** und die dritte Wandschicht **203**. In dem zweiten Wandungsbereich **104** sind die zweite Wandschicht **202** und die dritte Wandschicht **203** aufeinander gesiegelt. Die erste Wandschicht **201** und die zweite Wandschicht **202** sind in dem zweiten Wandungsbereich **104** weder miteinander verbunden, noch miteinander kontaktiert. Zwischen diesen beiden Schichten besteht ein Hohlraum, und keine weitere Schicht des flächenförmigen Verbunds. Ferner in dem zweiten Wandungsbereich **104** hat die dritte Trägerschicht **209** eine größere Schichtdicke als jeweils die zweite Trägerschicht **206** und

die erste Trägerschicht **205**. Die Schichtdicken der ersten Trägerschicht **205** und der zweiten Trägerschicht **206** betragen in dem zweiten Wandungsbereich **104** jeweils 65% der Schichtdicke der dritten Trägerschicht **209**. In dem ersten Wandungsbereich **103** ist die zweite Trägerschicht **206** geschält, nicht jedoch die erste Trägerschicht **205**. In dem zweiten Wandungsbereich **104** sind die erste Trägerschicht **205** und die zweite Trägerschicht **206** geschält. Alle in **Fig. 2** vorkommenden Barrierschichten **204**, **207**, **208** sind einstückig miteinander ausgebildet. Diese Barrierschichten **204**, **207**, **208** gehören zu dem flächenförmigen Verbund und gehen jeweils an Faltungen ineinander über. Für die erste Barrierschicht **204** und die zweite Barrierschicht **207** ist dies mit der Faltung in **Fig. 2** dargestellt. Ebenso gilt, alle in **Fig. 2** vorkommenden Trägerschichten **205**, **206**, **209** sind einstückig miteinander ausgebildet. Diese Trägerschichten **205**, **206**, **209** gehören zu dem flächenförmigen Verbund und gehen jeweils an Faltungen ineinander über. Für die erste Trägerschicht **205** und die zweite Trägerschicht **206** ist dies mit der Faltung in **Fig. 2** dargestellt. Weitere Faltungen des flächenförmigen Verbunds sind in **Fig. 2** nicht dargestellt, können jedoch **Fig. 1a**) entnommen werden. Zum Herstellen der Wandung **102** in **Fig. 2** wurde ein Trägermaterial (Stora Enso Natura T Duplex Doppelstrich von Stora Enso Oyj AG, Scott-Bond-Wert von 200 J/m², Restfeuchte 7,5%) mit jeweils einem „Strich“ auf beiden Trägerseiten verwendet. Demnach beinhalten grundsätzlich beide Schichtoberflächen jeder Trägerschicht **205**, **206**, **209** in **Fig. 2** einen „Strich“. Geschälte Schichtoberflächen beinhalten jedoch keinen „Strich“. Somit beinhaltet die der zweiten Trägerschicht **206** zugewandte Schichtoberfläche der ersten Trägerschicht **205** in dem zweiten Wandungsbereich **104** keinen „Strich“. In dem ersten Wandungsbereich **103** beinhaltet die der zweiten Trägerschicht **206** zugewandte Schichtoberfläche der ersten Trägerschicht **205** einen „Strich“. In dem ersten Wandungsbereich **103** wie in dem zweiten Wandungsbereich **104** beinhaltet die der ersten Trägerschicht **205** zugewandte Schichtoberfläche der zweiten Trägerschicht **206** keinen „Strich“. Alle vorgenannten Polyethylen-schichten bestehen aus LDPE 19N430 von der Ineos Köln GmbH. Entlang des Umfangs **105** (vgl. **Fig. 1a**)) hat der erste Wandungsbereich **103** eine erste Breite **106** von 3 mm. Der zweite Wandungsbereich **104** hat entlang des Umfangs **105** eine zweite Breite **107** von 5 mm.

[0127] **Fig. 3** zeigt eine schematische Querschnittsdarstellung eines Ausschnitts einer Wandung **102** eines weiteren erfindungsgemäßen Behältervorläufers **100**. Die Wandung **102** ist die Wandung **102** in **Fig. 2**, abgesehen davon, dass die Wandung **102** in **Fig. 3** zusätzlich einen dritten Wandungsbereich **301** beinhaltet. Der dritte Wandungsbereich **301** beinhaltet eine dritte Schichtfolge, beinhaltend als einander überlagernde Schichten von dem Innenraum **101** gesehen nach außen die erste Wandschicht **201** und die dritte Wandschicht **203**. Die zweite Wandschicht **202** ist von dem dritten Wandungsbereich **301** nicht beinhaltet. In dem dritten Wandungsbereich **301** sind die erste Wandschicht **201** und die dritte Wandschicht **203** aufeinander gesiegelt. Der dritte Wandungsbereich **301** grenzt an den ersten Wandungsbereich **103** an. Entlang des Umfangs **105** (vgl. **Fig. 1a**)) hat der dritte Wandungsbereich **301** eine dritte Breite **302** von 5 mm. Ferner sind in dem zweiten Wandungsbereich **104** die erste Wandschicht **201** und die zweite Wandschicht **202** nicht miteinander verbunden, jedoch teilweise miteinander kontaktiert. Insbesondere sind die erste Trägerschicht **205** und die zweite Trägerschicht **206** in dem zweiten Wandungsbereich nicht miteinander verbunden, jedoch teilweise miteinander kontaktiert.

[0128] **Fig. 4** zeigt eine schematische Querschnittsdarstellung eines Ausschnitts einer Wandung **102** in einem Kopfbereich eines erfindungsgemäßen geschlossenen Behälters **600**. Der Behälter **600** wurde aus dem Behältervorläufer in **Fig. 1a**) hergestellt, wobei durch Falten entlang der in **Fig. 1a**) gezeigten Rillungen und Siegeln bestimmter Faltflächen der Kopfbereich des Behälters **600** erhalten wurde. Eine Außenansicht des geschlossenen Behälters **600** ist in **Fig. 6** gezeigt. Die Wandung **102** ist die Wandung **102** in **Fig. 3**, wobei **Fig. 4** einen anderen Ausschnitt der Wandung **102** zeigt. Der in **Fig. 4** gezeigte Ausschnitt der Wandung **102** liegt in dem Kopfbereich des Behälters **600**. In diesem Ausschnitt ist auf eine dem Innenraum **101** zugewandten Seite der Längsnaht eine weitere Lage des flächenförmigen Verbunds gesiegelt. Ferner wurde wie in **Fig. 6** ersichtlich die Längsnaht auf den Behälterkopf umgelegt. Aus diesem Grund befindet sich der Innenraum **101** in **Fig. 4** im unteren Bereich der Figur. Ohne dieses Umlegen befände sich in **Fig. 4** sowohl oberhalb wie auch unterhalb des gezeigten Verbunds ein Außenraum bezüglich des geschlossenen Behälters **600**. Demnach überlagert eine vierte Wandschicht **401** die erste Wandschicht **201** auf einer dem Innenraum **101** zugewandten Seite in dem ersten Wandungsbereich **103**, dem zweiten Wandungsbereich **104** und dem dritten Wandungsbereich **301**. Die vierte Wandschicht **401** beinhaltet als vierte Wandschichtfolge von dem Innenraum **101** nach außen eine vierte Trägerschicht **402** und eine vierte Barrierschicht **403**. Die vierte Barrierschicht **403** ist eine Kunststoffschicht, beinhaltend zu 80 Gew.-% bezogen auf das Gewicht der vierten Barrierschicht **403** das EVOH (EVAL F104B von EVAL Europe, Zwijndrecht, Belgien) als Barrierekunststoff und zu 20 Gew.-% bezogen auf das Gewicht der vierten Barrierschicht **403** Durethan B31 F von Lanxess, Köln. Die vierte Trägerschicht **402** ist eine Kartonschicht (Stora Enso Natura T Duplex Doppelstrich von Stora Enso Oyj AG, Scott-Bond-Wert von 200 J/m², Restfeuchte 7,5%). Zwischen der vierten Barrierschicht **403** und der vierten Trägerschicht **402** befindet sich eine Polyethylenschicht (nicht dargestellt, LDPE 19N430 von der Ineos Köln GmbH). Die vierte Wandschicht

