

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. Mai 2018 (11.05.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/083262 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61L 2/08 (2006.01) B65B 55/04 (2006.01)
A61L 2/10 (2006.01) B32B 29/00 (2006.01)
B32B 27/10 (2006.01) B65D 5/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/078221

(22) Internationales Anmeldedatum:
03. November 2017 (03.11.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 221 687.2
04. November 2016 (04.11.2016) DE

(71) Anmelder: SIG TECHNOLOGY AG [CH/CH]; Laufengasse 18, 8212 Neuhausen am Rheinfall (CH).

(72) Erfinder: SCHEUREN, Hans; Am Hügel 27, 50169 Horrem (DE).

(74) Anwalt: HERZOG FIESSER & PARTNER PATENT-ANWÄLTE PARTG MBB; Immermannstrasse 40, 40210 Düsseldorf (DE).

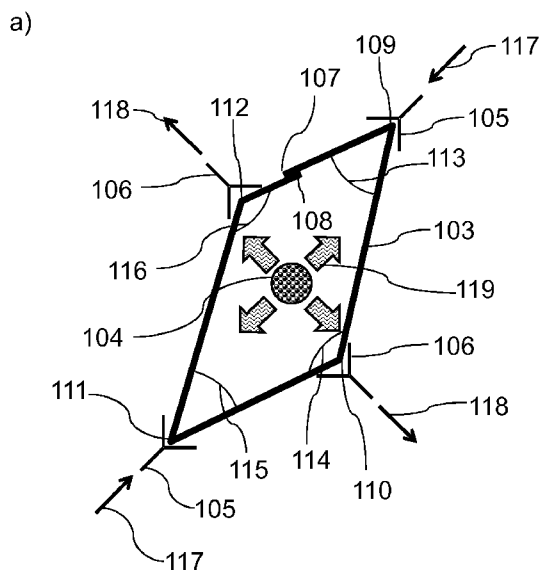
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: SYSTEM FOR REDUCING THE MICROBIAL COUNT AND FORM-CONVERSION SYSTEM FOR STERILIZING A CONTAINER PREFORM CONSISTING OF A LAMINAR COMPOSITE, IN PARTICULAR IN A FILLING MACHINE

(54) Bezeichnung: KEIMZAHLVERRINGERUNGSEINRICHTUNG UND UMFALTEINRICHTUNG ZUM STERILISIEREN EINES BEHÄLTERVORLÄUFERS AUS EINEM FLÄCHENFÖRMIGEN VERBUND, INSBESONDERE IN EINER FÜLLMASCHINE

Figur 1

100, 101



(57) Abstract: The invention relates to an apparatus, containing as components: a) a container preform comprising a laminar composite; b) a system for reducing the microbial count; and c) a form-conversion system; wherein the laminar composite contains a series of layers comprising the following as layers lying one on top of another, in order from an outer face of the laminar composite to an inner face of said laminar composite: A) a backing layer, B) a barrier layer, and C) a polymer inner layer; the system for reducing the microbial count is arranged and designed to dispense a microbial-count reduction agent onto the inner face of the laminar composite in order to achieve a reduction in the microbial count; the form-conversion system is arranged and designed to convert the container preform from a first folded state into another folded state during the reduction of the microbial count. The invention also relates to: a method comprising the supply of a microbial-count reduction agent to a container preform in a first folded state and another folded state; a filling machine; a container preform and a sealed container, each characterized by a microbial count; a sealed container obtainable by the method or by the sealing of the container preform; a use of the apparatus according to the invention for sterilizing the container preform; and a use of a form-conversion system.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, beinhaltend als Bestandteile a) einen Behältervorläufer, beinhaltend einen flächenförmigen Verbund; b) eine Keimzahlverringerungseinrichtung; und c) eine Umfalteinrichtung; wobei der flächenförmige Verbund eine Schichtfolge, beinhaltend als einander überlagernde Schichten in Richtung von einer Außenseite des flächenförmigen Verbunds zu einer Innenseite des flächenförmigen Verbunds A)

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

eine Trägerschicht, B) eine Barrierschicht, und C) eine Polymerinnenschicht, beinhaltet; wobei die Keimzahlverringereinrichtung angeordnet und ausgebildet ist zu einer Abgabe eines Keimzahlverringermittels auf die Innenseite des flächenförmigen Verbunds zu einer Keimzahlverringern; wobei die Umfalteinrichtung angeordnet und ausgebildet ist zu einem Überführen des Behältervorläufers von einem ersten Faltzustand in einen weiteren Faltzustand während der Keimzahl Verringerung. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren, beinhaltend ein Beaufschlagen eines Behältervorläufers mit einem Keimzahlverringermittel in einem ersten Faltzustand und einem weiteren Faltzustand; eine Füllmaschine; einen Behältervorläufer und einen geschlossener Behälter, jeweils gekennzeichnet durch eine Keimzahl; einen geschlossenen Behälter, erhältlich durch das Verfahren oder durch ein Verschließen des Behältervorläufers; eine Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu einem Sterilisieren des Behältervorläufers; und eine Verwendung einer Umfalteinrichtung.

5 **KEIMZAHLVERRINGERUNGSEINRICHTUNG UND UMFALTEINRICHTUNG ZUM STERILISIEREN
EINES BEHÄLTERVORLÄUFERS AUS EINEM FLÄCHENFÖRMIGEN VERBUND, INSBESONDERE IN
EINER FÜLLMASCHINE**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung, beinhaltend als Bestandteile

- 10 a) einen Behältervorläufer, beinhaltend einen flächenförmigen Verbund;
b) eine Keimzahlverringerungseinrichtung; und
c) eine Umfalteinrichtung;

wobei der flächenförmige Verbund eine Schichtfolge, beinhaltend als einander überlagernde
Schichten in Richtung von einer Außenseite des flächenförmigen Verbunds zu einer Innenseite
15 des flächenförmigen Verbunds

- A) eine Trägerschicht,
B) eine Barrierschicht, und
C) eine Polymerinnenschicht,
beinhaltet;

20 wobei die Keimzahlverringerungseinrichtung angeordnet und ausgebildet ist zu einer Abgabe
eines Keimzahlverringermittels auf die Innenseite des flächenförmigen Verbunds zu einer
Keimzahlverringerung; wobei die Umfalteinrichtung angeordnet und ausgebildet ist zu einem
Überführen des Behältervorläufers von einem ersten Faltzustand in einen weiteren Faltzustand
während der Keimzahlverringerung. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren, beinhaltend
25 ein Beaufschlagen eines Behältervorläufers mit einem Keimzahlverringermittel in einem
ersten Faltzustand und einem weiteren Faltzustand; eine Füllmaschine; einen Behältervorläufer
und einen geschlossener Behälter, jeweils gekennzeichnet durch eine Keimzahl; einen ge-
schlossenen Behälter, erhältlich durch das Verfahren oder durch ein Verschließen des Behäl-
tervorläufers; eine Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu einem Sterilisieren des
30 Behältervorläufers; und eine Verwendung einer Umfalteinrichtung.