401 gehört ebenfalls zu dem flächenförmigen Verbund. Die vierte Barrierschicht **403** ist einstückig mit der ersten Barrierschicht **204**, der zweiten Barrierschicht **207** und der dritten Barrierschicht **208** ausgebildet. Alle diese Barrierschichten **204**, **207**, **208**, **403** gehören zu dem flächenförmigen Verbund und gehen jeweils an Faltungen ineinander über. Die vierte Trägerschicht **402** ist einstückig mit der ersten Trägerschicht **205**, der zweiten Trägerschicht **206** und der dritten Trägerschicht **209** ausgebildet. Alle diese Trägerschichten **205**, **206**, **209**, **402** gehören zu dem flächenförmigen Verbund und gehen jeweils an Faltungen ineinander über. Die vierte Trägerschicht **402** hat in dem ersten Wandungsbereich **103**, dem zweiten Wandungsbereich **104** und dem dritten Wandungsbereich **301** die gleiche Schichtdicke wie die dritte Trägerschicht **209**. Demnach gilt: in dem ersten Wandungsbereich **103** hat die zweite Trägerschicht **206** eine kleinere Schichtdicke als die vierte Trägerschicht **402** und in dem zweiten Wandungsbereich **104** hat die vierte Trägerschicht **402** eine größere Schichtdicke als jeweils die zweite Trägerschicht **206** und die erste Trägerschicht **205**.

[0129] Fig. 5a) zeigt eine schematische Illustration eines Verfahrensschritts a) eines erfindungsgemäßen Verfahrens **500** zum Herstellen eines Behältervorläufers **100**. In dem Verfahrensschritt a) wird ein flächenförmiger Verbund bereitgestellt. Der flächenförmige Verbund beinhaltet eine Verbundschichtfolge **501**. Die Verbundschichtfolge **501** beinhaltet als einander überlagernde Verbundschichten eine Verbundträgerschicht **505** und eine Verbundbarrierschicht **504**. Die Verbundbarrierschicht **504** ist eine Kunststoffschicht, beinhaltend zu 80 Gew.-% bezogen auf das Gewicht der Verbundbarrierschicht **504** ein EVOH (EVAL F104B von EVAL Europe, Zwijndrecht, Belgien) als Barrierekunststoff und zu 20 Gew.-% bezogen auf das Gewicht der Verbundbarrierschicht **504** Durethan B31F von Lanxess, Köln. Die Verbundträgerschicht **505** ist eine Kartonschicht (Stora Enso Natura T Duplex Doppelstrich von Stora Enso Oyj AG, Scott-Bond-Wert von 200 J/m², Restfeuchte 7, 5%). Zwischen der Verbundträgerschicht **505** und der Verbundbarrierschicht **504** befindet sich eine Polyethylenschicht (nicht dargestellt, LDPE 19N430 von der Ineos Köln GmbH). Der flächenförmige Verbund kann in einen Randbereich **503** und einen Innenbereich **502** aufgeteilt werden. Der Randbereich **503** grenzt an den Innenbereich **502** an der in Fig. 5a) gestrichelten Linie an. In dem Innenbereich **502** beinhaltet der flächenförmige Verbund eine Rillung **515**.

[0130] Fig. 5b) zeigt eine schematische Illustration eines Verfahrensschritts b) eines erfindungsgemäßen Verfahrens **500** zum Herstellen eines Behältervorläufers **100**. Das Verfahren **500** ist dasselbe Verfahren **500** wie in Fig. 5a). Der Verfahrensschritt b) beinhaltet ein Verringern einer Schichtdicke der Verbundträgerschicht **505** in dem Randbereich **503**. Das Verringern erfolgt hierbei als ein Schälen der Verbundträgerschicht **505** mit einem rotierenden Topfmesser. Dies geschieht mit einem Schälwerk Modell VN 50 der Firma Fortuna Spezialmaschinen GmbH, Weil der Stadt, Deutschland. Dadurch wird die Schichtdicke der Verbundträgerschicht um 25% der ursprünglichen Schichtdicke verringert.

[0131] Fig. 5c) zeigt eine schematische Illustration eines Verfahrensschritts c) eines erfindungsgemäßen Verfahrens **500** zum Herstellen eines Behältervorläufers **100**. Das Verfahren **500** ist dasselbe Verfahren **500** wie in Fig. 5a). In dem Verfahrensschritt c) wird eine Faltung **506** in dem Randbereich **503** erzeugt und somit ein erster Randfaltbereich **507** und ein weiterer Randfaltbereich **508** erhalten. Der erste Randfaltbereich **507** und der weitere Randfaltbereich **508** grenzen entlang der Faltung **506** aneinander an.

[0132] Fig. 5d) zeigt eine schematische Illustration eines Verfahrensschritts d) eines erfindungsgemäßen Verfahrens **500** zum Herstellen eines Behältervorläufers **100**. Das Verfahren **500** ist dasselbe Verfahren **500** wie in Fig. 5a). Der Verfahrensschritt d) beinhaltet ein Kontaktieren des ersten Randfaltbereichs **507** mit einem ersten Teil **509** des weiteren Randfaltbereichs **508**, und ein Verbinden eines weiteren Teils **510** des weiteren Randfaltbereichs **508** mit dem Innenbereich **502**.

[0133] Fig. 5e) zeigt eine schematische Illustration eines Verfahrensschritts e) eines erfindungsgemäßen Verfahrens **500** zum Herstellen eines Behältervorläufers **100**. Das Verfahren **500** ist dasselbe Verfahren **500** wie in Fig. 5a). Der Verfahrensschritt e) beinhaltet ein Erzeugen einer weiteren Faltung **514** entlang der Rillung **515** in dem Innenbereich **502** unter Erhalten eines ersten Verbundfaltbereichs **511** und eines weiteren Verbundfaltbereichs **512**. Hierbei beinhaltet der weitere Verbundfaltbereich **512** einen Teil **513** des Innenbereichs **502**.

[0134] Fig. 5f) zeigt eine schematische Illustration eines Verfahrensschritts f) eines erfindungsgemäßen Verfahrens **500** zum Herstellen eines Behältervorläufers **100**. Das Verfahren **500** ist dasselbe Verfahren **500** wie in Fig. 5a). Der Verfahrensschritt f) beinhaltet ein Verbinden des ersten Verbundfaltbereichs **511** mit dem ersten Teil **509** des weiteren Randfaltbereichs **508** und dem weiteren Teil **510** des weiteren Randfaltbereichs **508** und dem Teil **513** des Innenbereichs **502**. Dabei erfolgt das Verbinden als ein Siegeln. Das Siegeln erfolgt als Kontaktieren, Erwärmen auf eine Siegeltemperatur und Verpressen. Dabei erfolgt das Erwärmen durch

ein Anblasen mit Heißluft. Somit wird in dem Verfahren **500** durch Falten des flächenförmigen Verbunds und Erzeugen einer Längsnaht der Behältervorläufer **100** hergestellt.

[0135] Fig. 6 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen geschlossenen Behälters **600**. Der geschlossene Behälter **600** ist erhältlich durch Falten des Behältervorläufers **100** in Fig. 1a) und Verschließen des gefalteten Behältervorläufers **100** durch Siegeln mit Ultraschall. Das Siegeln erfolgt unter Einsatz einer den Ultraschall übertragenden Sonotrode aus einer Titanlegierung und eines den zu siegelnden Bereich fixierenden Ambosses.