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 Be-
5 hälter, 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 Nahrungsmittel haben jedoch eine Reihe von Nachteilen, beispielsweise eine nochmals notwendige nachgelagerte Entkeimung. Dosen und Gläser haben aufgrund ihrer im Wesentlichen zylindrischen Form den
10 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.
15 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.
20 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 ohne Weiteres direkt mit Informationen und Werbedarstellungen bedruckt werden. Zusätzlich zu dem eigentlichen Druck sind also ein Substrat
25 dafür, ein Papier oder eine geeignete Folie, sowie ein Befestigungsmittel, ein Klebe- oder ein Siegelmittel, notwendig.

Andere Verpackungssysteme sind aus dem Stand der Technik bekannt, um Nahrungsmittel
30 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, welche dem Behälter eine Formstabilität verleiht, einer Haftvermittlerschicht, einer Barriere-
- 5 schicht und einer weiteren Kunststoffschicht, wie unter anderem in WO 90/09926 A2 offenbart. Da die Trägerschicht dem aus dem Laminat gefertigten Behälter Formstabilität verleiht, sind die diese Behälter im Gegensatz zu Folienbeuteln als Weiterentwicklung der vorgenannten Gläser und Dosen zu sehen.
- 10 Hierbei weisen diese Laminatbehälter bereits viele Vorteile gegenüber den herkömmlichen Gläsern und Dosen auf. Gleichwohl bestehen Verbesserungsmöglichkeiten auch bei diesen Verpackungssystemen. So besteht beispielsweise ein stetiges Bedürfnis nach einer möglichst langen Haltbarkeit von Nahrungsmitteln in den Laminatbehältern.
- 15 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 formstabilen Laminatnahrungsmittelbehälter mit einer erhöhten Haltbarkeit bereitzustellen. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Füllmaschine zum Herstellen
- 20 befüllter formstabiler Laminatnahrungsmittelbehälter mit einer erhöhten Haltbarkeit bereitzustellen. Ferner ist es eine Aufgabe der Erfindung, einen Behältervorläufer zu einem Herstellen des vorgenannten vorteilhaften formstabilen Laminatnahrungsmittelbehälter bereitzustellen, wobei der Behältervorläufer eine verbesserte Verarbeitbarkeit aufweist. Zudem ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine Füllmaschine oder ein Verfahren oder beides zu einem Herstellen
- 25 des vorgenannten vorteilhaften formstabilen Laminatnahrungsmittelbehälter bereitzustellen, wobei sich das Herstellen in der Füllmaschine bzw. gemäß dem Verfahren durch eine verbesserte Verarbeitbarkeit eines Behältervorläufers auszeichnet. Die verbesserte Verarbeitbarkeit bezieht sich vorstehend bevorzugt auf ein verbessertes Auffaltverhalten des Behältervorläufers, bevorzugt in der Füllmaschine. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, den formstabilen Laminatnahrungsmittelbehälter mit einer erhöhten Haltbarkeit bereitzustellen, wobei ein
- 30 Sterilisieren umweltschonender erfolgen kann. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, den

formstabilen Laminatnahrungsmittelbehälter mit einer erhöhten Haltbarkeit bereitzustellen, wobei ein Geschmack eines Nahrungsmittels in dem Behälter möglichst wenig beeinträchtigt ist. Weiter ist es eine Aufgabe der Erfindung, den formstabilen Laminatnahrungsmittelbehälter mit einer erhöhten Haltbarkeit bereitzustellen, wobei eine Herstellungsdauer des Behälters
5 nicht erhöht, vorzugsweise verringert, ist.

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

Einen Beitrag zur Erfüllung mindestens einer der erfindungsgemäßen Aufgaben leistet eine Ausführungsform 1 einer Vorrichtung, beinhaltend als Bestandteile

- a) einen Behältervorläufer, beinhaltend einen flächenförmigen Verbund;
- 15 b) eine Keimzahlverringerungseinrichtung; und
- c) eine Umfalteinrichtung;

wobei der flächenförmige Verbund eine Schichtfolge, beinhaltend als einander überlagernde Schichten in Richtung von einer Außenseite des flächenförmigen Verbunds zu einer Innenseite des flächenförmigen Verbunds

- 20 A) eine Trägerschicht,
- B) eine Barrierschicht, und
- C) eine Polymerinnenschicht,

beinhaltet; wobei die Keimzahlverringerungseinrichtung angeordnet und ausgebildet ist zu einer Abgabe eines Keimzahlverringermittels auf die Innenseite des flächenförmigen Verbunds zu einer Keimzahlverringerung; wobei die Umfalteinrichtung angeordnet und ausgebil-
25 det ist zu einem Überführen des Behältervorläufers von einem ersten Faltzustand in einen weiteren Faltzustand während der Keimzahlverringerung. Das Überführen wird hierin auch als Umfalten bezeichnet.

Der Behältervorläufer ist bevorzugt ausgebildet zum Herstellen eines geschlossenen Behälters, wobei in dem geschlossenen Behälter der flächenförmige Verbund einen Behälterinnenraum mindestens teilweise umgibt, wobei der Behälterinnenraum ein Nahrungsmittel beinhaltet, wobei das Keimzahlverringermittel von dem Nahrungsmittel verschieden ist. Zusätzlich
5 oder alternativ bevorzugt weist der Behältervorläufer einen Kopfbereich und einen dem Kopfbereich gegenüber liegenden Bodenbereich auf, wobei der Kopfbereich und der Bodenbereich jeweils in dem ersten Faltzustand und dem weiteren Faltzustand des Behältervorläufers offen sind. Alternativ oder zusätzlich bevorzugt ist die Umfalteinrichtung angeordnet und ausgebildet zu dem Überführen des Behältervorläufers von dem ersten Faltzustand in den weiteren
10 Faltzustand während der Abgabe des Keimzahlverringermittels auf die Innenseite des flächenförmigen Verbunds. Hierbei erfolgt die Abgabe des Keimzahlverringermittels auf die Innenseite des flächenförmigen Verbunds vorzugsweise während der Behältervorläufer sich in dem ersten Faltzustand befindet und weiterhin oder erneut während der Behältervorläufer sich in dem weiteren Faltzustand befindet.

15 In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 2 ist die Vorrichtung nach der Ausführungsform 1 ausgestaltet, wobei das Keimzahlverringermittel eines ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einer elektromagnetische Strahlung, einer Teilchenstrahlung, einem Gas, einer Flüssigkeit, und einem Plasma, oder eine Kombination aus mindestens zwei davon ist.

20 In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 3 ist die Vorrichtung nach der Ausführungsform 1 oder 2 ausgestaltet, wobei der Behältervorläufer eine Öffnung beinhaltet, wobei die Keimzahlverringereinrichtung zu der Abgabe des Keimzahlverringermittels durch die Öffnung in den Behältervorläufer ragt.

25 In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 4 ist die Vorrichtung nach einer der vorhergehenden Ausführungsformen ausgestaltet, wobei der flächenförmige Verbund

- a) einen ersten Längsrand und einen weiteren Längsrand beinhaltet, wobei der erste Längsrand mit dem weiteren Längsrand eine Längsnaht des Behältervorläufers bildend verbunden ist;

b) in folgender Reihenfolge entlang der Außenseite des flächenförmigen Verbunds in Richtung von dem ersten Längsrand zu dem weiteren Längsrand

- i) eine erste Längsfaltung,
 - ii) eine zweite Längsfaltung,
 - 5 iii) eine dritte Längsfaltung, und
 - iv) eine vierte Längsfaltung
- beinhaltet,

wobei in dem ersten Faltzustand des Behältervorläufers

- a. die erste Längsfaltung gekennzeichnet ist durch einen ersten Innenwinkel von we-
10 niger als 90° , bevorzugt weniger als 80° , bevorzugter weniger als 70° , bevorzugter
weniger als 60° , am bevorzugtesten weniger als 50° ,
- b. die zweite Längsfaltung gekennzeichnet ist durch einen zweiten Innenwinkel von
mehr als 90° , bevorzugt mehr als 100° , bevorzugter mehr als 110° , bevorzugter
mehr als 120° , am bevorzugtesten mehr als 130° ,
- 15 c. die dritte Längsfaltung gekennzeichnet ist durch einen dritten Innenwinkel von we-
niger als 90° , bevorzugt weniger als 80° , bevorzugter weniger als 70° , bevorzugter
weniger als 60° , am bevorzugtesten weniger als 50° , und
- d. die vierte Längsfaltung gekennzeichnet ist durch einen vierten Innenwinkel von
mehr als 90° , bevorzugt mehr als 100° , bevorzugter mehr als 110° , bevorzugter
20 mehr als 120° , am bevorzugtesten mehr als 130° ;

wobei in dem weiteren Faltzustand des Behältervorläufers

- A) der erste Innenwinkel mehr als 90° , bevorzugt mehr als 100° , bevorzugter mehr als
 110° , bevorzugter mehr als 120° , am bevorzugtesten mehr als 130° , ist,
- B) der zweite Innenwinkel weniger ist als 90° , bevorzugt weniger als 80° , bevorzugter
25 weniger als 70° , bevorzugter weniger als 60° , am bevorzugtesten weniger als 50° ,
- C) der dritte Innenwinkel mehr ist als 90° , bevorzugt mehr als 100° , bevorzugter mehr
als 110° , bevorzugter mehr als 120° , am bevorzugtesten mehr als 130° , und
- D) der vierte Innenwinkel weniger ist als 90° , bevorzugt weniger als 80° , bevorzugter
weniger als 70° , bevorzugter weniger als 60° , am bevorzugtesten weniger als 50° .

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 5 ist die Vorrichtung nach einer der vorhergehenden Ausführungsformen ausgestaltet, wobei die Keimzahlverringerungseinrichtung mindestens teilweise entlang einer Längsrichtung des Behältervorläufers verschiebbar ausgebildet ist.

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 6 ist die Vorrichtung nach einer der vorhergehenden Ausführungsformen ausgestaltet, wobei die Umfalteinrichtung zu dem Überführen des Behältervorläufers mindestens zwei Außenangriffselemente aufweist, wobei die Außenangriffselemente jeweils angeordnet und ausgebildet sind zu einem Ausüben jeweils einer Kraft in einander entgegengesetzten ersten Angriffsrichtungen auf den Behältervorläufer.

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 7 ist die Vorrichtung nach der Ausführungsform 6 ausgestaltet, wobei die Außenangriffselemente zu dem Ausüben der jeweiligen Kraft

- a) dazu angeordnet und ausgebildet sind, den flächenförmigen Verbund auf der Außenseite zu kontaktieren, und
- b) gegeneinander verschiebbar angeordnet und ausgebildet.

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 8 ist die Vorrichtung nach einer der Ausführungsformen 6 oder 7 ausgestaltet, wobei die Außenangriffselemente dazu angeordnet und ausgebildet sind, den flächenförmigen Verbund

- a) jeweils an einander gegenüberliegenden Wandflächen des Behältervorläufers zu kontaktieren, oder
- b) jeweils an einander gegenüberliegenden Längskanten des Behältervorläufers zu kontaktieren.

Eine Wandfläche des Behältervorläufers ist ein Bereich des flächenförmigen Verbunds, der an einander gegenüberliegenden Seiten von jeweils einer Längsfaltung begrenzt wird. Eine Längskante des Behältervorläufers erstreckt sich entlang einer Längsfaltung des flächenförmigen Verbunds. Entlang einer Längskante des Behältervorläufers treffen zwei aneinander an-

grenzende Wandflächen aufeinander. Im obigen Fall b) sind die Außenangriffselemente bevorzugt entlang einer Geraden, welche durch den Behältervorläufer verläuft, gegeneinander verschiebbar angeordnet und ausgebildet.

- 5 In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 9 ist die Vorrichtung nach einer der Ausführungsformen 6 bis 8 ausgestaltet, wobei die Umfalteinrichtung zu dem Überführen des Behältervorläufers mindestens zwei weitere Außenangriffselemente aufweist, wobei die weiteren Außenangriffselemente jeweils angeordnet und ausgebildet sind zu einem Ausüben jeweils einer Kraft in einander entgegengesetzten weiteren Angriffsrichtungen auf den Behältervorläufer, wobei die weiteren Angriffsrichtungen von den ersten Angriffsrichtungen verschieden
10 sind. Bevorzugt sind die weiteren Angriffsrichtungen senkrecht zu den ersten Angriffsrichtungen.