[0136] Fig. 7 zeigt ein Ablaufdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens **700** zum Herstellen eines geschlossenen Behälters **100**. Durch das Verfahren **700** kann der geschlossene Behälter **600** in Fig. 6 hergestellt werden. Das Verfahren **700** beinhaltet einen Verfahrensschritt a) **701**: Bereitstellen des Behältervorläufers **100** in Fig. 1a). In einem Verfahrensschritt b) **702** wird der Behältervorläufer **100** gefaltet. Hierdurch wird ein Kopf- und ein Bodenbereich geformt. Der Kopfbereich kann insbesondere durch Falten entlang der in Fig. 1a) gezeigten Rillungen geformt werden. In einem Verfahrensschritt c) **703** werden der Kopfbereich und der Bodenbereich des gefalteten Behältervorläufers **100** durch Siegeln mit Ultraschall verschlossen. Das Siegeln erfolgt unter Einsatz einer den Ultraschall übertragenden Sonotrode aus einer Titanlegierung und eines den zu siegelnden Bereich fixierenden Ambosses. Alternativ kann der Bodenbereich auch durch Einsatz von Heißluft gesiegelt werden.

[0137] Fig. 8 zeigt eine schematische Querschnittsdarstellung eines Ausschnitts einer Wandung eines nicht erfindungsgemäßen Behältervorläufers. Die Figur zeigt eine Geometrie einer Längsnaht **800** des Behältervorläufers im Querschnitt. Der Aufbau entspricht dem Vergleichsbeispiel 1.

[0138] Fig. 9 zeigt eine schematische Querschnittsdarstellung eines Ausschnitts einer Wandung eines Behältervorläufers. Die Figur zeigt eine Geometrie einer Längsnaht **900** des Behältervorläufers im Querschnitt. Der Aufbau entspricht dem Beispiel 1.

[0139] Fig. 10 zeigt eine schematische Querschnittsdarstellung eines Ausschnitts einer Wandung eines Behältervorläufers. Die Figur zeigt eine Geometrie einer Längsnaht **1000** des Behältervorläufers im Querschnitt. Der Aufbau entspricht dem Beispiel 2.

[0140] Fig. 11 zeigt eine schematische Querschnittsdarstellung eines Ausschnitts einer Wandung eines weiteren nicht erfindungsgemäßen Behältervorläufers. Die Figur zeigt eine Geometrie einer Längsnaht **1100** des Behältervorläufers im Querschnitt. Der Aufbau entspricht dem Vergleichsbeispiel 2.

Bezugszeichenliste

100	erfindungsgemäßer Behältervorläufer
101	Innenraum
102	Wandung
103	erster Wandungsbereich
104	zweiter Wandungsbereich
105	Umfang
106	erste Breite
107	zweite Breite
201	erste Wandschicht
202	zweite Wandschicht
203	dritte Wandschicht
204	erste Barrierschicht
205	erste Trägerschicht
206	zweite Trägerschicht
207	zweite Barrierschicht
208	dritte Barrierschicht
209	dritte Trägerschicht
301	dritter Wandungsbereich
302	dritte Breite
401	vierte Wandschicht
402	vierte Trägerschicht
403	vierte Barrierschicht

- 500** erfindungsgemäßes Verfahren zum Herstellen eines Behältervorläufers
- 501** Verbundschichtfolge
- 502** Innenbereich
- 503** Randbereich
- 504** Verbundbarriereschicht
- 505** Verbundträgerschicht
- 506** Faltung
- 507** erster Randfaltbereich
- 508** weiterer Randfaltbereich
- 509** erster Teil des weiteren Randfaltbereichs
- 510** weiterer Teil des weiteren Randfaltbereichs
- 511** erster Verbundfaltbereich
- 512** weiterer Verbundfaltbereich
- 513** Teil des Innenbereichs
- 514** weitere Faltung
- 515** Rillung
- 600** erfindungsgemäßer geschlossener Behälter
- 700** erfindungsgemäßes Verfahren zum Herstellen eines geschlossenen Behälters
- 701** Verfahrensschritt a)
- 702** Verfahrensschritt b)
- 703** Verfahrensschritt c)
- 800** Längsnaht gemäß Vergleichsbeispiel 1
- 900** Längsnaht gemäß Beispiel 1
- 1000** Längsnaht gemäß Beispiel 2
- 1100** Längsnaht gemäß Vergleichsbeispiel 2

ZITATE ENHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- WO 90/09926 A2 [0003, 0068]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- Norm ISO 1133 [0084]
- Norm ISO 1183-1 [0085]
- ISO 11357-1, -5 [0086]
- Norm ISO 14663-2 [0087]
- Norm ISO 287:2009 [0088]
- ISO 16014-3/-5 [0090]
- Norm ISO 307 [0091]
- DIN EN ISO 12048 [0093]
- DIN EN ISO 2233:2000 [0093]

Patentansprüche

1. Ein Behältervorläufer (**100**), beinhaltend eine Wandung (**102**), wobei die Wandung (**102**)
 - a) einen Innenraum (**101**) umgibt, und
 - b) einen ersten Wandungsbereich (**103**) und einen zweiten Wandungsbereich (**104**) beinhaltet; wobei der erste Wandungsbereich (**103**) eine erste Schichtfolge, beinhaltend als einander überlagernde Schichten von dem Innenraum (**101**) nach außen eine erste Wandschicht (**201**), eine zweite Wandschicht (**202**) und eine dritte Wandschicht (**203**), beinhaltet; wobei in dem ersten Wandungsbereich (**103**) die erste Wandschicht (**201**) mit der zweiten Wandschicht (**202**) verbunden ist und die zweite Wandschicht (**202**) mit der dritten Wandschicht (**203**) verbunden ist; wobei die erste Wandschicht (**201**) als erste Wandschichtfolge von dem Innenraum (**101**) nach außen eine erste Barrierschicht (**204**), beinhaltend einen Barrierekunststoff zu mindestens 70 Gew.-% bezogen auf das Gewicht der ersten Barrierschicht (**204**), und eine erste Trägerschicht (**205**) beinhaltet; wobei die zweite Wandschicht (**202**) als zweite Wandschichtfolge von dem Innenraum (**101**) nach außen eine zweite Trägerschicht (**206**) und eine zweite Barrierschicht (**207**), beinhaltend den Barrierekunststoff zu mindestens 70 Gew.-% bezogen auf das Gewicht der zweiten Barrierschicht (**207**), beinhaltet; wobei die dritte Wandschicht (**203**) als dritte Wandschichtfolge von dem Innenraum (**101**) nach außen eine dritte Barrierschicht (**208**), beinhaltend den Barrierekunststoff zu mindestens 70 Gew.-% bezogen auf das Gewicht der dritten Barrierschicht (**208**), und eine dritte Trägerschicht (**209**) beinhaltet; wobei in dem ersten Wandungsbereich (**103**) die zweite Trägerschicht (**206**) gekennzeichnet ist durch eine kleinere Schichtdicke als jeweils die erste Trägerschicht (**205**) oder die dritte Trägerschicht (**209**) oder beide; wobei der zweite Wandungsbereich (**104**) eine zweite Schichtfolge, beinhaltend als einander überlagernde Schichten von dem Innenraum (**101**) nach außen die erste Wandschicht (**201**), die zweite Wandschicht (**202**) und die dritte Wandschicht (**203**), beinhaltet; wobei in dem zweiten Wandungsbereich (**104**) die zweite Wandschicht (**202**) mit der dritten Wandschicht (**203**) verbunden ist; wobei in dem zweiten Wandungsbereich (**104**) die dritte Trägerschicht (**209**) gekennzeichnet ist durch eine größere Schichtdicke als jeweils die zweite Trägerschicht (**206**) oder die erste Trägerschicht (**205**) oder beide.
2. Der Behältervorläufer (**100**) nach Anspruch 1, wobei der erste Wandungsbereich (**103**) an den zweiten Wandungsbereich (**104**) angrenzt.
3. Der Behältervorläufer (**100**) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der erste Wandungsbereich (**103**) gekennzeichnet ist durch eine erste Breite (**106**) entlang eines Umfangs (**105**) des Behältervorläufers (**100**), wobei die erste Breite (**106**) in einem Bereich von 1 bis 6 mm liegt.
4. Der Behältervorläufer (**100**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zweite Wandungsbereich (**104**) gekennzeichnet ist durch eine zweite Breite (**107**) entlang des Umfangs (**105**) des Behältervorläufers (**100**), wobei die zweite Breite (**107**) in einem Bereich von 1 bis 10 mm liegt.
5. Der Behältervorläufer (**100**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in dem ersten Wandungsbereich (**103**) die Schichtdicke der zweiten Trägerschicht (**206**) jeweils 0,05 bis 0,9 mal so groß ist wie die Schichtdicke der ersten Trägerschicht (**205**) oder der dritten Trägerschicht (**209**) oder beider.
6. Der Behältervorläufer (**100**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in dem zweiten Wandungsbereich (**104**) die Schichtdicke der dritten Trägerschicht (**209**) jeweils 1,1 bis 20 mal so groß ist wie die Schichtdicke der ersten Trägerschicht (**205**) oder der zweiten Trägerschicht (**206**) oder beider.
7. Der Behältervorläufer (**100**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in dem zweiten Wandungsbereich (**104**) die erste Wandschicht (**201**) mit der zweiten Wandschicht (**202**) nicht verbunden ist.
8. Der Behältervorläufer (**100**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in dem zweiten Wandungsbereich (**104**)
 - a) eine der zweiten Trägerschicht (**206**) zugewandte Oberfläche der ersten Trägerschicht (**205**), und
 - b) eine der ersten Trägerschicht (**205**) zugewandte Oberfläche der zweiten Trägerschicht (**206**)
 jeweils keine Deckschicht beinhaltet und mit keiner Deckschicht verbunden ist.
9. Der Behältervorläufer (**100**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in dem ersten Wandungsbereich (**103**) eine der ersten Trägerschicht (**205**) zugewandte Oberfläche der zweiten Trägerschicht (**206**) keine Deckschicht beinhaltet und mit keiner Deckschicht verbunden ist.