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 10 ist die Vorrichtung nach der Ausführungsform 9 ausgestaltet, wobei die weiteren Außenangriffselemente zu dem Ausüben der jeweiligen Kraft
15

- a) dazu angeordnet und ausgebildet sind, den flächenförmigen Verbund auf der Außenseite zu kontaktieren, und
- b) gegeneinander verschiebbar angeordnet und ausgebildet.

20

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 11 ist die Vorrichtung nach der Ausführungsform 9 oder 10 ausgestaltet, wobei die weiteren Außenangriffselemente dazu angeordnet und ausgebildet sind, den flächenförmigen Verbund

- 25
- a) jeweils an einander gegenüberliegenden Wandflächen des Behältervorläufers zu kontaktieren, oder
 - b) jeweils an einander gegenüberliegenden Längskanten des Behältervorläufers kontaktieren.

Im obigen Fall b) sind die weiteren Außenangriffselemente bevorzugt entlang einer Geraden, welche durch den Behältervorläufer verläuft, gegeneinander verschiebbar angeordnet und ausgebildet.

- 5 In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 12 ist die Vorrichtung nach einer der Ausführungsform 6 bis 11 ausgestaltet, wobei die Außenangriffselemente oder die weiteren Außenangriffselemente oder beide jeweils ein Unterdruckgreifelement beinhalten.

10 In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 13 ist die Vorrichtung nach einer der Ausführungsform 1 bis 5 ausgestaltet, wobei die Umfalteinrichtung zu dem Überführen des Behältervorläufers

- a) ein Außenangriffselement, und
- b) ein erstes Innenangriffselement aufweist,

15 wobei das Außenangriffselement angeordnet und ausgebildet ist zu einem Ausüben einer ersten Kraft auf den Behältervorläufer durch Kontaktieren des Behältervorläufers auf der Außenseite, wobei das erste Innenangriffselement angeordnet und ausgebildet ist zu einem Ausüben einer zweiten Kraft auf den Behältervorläufer durch Kontaktieren des Behältervorläufers auf der Innenseite, wobei die erste Kraft der zweiten Kraft entgegengesetzt ist. Hierbei kann das erste Innenangriffselement von der Keimzahlverringerungseinrichtung beinhaltet sein oder
20 aber auch eine separate Komponente der Vorrichtung sein.

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 14 ist die Vorrichtung nach der Ausführungsform 13 ausgestaltet, wobei die Umfalteinrichtung ein weiteres Innenangriffselement aufweist, wobei das Außenangriffselement ferner angeordnet und ausgebildet ist zu einem Ausüben einer dritten Kraft auf den Behältervorläufer durch Kontaktieren des Behältervorläufers auf der Außenseite, wobei das weitere Innenangriffselement angeordnet und ausgebildet ist zu einem Ausüben einer vierten Kraft auf den Behältervorläufer durch Kontaktieren des Behältervorläufers auf der Innenseite, wobei die dritte Kraft der vierten Kraft entgegengesetzt ist. Bevorzugt sind die dritte Kraft und die zweite Kraft gleichgerichtet. Ferner bevorzugt sind die erste Kraft
25 und die vierte Kraft gleichgerichtet.
30

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 15 ist die Vorrichtung nach der Ausführungsform 13 oder 14 ausgestaltet, wobei das Außenangriffselement gegenüber dem ersten Innenangriffselement oder dem weiteren Innenangriffselement oder beiden beweglich angeordnet und ausgebildet ist. Hierbei ist bevorzugt das Außenangriffselement beweglich, wobei das erste Innenangriffselement oder das weitere Innenangriffselement oder beide feststehend ist/sind.

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 16 ist die Vorrichtung nach einer der Ausführungsformen 13 bis 15 ausgestaltet, wobei das erste Innenangriffselement oder das weitere Innenangriffselement oder beide von der Keimzahlverringerungseinrichtung beinhaltet ist/sind. Bevorzugt ist/sind das erste Innenangriffselement oder das weitere Innenangriffselement oder beide stabförmig ausgebildet.

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 17 ist die Vorrichtung nach einer der Ausführungsformen 13 bis 16 ausgestaltet, wobei das Außenangriffselement ein Transportelement einer Fördereinrichtung ist. Eine bevorzugte Fördereinrichtung ist ein Bandförderer oder ein Rollenförderer oder beides. Im Falle des Bandförderers ist das Transportelement bevorzugt ein Transportband. Im Falle des Rollenförderers ist das Transportelement bevorzugt eine Transportrolle.

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 18 ist die Vorrichtung nach einer der vorhergehenden Ausführungsformen ausgestaltet, wobei die Vorrichtung weiter eine Bodenformstation beinhaltet, wobei die Bodenformstation

a) stromab der Keimzahlverringerungseinrichtung und der Umfalteinrichtung angeordnet ist, und

b) ein erstes Faltwerkzeug und ein Bodenschließwerkzeug beinhaltet,

wobei das erste Faltwerkzeug ausgebildet ist zu einem Bilden eines Bodenbereichs des Behältervorläufers durch ein Falten des flächenförmigen Verbunds, wobei das Bodenschließwerkzeug ausgebildet ist zu einem Verschließen des Bodenbereichs. Ein bevorzugtes Bodenschließwerkzeug ist ein Siegelwerkzeug. Ein bevorzugtes Siegelwerkzeug ist ausgebildet zu

einem Miteinanderversiegeln von aufeinander gefalteten Bereichen des flächenförmigen Verbunds.

5 In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 19 ist die Vorrichtung nach der Ausführungsform 18 ausgestaltet, wobei das Bodenschließwerkzeug eine erste Heizeinrichtung beinhaltet, wobei die erste Heizeinrichtung ausgebildet ist zu einem Erhöhen einer Temperatur des flächenförmigen Verbunds. Eine bevorzugte erste Heizeinrichtung ist ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem Heißluftgebläse, einer Ultraschallsonotrode, einem Infrarotstrahler und einem Heizelement. Ein bevorzugtes erstes Heizelement ist ein elektrisches Heizelement, be-
10 vorzugt beinhaltend eine Heizwendel oder einen Heizdraht oder beides. Eine besonders bevorzugte erste Heizeinrichtung beinhaltet ein Heißluftgebläse.

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 20 ist die Vorrichtung nach der Ausführungsform 18 oder 19 ausgestaltet, wobei die Vorrichtung weiter eine Befüllstation beinhaltet, wo-
15 bei die Befüllstation

- a) stromab der Bodenformstation angeordnet ist, und
- b) einen Fluidauslass beinhaltet,

wobei der Fluidauslass angeordnet und ausgebildet ist zu einem Befüllen des Behältervorläufers mit einem fluiden Nahrungsmittel.

20 In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 21 ist die Vorrichtung nach der Ausführungsform 20 ausgestaltet, wobei die Vorrichtung weiter eine Verschließstation beinhaltet, wobei die Verschließstation

- a) stromab der Befüllstation angeordnet ist, und
- 25 b) ein weiteres Faltwerkzeug und ein Verschließwerkzeug beinhaltet,

wobei das weitere Faltwerkzeug ausgebildet ist zu einem Bilden eines Kopfbereichs des Behältervorläufers durch ein Falten des flächenförmigen Verbunds, wobei das Verschließwerkzeug ausgebildet ist zu einem Verschließen des Kopfbereichs unter Erhalt eines geschlossenen Behälters. Ein bevorzugtes Verschließwerkzeug ist ein Siegelwerkzeug.

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 22 ist die Vorrichtung nach der Ausführungsform 21 ausgestaltet, wobei das Verschleißwerkzeug eine weitere Heizeinrichtung beinhaltet, wobei die weitere Heizeinrichtung ausgebildet ist zu einem Erhöhen einer Temperatur des flächenförmigen Verbunds. Eine bevorzugte weitere Heizeinrichtung ist ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem Heißluftgebläse, einer Ultraschallsonotrode, einem Infrarotstrahler und einem Heizelement. Ein bevorzugtes erstes Heizelement ist ein elektrisches Heizelement, bevorzugt beinhaltend eine Heizwendel oder einen Heizdraht oder beides. Eine besonders bevorzugte weitere Heizeinrichtung beinhaltet eine Ultraschallsonotrode.

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 23 ist die Vorrichtung nach einer der vorhergehenden Ausführungsformen ausgestaltet, wobei die Vorrichtung eine Füllmaschine ist.

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 24 ist die Vorrichtung nach einer der vorhergehenden Ausführungsformen ausgestaltet, wobei der flächenförmige Verbund weiter eine Polymeraußenschicht beinhaltet, wobei die Polymeraußenschicht die Trägerschicht auf einer der Barrierschicht abgewandten Seite der Trägerschicht überlagert. Eine bevorzugte Polymeraußenschicht beinhaltet zu mindestens 50 Gew.-%, bevorzugt zu mindestens 60 Gew.-%, bevorzugter zu mindestens 70 Gew.-%, noch bevorzugter zu mindestens 80 Gew.-%, am bevorzugtesten zu mindestens 90 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gewicht der Polymeraußenschicht ein LDPE.

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 25 ist die Vorrichtung nach einer der vorhergehenden Ausführungsformen ausgestaltet, wobei der flächenförmige Verbund weiter eine Polymerinnenschicht beinhaltet, wobei die Polymerinnenschicht die Barrierschicht auf einer der Trägerschicht abgewandten Seite der Barrierschicht überlagert. Bevorzugt beinhaltet die Polymerinnenschicht zu 10 bis 90 Gew.-%, bevorzugt zu 25 bis 90 Gew.-%, bevorzugter zu 30 bis 80 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Polymerinnenschicht, ein mittels eines Metallocen-Katalysators hergestelltes Polymer. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform beinhaltet die Polymerinnenschicht ein Polymerblend, wobei das Polymerblend zu

10 bis 90 Gew.-%, bevorzugt zu 25 bis 90 Gew.-%, bevorzugter zu 30 bis 80 Gew.-%, ein mPE und zu mindestens 10 Gew.-%, bevorzugt zu mindestens 15 Gew.-%, bevorzugter zu mindestens 20 Gew.-%, ein weiteres Polymer, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des Polymerblends, beinhaltet.

5

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 26 ist die Vorrichtung nach einer der vorhergehenden Ausführungsformen ausgestaltet, wobei die Trägerschicht mindestens ein Loch aufweist, wobei das Loch mindestens mit der Barrierschicht überdeckt ist. Bevorzugt ist das Loch weiter mit der Polymerinnenschicht, der Polymerzwichenschicht oder der Polymeraußenschicht oder mit einer Kombination aus mindestens zwei davon überdeckt. Schichten, welche das Loch überdecken werden hierin als Lochdeckschichten bezeichnet. Sofern mindestens 2 Lochdeckschichten vorliegen bilden die Lochdeckschichten in dem Loch bevorzugt eine Schichtfolge von in dem Loch miteinander verbundener Schichten.

15 In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 27 ist die Vorrichtung nach einer der Ausführungsformen 24 bis 26 ausgestaltet, wobei die Trägerschicht auf einer der Barrierschicht abgewandten Seite der Trägerschicht mit einem Farbauftrag überlagert ist. Bevorzugt beinhaltet der Farbauftrag mindestens ein Farbmittel. Bevorzugt überlagert der Farbauftrag die Polymeraußenschicht auf einer der Trägerschicht abgewandten Seite der Polymeraußenschicht.

20

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 28 ist die Vorrichtung nach einer der vorhergehenden Ausführungsformen ausgestaltet, wobei die Trägerschicht eines ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Karton, Pappe, und Papier, oder eine Kombination aus mindestens zwei davon beinhaltet.

25

Einen Beitrag zur Erfüllung mindestens einer der erfindungsgemäßen Aufgaben leistet eine Ausführungsform 1 ein Verfahren A, beinhaltend als Verfahrensschritte

- a) Bereitstellen eines Behältervorläufers, beinhaltend einen flächenförmigen Verbund,

wobei der flächenförmige Verbund eine Schichtfolge, beinhaltend als einander überlagernde Schichten in Richtung von einer Außenseite des flächenförmigen Verbunds zu einer Innenseite des flächenförmigen Verbunds

- i) eine Trägerschicht,
 - 5 ii) eine Barrierschicht, und
 - iii) eine Polymerinnenschicht,
- beinhaltet;

b) Beaufschlagen der Innenseite des flächenförmigen Verbunds mit einem Keimzahlverringermittel, wobei der Behältervorläufer sich in einem ersten Faltzustand befindet;

c) Überführen des Behältervorläufers von dem ersten Faltzustand in einen weiteren Faltzustand; und

d) Beaufschlagen der Innenseite des flächenförmigen Verbunds mit einem Keimzahlverringermittel, wobei der Behältervorläufer sich in dem weiteren Faltzustand befindet.