10. Der Behältervorläufer (**100**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus der ersten Trägerschicht (**201**), der zweiten Trägerschicht (**206**), und der dritten Trägerschicht (**209**), oder eine Kombination aus mindestens zwei davon eines ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Karton, Pappe, und Papier oder eine Kombination aus mindestens zwei davon beinhaltet.

11. Der Behältervorläufer (**100**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Wandung (**102**) einen dritten Wandungsbereich (**301**) beinhaltet;
wobei der dritte Wandungsbereich (**301**) eine dritte Schichtfolge, beinhaltend als einander überlagernde Schichten von dem Innenraum (**101**) nach außen die erste Wandschicht (**201**) und die dritte Wandschicht (**203**), beinhaltet;
wobei in dem dritten Wandungsbereich (**301**) die erste Wandschicht (**201**) mit der dritten Wandschicht (**203**) verbunden ist;
wobei der dritte Wandungsbereich (**301**) an den ersten Wandungsbereich (**103**) angrenzt.

12. Der Behältervorläufer (**100**) nach Anspruch 11, wobei der dritte Wandungsbereich (**301**) gekennzeichnet ist durch eine dritte Breite (**302**) entlang des Umfangs (**105**) des Behältervorläufers (**100**), wobei die dritte Breite (**302**) in einem Bereich von 1 bis 12 mm liegt.

13. Der Behältervorläufer (**100**), nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Barrierekunststoff ein Molekulargewicht mit einem Gewichtsmittel in einem Bereich von $3 \cdot 10^3$ bis $1 \cdot 10^7$ g/mol hat.

14. Der Behältervorläufer (**100**), nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Barrierekunststoff eines ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem Polyamid, einem Ethylen/Vinylalkohol-Copolymer und einem Polyvinylalkohol oder eine Kombination aus mindestens zwei davon ist.

15. Der Behältervorläufer (**100**) nach Anspruch 14, wobei der Polyvinylalkohol gekennzeichnet ist durch mindestens eine der folgenden Eigenschaften:

- a) ein Ethylengehalt in einem Bereich von 20 bis 60 mol-%;
- b) eine Dichte in einem Bereich von 1,0 bis 1,4 g/cm³;
- c) einen Schmelzpunkt von mehr als 155 bis 235°C;
- d) einen MFR-Wert in einem Bereich von 1 bis 25 g/10 min;
- e) eine Sauerstoffpermeationsrate in einem Bereich von 0,05 bis 3,2 cm³·20µm/m²·day·atm.

16. Ein Verfahren (**500**), beinhaltend als Verfahrensschritte

- a) Bereitstellen eines flächenförmigen Verbunds, beinhaltend
 - i) eine Verbundschichtfolge (**501**), beinhaltend
 - A) eine Verbundträgerschicht (**505**), und
 - B) eine Verbundbarriereschicht (**504**), beinhaltend einen Barrierekunststoff zu mindestens 70 Gew.-% bezogen auf das Gewicht der Verbundbarriereschicht (**504**),
 - ii) einen Randbereich (**503**), und
 - iii) einen Innenbereich (**502**), angrenzend an den Randbereich (**503**);
- b) Verringern einer Schichtdicke der Verbundträgerschicht (**505**) in dem Randbereich (**503**);
- c) Erzeugen einer Faltung (**506**) in dem Randbereich (**503**) unter Erhalten eines ersten Randfaltbereichs (**507**) und eines weiteren Randfaltbereichs (**508**),
wobei der erste Randfaltbereich (**507**) und der weitere Randfaltbereich (**508**) entlang der Faltung (**506**) aneinander angrenzen;
- d) Kontaktieren des ersten Randfaltbereichs (**507**) mit einem ersten Teil (**509**) des weiteren Randfaltbereichs (**508**), und
Verbinden eines weiteren Teils (**510**) des weiteren Randfaltbereichs (**508**) mit dem Innenbereich (**502**);
- e) Erzeugen einer weiteren Faltung (**514**) in dem Innenbereich (**502**) unter Erhalten eines ersten Verbundfaltbereichs (**511**) und eines weiteren Verbundfaltbereichs (**512**),
wobei der weitere Verbundfaltbereich (**512**) den Randbereich (**503**) beinhaltet; und
- f) Verbinden des ersten Verbundfaltbereichs (**511**) mit dem ersten Teil (**509**) des weiteren Randfaltbereichs (**508**) und dem weiteren Teil (**510**) des weiteren Randfaltbereichs (**508**).

17. Das Verfahren (**500**) nach Anspruch 16, wobei in Verfahrensschritt e) der weitere Verbundfaltbereich (**512**) einen Teil (**513**) des Innenbereichs (**502**) beinhaltet; wobei in Verfahrensschritt f) der erste Verbundfaltbereich (**511**) weiter mit dem Teil (**513**) des Innenbereichs (**502**) verbunden wird.