Hierbei kann/können in den Verfahrensschritten b) und d) das gleiche oder verschiedene Keimzahlverringermittel eingesetzt werden. Bevorzugt wird in den Verfahrensschritten b) und d) das gleiche Keimzahlverringermittel eingesetzt. Ist das Keimzahlverringermittel ein Fluid, so erfolgt das Beaufschlagen in dem Verfahrensschritt b) oder d) oder in beiden bevorzugt als ein Aufsprühen.

Der Behältervorläufer ist bevorzugt ausgebildet zum Herstellen eines geschlossenen Behälters, wobei in dem geschlossenen Behälter der flächenförmige Verbund einen Behälterinnenraum mindestens teilweise umgibt, wobei der Behälterinnenraum ein Nahrungsmittel beinhaltet, wobei das Keimzahlverringermittel von dem Nahrungsmittel verschieden ist. Zusätzlich oder alternativ bevorzugt weist der Behältervorläufer einen Kopfbereich und einen dem Kopfbereich gegenüber liegenden Bodenbereich auf, wobei der Kopfbereich und der Bodenbereich jeweils in dem Verfahrensschritt c), bevorzugter in den Verfahrensschritten b) bis d), offen sind. Alternativ oder zusätzlich bevorzugt erfolgt das Beaufschlagen in dem Verfahrensschritt b) mit einer ersten Portion des Keimzahlverringermittels und in dem Verfahrensschritt d)

mit einer weiteren Portion des Keimzahlverringermittels. Hierbei ist die weitere Portion von der ersten Portion verschieden. Bevorzugt beinhaltet das Beaufschlagen in dem Verfahrensschritt b) oder c) oder in beiden ein Abgeben des Keimzahlverringermittels aus einer Keimzahlverringereinrichtung auf die Innenseite des flächenförmigen Verbunds.

5

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 2 ist das Verfahren A nach seiner Ausführungsform 1 ausgestaltet, wobei das Keimzahlverringermittel eines ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einer elektromagnetische Strahlung, einer Teilchenstrahlung, einem Gas, einer Flüssigkeit, und einem Plasma, oder eine Kombination aus mindestens zwei davon ist.

10

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 3 ist das Verfahren A nach seiner Ausführungsform 1 oder 2 ausgestaltet, wobei der flächenförmige Verbund

15

- a. einen ersten Längsrand und einen weiteren Längsrand beinhaltet,
wobei der erste Längsrand mit dem weiteren Längsrand eine Längsnaht des Behältervorläufers bildend verbunden ist;
- b. in folgender Reihenfolge entlang der Außenseite des flächenförmigen Verbunds in Richtung von dem ersten Längsrand zu dem weiteren Längsrand
 - i. eine erste Längsfaltung,
 - ii. eine zweite Längsfaltung,
 - iii. eine dritte Längsfaltung, und
 - iv. eine vierte Längsfaltungbeinhaltet,

20

wobei in dem ersten Faltzustand des Behältervorläufers

25

- A) die erste Längsfaltung gekennzeichnet ist durch einen ersten Innenwinkel von weniger als 90° , bevorzugt weniger als 80° , bevorzugter weniger als 70° , bevorzugter weniger als 60° , am bevorzugtesten weniger als 50° ,
- B) die zweite Längsfaltung gekennzeichnet ist durch einen zweiten Innenwinkel von mehr als 90° , bevorzugt mehr als 100° , bevorzugter mehr als 110° , bevorzugter mehr als 120° , am bevorzugtesten mehr als 130° ,

- C) die dritte Längsfaltung gekennzeichnet ist durch einen dritten Innenwinkel von weniger als 90° , bevorzugt weniger als 80° , bevorzugter weniger als 70° , bevorzugter weniger als 60° , am bevorzugtesten weniger als 50° , und
- D) die vierte Längsfaltung gekennzeichnet ist durch einen vierten Innenwinkel von mehr als 90° ; bevorzugt mehr als 100° , bevorzugter mehr als 110° , bevorzugter mehr als 120° , am bevorzugtesten mehr als 130° ;

wobei in dem weiteren Faltzustand des Behältervorläufers

- A. der erste Innenwinkel mehr als 90° , bevorzugt mehr als 100° , bevorzugter mehr als 110° , bevorzugter mehr als 120° , am bevorzugtesten mehr als 130° , ist,
- B. der zweite Innenwinkel weniger ist als 90° , bevorzugt weniger als 80° , bevorzugter weniger als 70° , bevorzugter weniger als 60° , am bevorzugtesten weniger als 50° ,
- C. der dritte Innenwinkel mehr ist als 90° , bevorzugt mehr als 100° , bevorzugter mehr als 110° , bevorzugter mehr als 120° , am bevorzugtesten mehr als 130° , und
- D. der vierte Innenwinkel weniger ist als 90° , bevorzugt weniger als 80° , bevorzugter weniger als 70° , bevorzugter weniger als 60° , am bevorzugtesten weniger als 50° .

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 4 ist das Verfahren A nach einer seiner Ausführungsformen 1 bis 3 ausgestaltet, wobei das Verfahren weiter Verfahrensschritte

- e) Bilden eines Bodenbereichs des Behältervorläufers durch Falten des flächenförmigen Verbunds,
- f) Verschließen des Bodenbereichs,
- g) Befüllen des Behältervorläufers mit einem Nahrungsmittel, und
- h) Verschließen des Behältervorläufers in einem Kopfbereich unter Erhalt eines geschlossenen Behälters

beinhaltet.

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 5 ist das Verfahren A nach seiner Ausführungsform 4 ausgestaltet, wobei mindestens ein Teil des flächenförmigen Verbunds während des Faltens in Verfahrensschritt e) eine Temperatur in einem Bereich von 10 bis 50 °C, bevorzugt von 15 bis 45 °C, bevorzugter von 20 bis 40 °C, hat.

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 6 ist das Verfahren A nach seiner Ausführungsform 4 oder 5 ausgestaltet, wobei das Verschließen in Verfahrensschritt f) oder h) oder in beiden ein Siegeln beinhaltet, wobei das Siegeln durch eines ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem Bestrahlen, einem Kontaktieren mit einem heißen Feststoff, ein Anregen einer mechanischen Schwingung und einem Kontaktieren mit einem Heißgas, oder durch eine Kombination aus mindestens zwei davon erfolgt.

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 7 ist das Verfahren A nach einer seiner Ausführungsformen 4 bis 6 ausgestaltet, wobei das Verfahren weiter einen Verfahrensschritt j) beinhaltet, wobei der geschlossene Behälter in dem Verfahrensschritt j) mit einer Öffnungshilfe verbunden wird.

Einen Beitrag zur Erfüllung mindestens einer der erfindungsgemäßen Aufgaben leistet eine Ausführungsform 1 eines geschlossenen Behälters A, erhältlich durch das Verfahren A nach einer seiner Ausführungsformen 4 bis 7.

Einen Beitrag zur Erfüllung mindestens einer der erfindungsgemäßen Aufgaben leistet eine Ausführungsform 1 einer Füllmaschine, beinhaltend

- a) eine Keimzahlverringerungseinrichtung; und
- b) eine Umfalteinrichtung;

wobei die Füllmaschine ausgebildet ist zu einem

- a. Herstellen eines Behälters aus einem Behältervorläufer, beinhaltend einen flächenförmigen Verbund;

b. Befüllen des Behälters mit einem Nahrungsmittel unter Erhalt eines befüllten Behälters, und

c. Verschließen des befüllten Behälters unter Erhalt eines geschlossenen Behälters;

wobei der flächenförmige Verbund eine Schichtfolge, beinhaltend als einander überlagernde Schichten in Richtung von einer Außenseite des flächenförmigen Verbunds zu einer Innenseite des flächenförmigen Verbunds

a) eine Trägerschicht,

b) eine Barrierschicht, und

c) eine Polymerinnenschicht,

beinhaltet;

wobei die Keimzahlverringerungseinrichtung angeordnet und ausgebildet ist zu einer Abgabe eines Keimzahlverringerungsmittels auf die Innenseite des flächenförmigen Verbunds zu einer Keimzahlverringerung; wobei die Umfalteinrichtung angeordnet und ausgebildet ist zu einem Überführen des Behältervorläufers von einem ersten Faltzustand in einen weiteren Faltzustand während der Keimzahlverringerung.

Bevorzugt ist das Keimzahlverringerungsmittel von dem Nahrungsmittel verschieden. Zusätzlich oder alternativ bevorzugt weist der Behältervorläufer einen Kopfbereich und einen dem Kopfbereich gegenüber liegenden Bodenbereich auf, wobei der Kopfbereich und der Bodenbereich jeweils in dem ersten Faltzustand und dem weiteren Faltzustand des Behältervorläufers offen sind. Alternativ oder zusätzlich bevorzugt ist die Umfalteinrichtung angeordnet und ausgebildet zu dem Überführen des Behältervorläufers von dem ersten Faltzustand in den weiteren Faltzustand während der Abgabe des Keimzahlverringerungsmittels auf die Innenseite des flächenförmigen Verbunds. Hierbei erfolgt die Abgabe des Keimzahlverringerungsmittels auf die Innenseite des flächenförmigen Verbunds vorzugsweise während der Behältervorläufer sich in dem ersten Faltzustand befindet und weiterhin oder erneut während der Behältervorläufer sich in dem weiteren Faltzustand befindet.

Einen Beitrag zur Erfüllung mindestens einer der erfindungsgemäßen Aufgaben leistet eine Ausführungsform 1 einer Verwendung A der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach einer ihrer

Ausführungsformen 1 bis 28 zu einem Sterilisieren des Behältervorläufers auf der Innenseite des flächenförmigen Verbunds.

5 Einen Beitrag zur Erfüllung mindestens einer der erfindungsgemäßen Aufgaben leistet eine Ausführungsform 1 einer Verwendung B einer Umfalteinrichtung zu einem Überführen eines Behältervorläufers, beinhaltend einen flächenförmigen Verbund, von einem ersten Faltzustand in einen weiteren Faltzustand während eines Sterilisierens des Behältervorläufers, wobei der flächenförmige Verbund eine Schichtfolge, beinhaltend als einander überlagernde Schichten in Richtung von einer Außenseite des flächenförmigen Verbunds zu einer Innenseite des flächenförmigen Verbunds
10 a) eine Trägerschicht,
b) eine Barrierschicht, und
c) eine Polymerinnenschicht,
beinhaltet.

15 In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 2 ist die Verwendung B nach ihrer Ausführungsform 1 ausgestaltet, wobei das Sterilisieren in einer Füllmaschine erfolgt.

20 In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 3 ist die Verwendung B nach ihrer Ausführungsform 1 oder 2 ausgestaltet, wobei das Sterilisieren ein Bestrahlen der Innenseite des flächenförmigen Verbunds mit einer elektromagnetischen Strahlung oder einer Teilchenstrahlung oder beidem beinhaltet.

25 In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 3 ist die Verwendung B nach ihrer Ausführungsform 1 oder 2 ausgestaltet, wobei das Sterilisieren ein Beaufschlagen der Innenseite des flächenförmigen Verbunds mit einem Keimzahlverringermittel beinhaltet. Bevorzugt ist das Beaufschlagen ein Bestrahlen der Innenseite des flächenförmigen Verbunds mit einer elektromagnetischen Strahlung oder einer Teilchenstrahlung oder beidem.

In einer erfindungsgemäßen Ausführungsform 4 ist die Verwendung B nach einer ihrer Ausführungsformen 1 bis 3 ausgestaltet, wobei der flächenförmige Verbund

a) einen ersten Längsrand und einen weiteren Längsrand beinhaltet,

wobei der erste Längsrand mit dem weiteren Längsrand eine Längsnaht des Behältervorläufers bildend verbunden ist;

b) in folgender Reihenfolge entlang der Außenseite des flächenförmigen Verbunds in Richtung von dem ersten Längsrand zu dem weiteren Längsrand

i) eine erste Längsfaltung,

ii) eine zweite Längsfaltung,

iii) eine dritte Längsfaltung, und

iv) eine vierte Längsfaltung

beinhaltet,

wobei in dem ersten Faltzustand des Behältervorläufers

a. die erste Längsfaltung gekennzeichnet ist durch einen ersten Innenwinkel von weniger als 90° , bevorzugt weniger als 80° , bevorzugter weniger als 70° , bevorzugter weniger als 60° , am bevorzugtesten weniger als 50° ,

b. die zweite Längsfaltung gekennzeichnet ist durch einen zweiten Innenwinkel von mehr als 90° , bevorzugt mehr als 100° , bevorzugter mehr als 110° , bevorzugter mehr als 120° , am bevorzugtesten mehr als 130° ,

c. die dritte Längsfaltung gekennzeichnet ist durch einen dritten Innenwinkel von weniger als 90° , bevorzugt weniger als 80° , bevorzugter weniger als 70° , bevorzugter weniger als 60° , am bevorzugtesten weniger als 50° , und

d. die vierte Längsfaltung gekennzeichnet ist durch einen vierten Innenwinkel von mehr als 90° , bevorzugt mehr als 100° , bevorzugter mehr als 110° , bevorzugter mehr als 120° , am bevorzugtesten mehr als 130° ;

wobei in dem weiteren Faltzustand des Behältervorläufers

A) der erste Innenwinkel mehr als 90° , bevorzugt mehr als 100° , bevorzugter mehr als 110° , bevorzugter mehr als 120° , am bevorzugtesten mehr als 130° , ist,