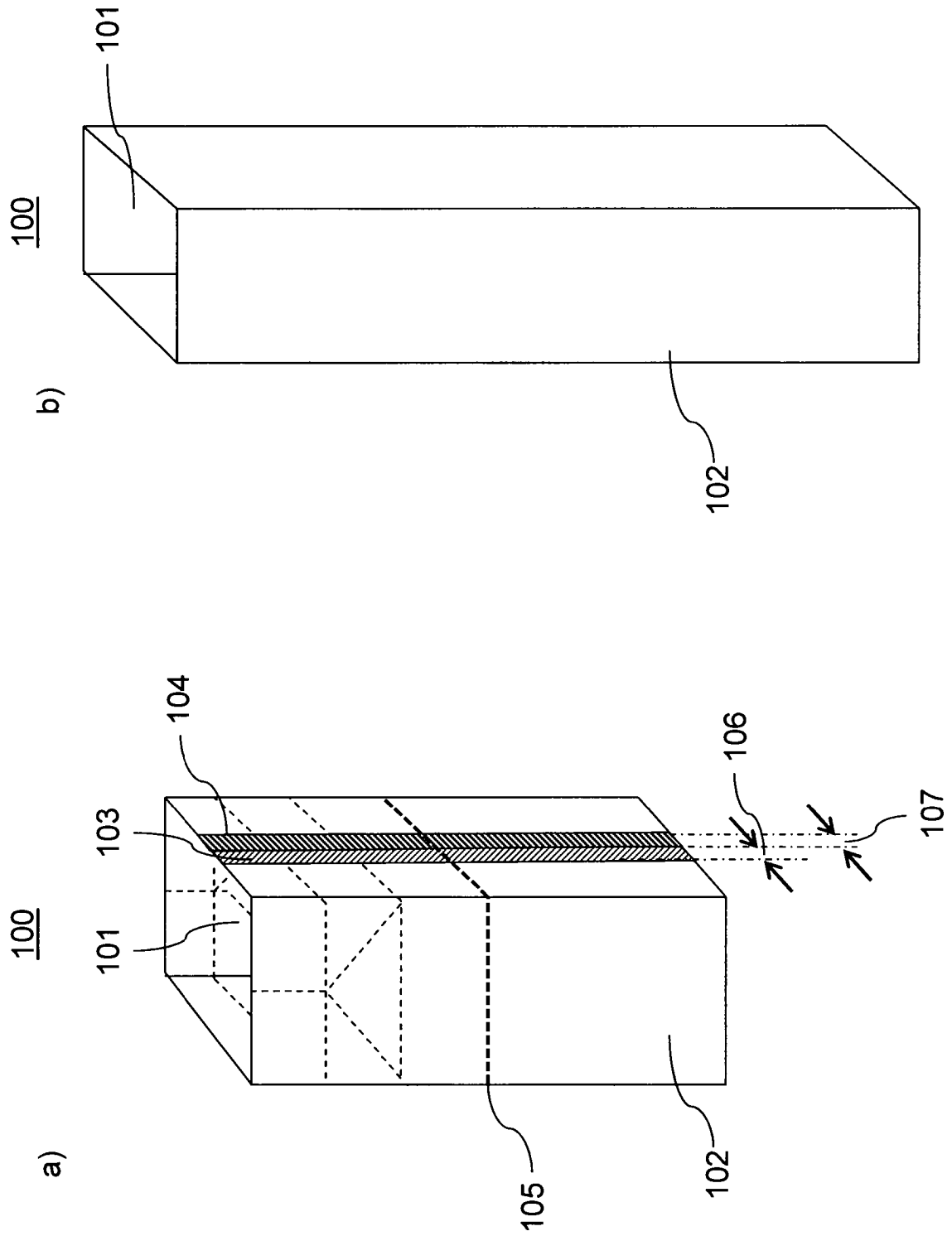
18. Das Verfahren (**500**) nach einem der Ansprüche 16 oder 17, wobei in Verfahrensschritt b) das Verringern ein Schälen der Verbundträgerschicht (**505**) ist.
19. Das Verfahren (**500**) nach Anspruch 18, wobei das Schälen durch ein rotierendes Werkzeug erfolgt.
20. Das Verfahren (**500**) nach einem der Ansprüche 16 bis 19, wobei in Verfahrensschritt a) der flächenförmige Verbund eine Rillung (**515**) beinhaltet, wobei in Verfahrensschritt e) das Erzeugen der weiteren Faltung (**514**) ein Falten entlang der Rillung (**515**) beinhaltet.
21. Ein Behältervorläufer erhältlich durch das Verfahren (**500**) nach einem der Ansprüche **16** bis **20**.
22. Ein geschlossener Behälter (**600**), erhältlich durch ein Falten des Behältervorläufers (**100**) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, oder 21 und einem Schließen des gefalteten Behältervorläufers (**100**) mit einem Verschließwerkzeug.
23. Der geschlossene Behälter (**600**) nach Anspruch 22, wobei die Wandung (**102**) den Innenraum (**101**) allseitig umgibt, wobei die Wandung (**102**) aus einem einstückigen flächenförmigen Verbund besteht.
24. Der geschlossene Behälter (**600**) nach Anspruch 22 oder 23, wobei eine ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus der ersten Schichtfolge, der zweiten Schichtfolge, und der dritten Schichtfolge, oder eine Kombination aus mindestens zwei davon eine weitere Trägerschicht beinhaltet.
25. Der geschlossene Behälter (**600**) nach einem der Ansprüche 22 bis 24, wobei in dem ersten Wandungsbereich (**103**) und dem zweiten Wandungsbereich (**104**) die erste Wandschicht (**201**) auf einer dem Innenraum (**101**) zugewandten Seite durch eine vierte Wandschicht (**401**) überlagert ist; wobei die vierte Wandschicht (**401**) als vierte Wandschichtfolge von dem Innenraum (**101**) nach außen eine vierte Trägerschicht (**402**) und eine vierte Barrierschicht (**403**), beinhaltend den Barrierekunststoff zu mindestens 70 Gew.-% bezogen auf das Gewicht der vierten Barrierschicht (**403**), beinhaltet; wobei in dem ersten Wandungsbereich (**103**) die zweite Trägerschicht (**206**) gekennzeichnet ist durch eine kleinere Schichtdicke als die vierte Trägerschicht (**402**); wobei in dem zweiten Wandungsbereich (**104**) die vierte Trägerschicht (**402**) gekennzeichnet ist durch eine größere Schichtdicke als jeweils die zweite Trägerschicht (**206**) oder die erste Trägerschicht (**205**) oder beide.
26. Der geschlossene Behälter (**600**) nach Anspruch 25, wobei weiter in dem dritten Wandungsbereich (**301**) die vierte Wandschicht (**401**) die erste Wandschicht (**201**) auf einer dem Innenraum (**101**) zugewandten Seite überlagert.
27. Ein Verfahren (**700**) beinhaltend als Verfahrensschritte
a) Bereitstellen des Behältervorläufers (**100**) nach einem der Ansprüche 1 bis 15 oder **21**;
b) Falten des Behältervorläufers (**100**); und
c) Schließen des Behältervorläufers (**100**) mit einem Verschließwerkzeug unter Erhalten eines geschlossenen Behälters.
28. Das Verfahren (**700**) nach Anspruch 27, wobei vor Verfahrensschritt c) in den Behältervorläufer (**100**) ein Nahrungsmittel gegeben wird.
29. Das Verfahren (**700**) nach einem der Ansprüche 27 oder 28, wobei nach Verfahrensschritt c) ein Autoklavieren des geschlossenen Behälters erfolgt.
30. Das Verfahren (**700**) nach einem der Ansprüche 27 bis 29, wobei vor Verfahrensschritt c) der Behältervorläufer sterilisiert wird.
31. Ein geschlossener Behälter erhältlich durch das Verfahren nach einem der Ansprüche 27 bis 30.
32. Eine Verwendung des Behältervorläufers (**100**) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, oder 21 zum Herstellen eines geschlossenen Behälters.

33. Eine Verwendung des Behältervorläufers (**100**) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, oder 21 zum Befüllen mit einem Nahrungsmittel.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

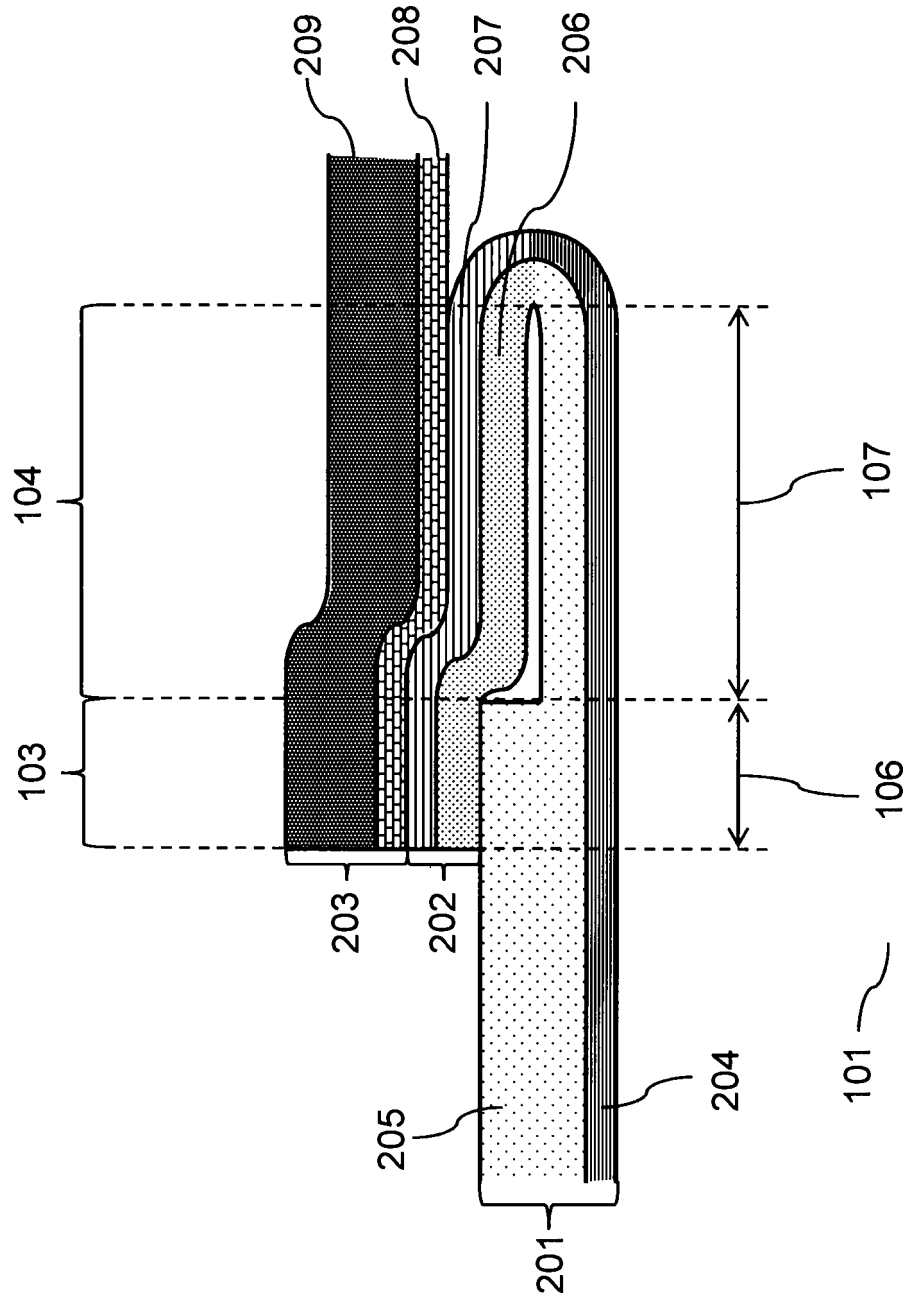
Anhängende Zeichnungen

Figur 1



Figur 2

102



Figur 3

102

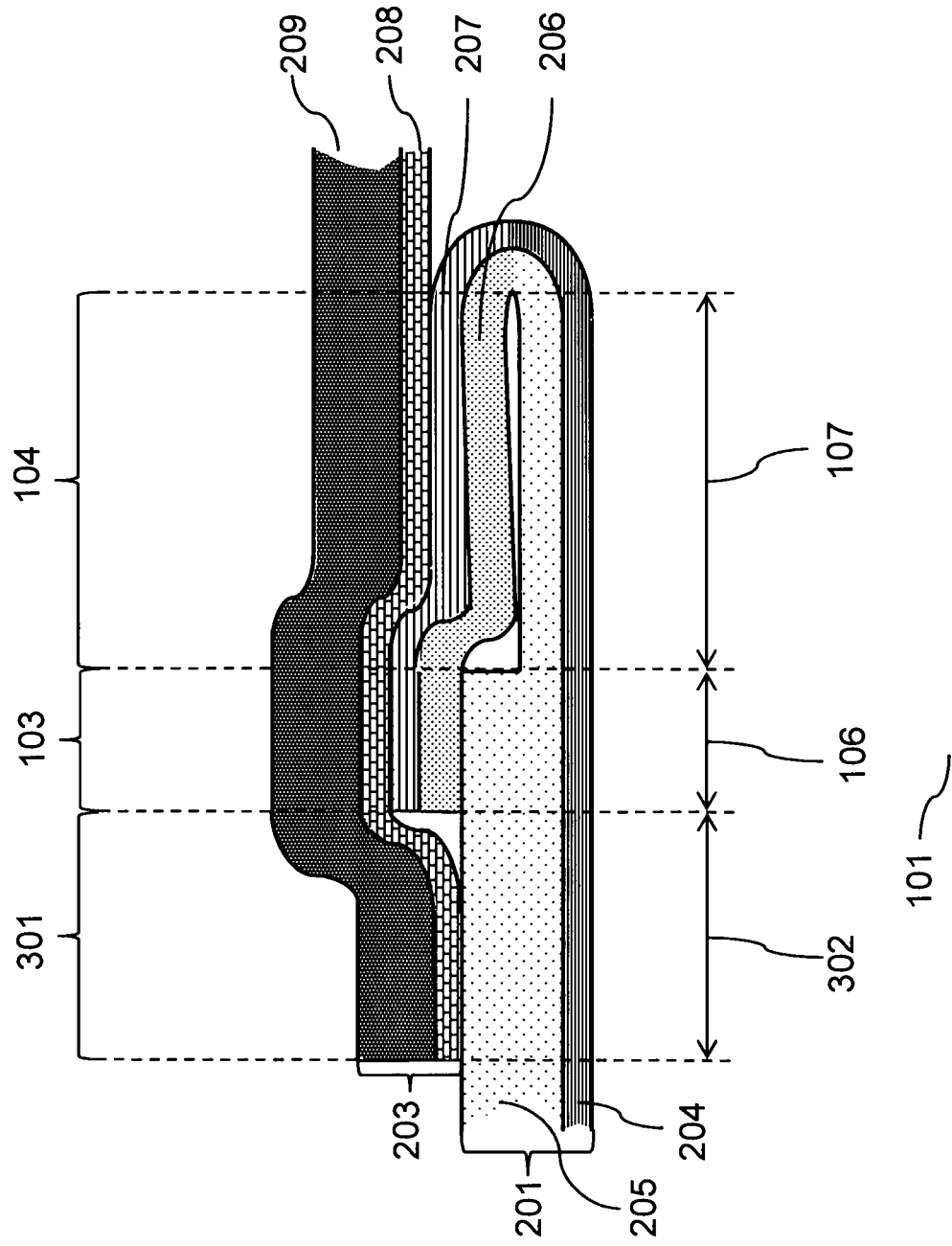
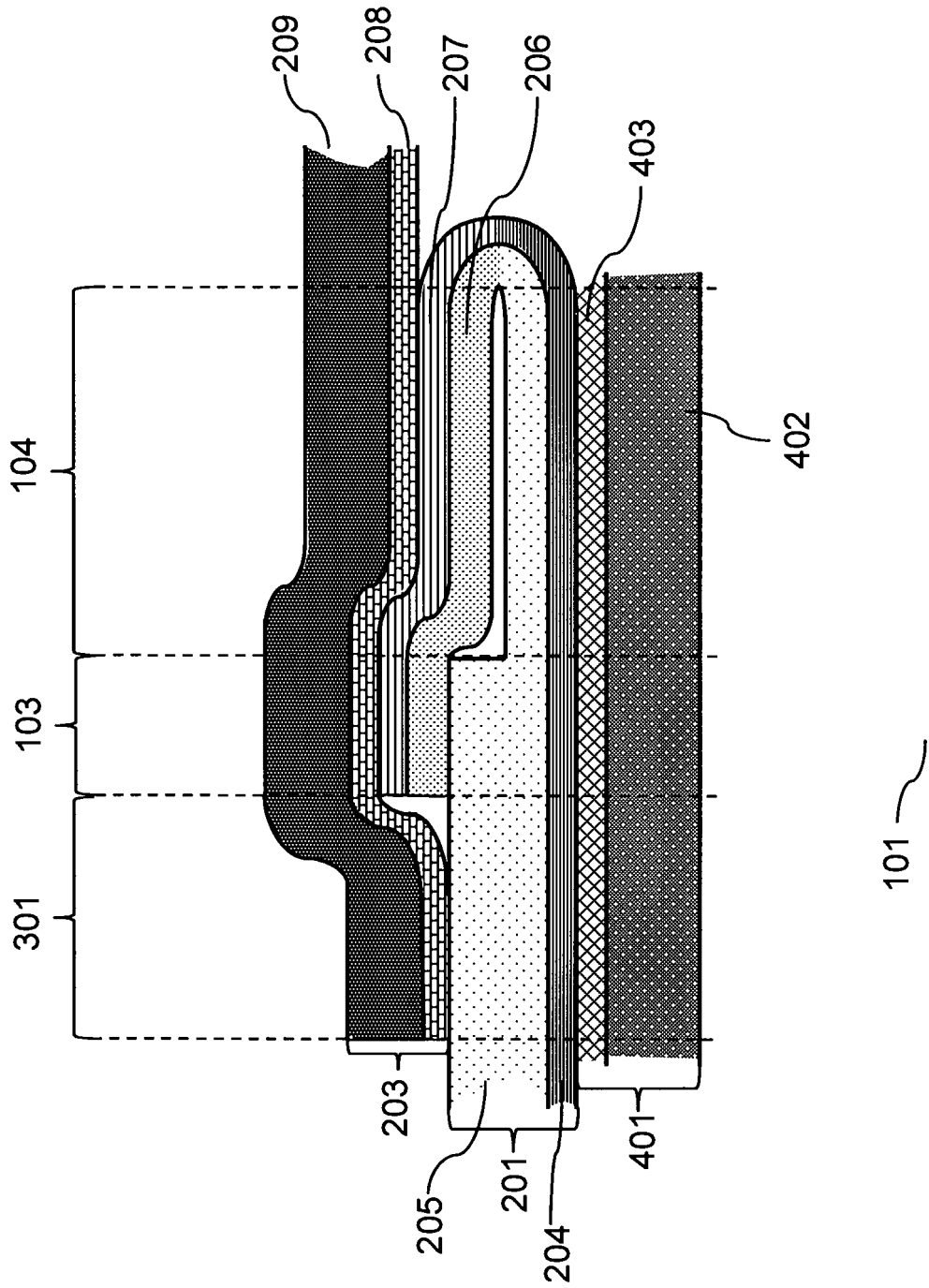


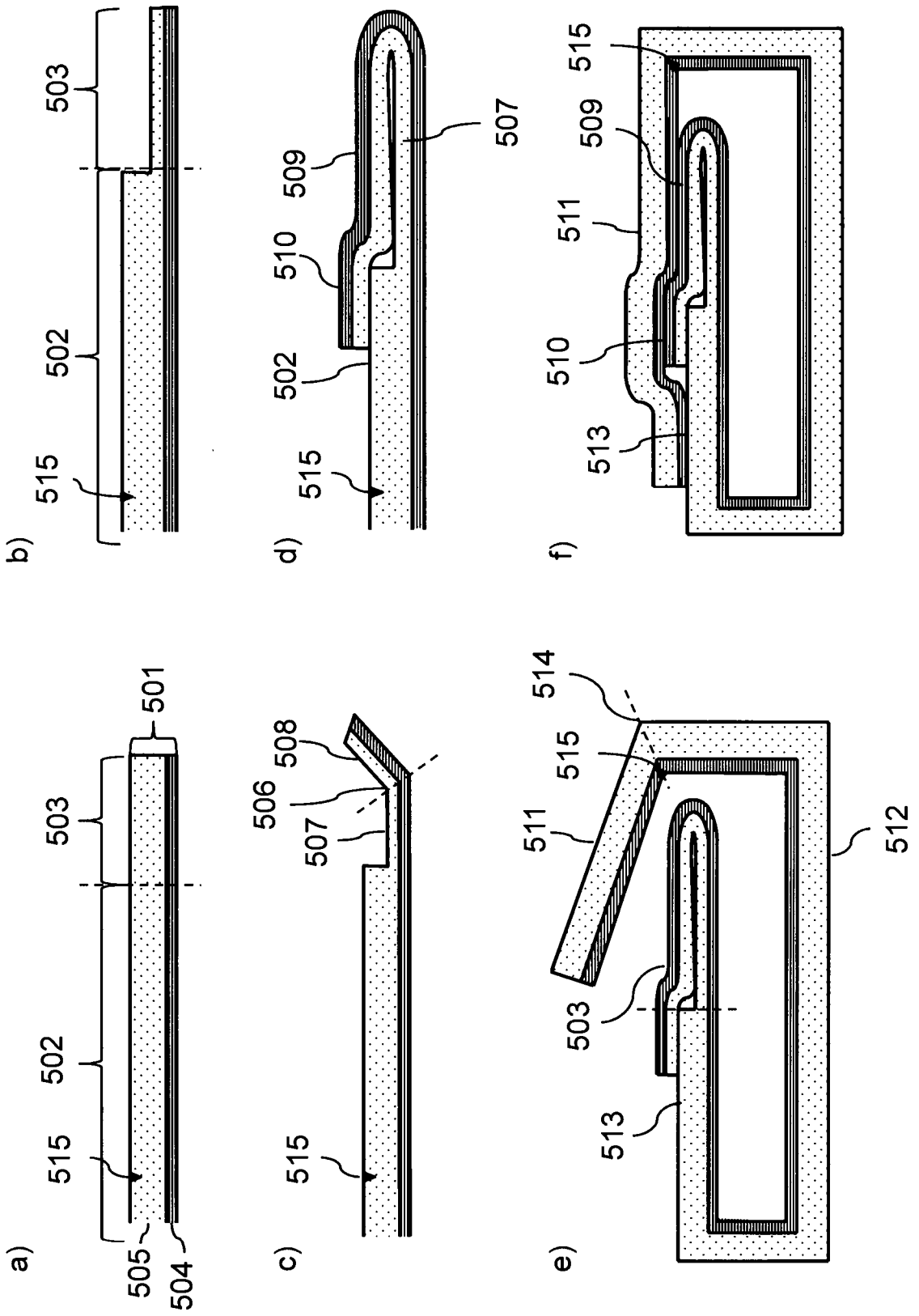
Figure 4

102

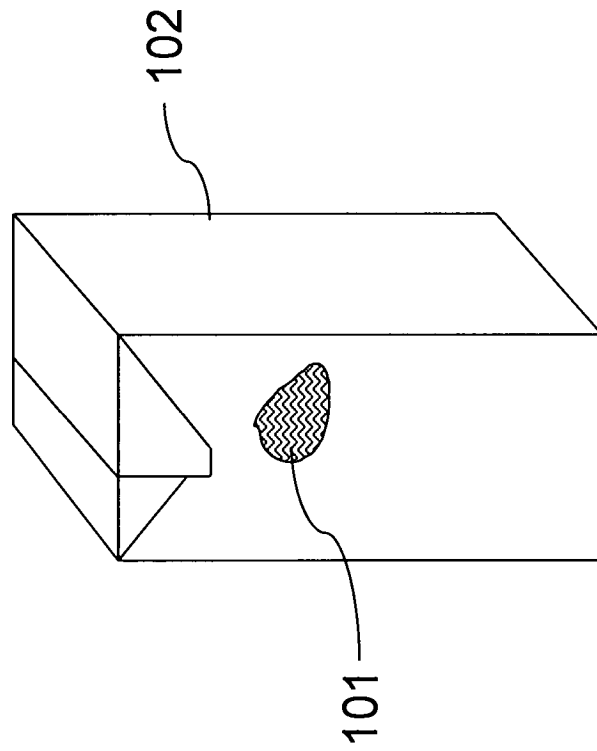


Figur 5

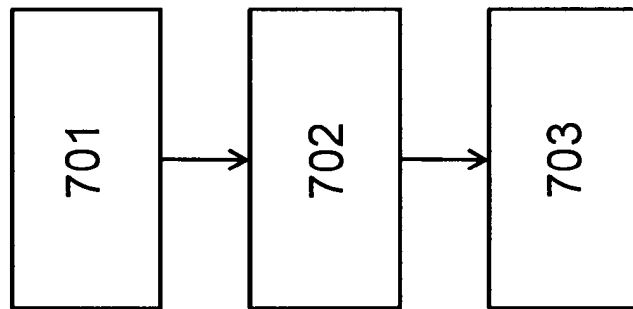
500



Figur 6
600



Figur 7
700



Figur 8
800

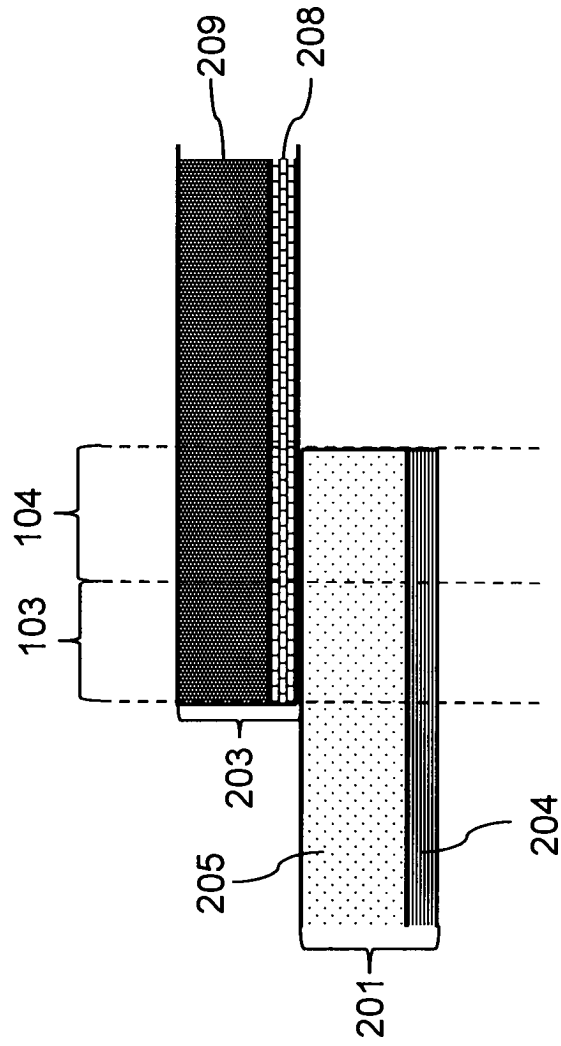
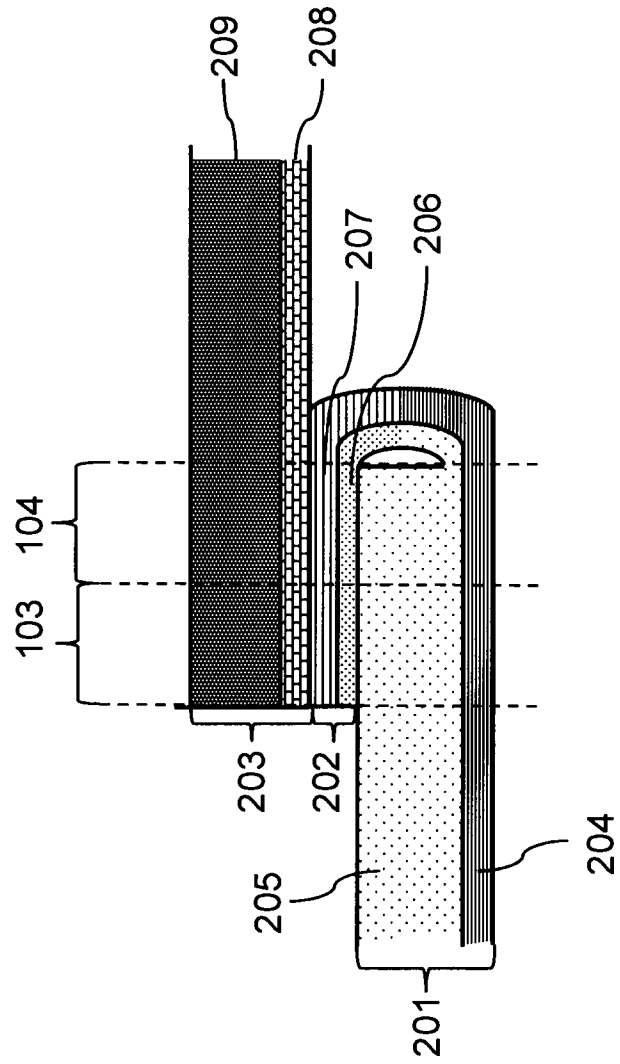
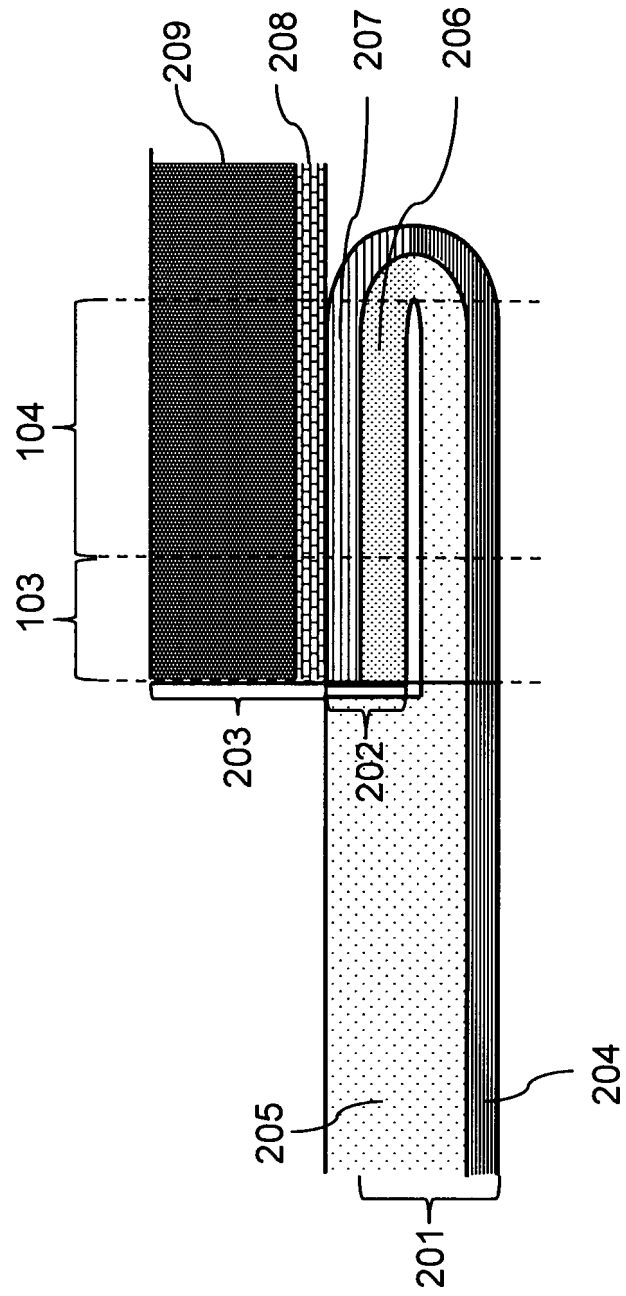


Figure 9
900



Figur 10
1000



Figur 11
1100