- B) der zweite Innenwinkel weniger ist als 90° , bevorzugt weniger als 80° , bevorzugter weniger als 70° , bevorzugter weniger als 60° , am bevorzugtesten weniger als 50° ,
C) der dritte Innenwinkel mehr ist als 90° , bevorzugt mehr als 100° , bevorzugter mehr als 110° , bevorzugter mehr als 120° , am bevorzugtesten mehr als 130° , und
5 D) der vierte Innenwinkel weniger ist als 90° , bevorzugt weniger als 80° , bevorzugter weniger als 70° , bevorzugter weniger als 60° , am bevorzugtesten weniger als 50° .

Merkmale, welche in einer erfindungsgemäßen Kategorie als bevorzugt beschrieben sind, sind ebenso in einer Ausführungsform der weiteren erfindungsgemäßen Kategorien bevorzugt.

10

Behältervorläufer

Ein bevorzugter Behältervorläufer ist mantelförmig. Hierbei hat der Behältervorläufer bevorzugt eine Form einer Mantelfläche eines Prismas. Ein bevorzugtes Prisma ist ein Quader.

15 Keimzahlverringereinrichtung / Keimzahlverringermittel

Als Keimzahlverringermittel kommen grundsätzlich alle dem Fachmann zum Verringern einer Anzahl von lebenden Mikroorganismen, einschließlich ihrer Ruhestadien wie beispielsweise Sporen, auf der Innenseite des flächenförmigen Verbunds geeigneten Mittel in Frage. Hierbei sind im Bereich der Nahrungsmittelbehälterherstellung zugelassene Mittel bevorzugt.

- 20 Eine bevorzugte Teilchenstrahlung als Keimzahlverringermittel ist eine Elektronenstrahlung. Eine bevorzugte elektromagnetische Strahlung als Keimzahlverringermittel ist eine ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus ultravioletter Strahlung, Röntgenstrahlung, und Gammastrahlung, oder eine Kombination aus mindestens zwei davon. Ferner kann das Keimzahlverringermittel ein Fluid, insbesondere ein Gas oder eine Flüssigkeit, sein. Bevorzugte
25 te Fluide sind Mittel zur chemischen Sterilisation, insbesondere zur nassantiseptischen Sterilisation oder zur trockenantiseptischen Sterilisation oder beides. Als Flüssigkeit sind hier Wasserstoffperoxid, gelöstes Ozon, Peroxyessigsäure und Kombinationen aus mindestens zwei der Vorgenannten bevorzugt. Als Gas sind hier Wasserstoffperoxid, Ozon und eine Kombination aus beiden bevorzugt. In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Keimzahlverringermittel
30 mittel eine Kombination aus einem Gas und einer Flüssigkeit. Hierbei wird die Innenseite be-

vorzugt nacheinander mit der Flüssigkeit und dem Gas in dieser oder umgekehrter Reihenfolge beaufschlagt. Ein weiteres bevorzugtes Keimzahlverringermittel ist ein Plasma. Ein bevorzugtes Plasma ist erhältlich durch Ionisieren eines der vorgenannten Gase. Besonders bevorzugt als Keimzahlverringermittel ist eine elektromagnetische Strahlung oder eine Teilchenstrahlung oder beides, am bevorzugtesten eine Teilchenstrahlung. Bevorzugt ist die Keimzahlverringereinrichtung eines ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einer elektromagnetischen Strahlungsquelle, einer Teilchenstrahlungsquelle, und einem Plasmagenerator, oder eine Kombination aus mindestens zwei davon.

Schichten des flächenförmigen Verbunds

Die Schichten der Schichtfolge sind miteinander verbunden. 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.

Polymerschichten

Im Folgenden bezieht sich der Begriff „Polymerschicht“ insbesondere auf die Polymerinnenschicht, die Polymerzwischen-schicht und die Polymeraußenschicht. Ein bevorzugtes Polymer ist ein Polyolefin. Die Polymerschichten können weitere Bestandteile aufweisen. Die Polymer-

schichten werden bevorzugt in einem Extrudierverfahren in das flächenförmige Verbundmaterial 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-Co-Polymere (COC), polycyclische Olefin-Co-Polymere (POC), insbesondere Polyethylen und Polypropylen, besonders bevorzugt sind und Polyethylen ganz besonders bevorzugt ist. Unter den Polyethylenen sind HDPE (*high density polyethylene*), MDPE (*medium density polyethylene*), LDPE (*low density polyethylene*), LLDPE (*linear low density polyethylene*) und VLDPE (*very low density polyethylene*) 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.

Polymerinnenschicht

Die Polymerinnenschicht basiert auf thermoplastischen Polymeren, wobei die Polymerinnenschicht einen teilchenförmigen anorganischen Feststoff beinhalten kann. Bevorzugt ist es jedoch, dass die Polymerinnenschicht zu mindestens 70 Gew.-%, vorzugsweise mindestens 80 Gew.-% und besonders bevorzugt mindestens 95 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtge-

wicht der Polymerinnenschicht, ein thermoplastisches Polymer beinhaltet. Vorzugsweise weist das Polymer bzw. die Polymermischung der Polymerinnenschicht eine Dichte (gemäß ISO 1183-1:2004) in einem Bereich von 0,900 bis 0,980 g/cm³, besonders bevorzugt in einem Bereich von 0,900 bis 0,960 g/cm³ und am meisten bevorzugt in einem Bereich von 0,900 bis 0,940 g/cm³ auf. Vorzugsweise ist das Polymer ein Polyolefin, mPolymer oder eine Kombination beider.

Trägerschicht

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. Dies ist insbesondere ein notwendiges Merkmal der Trägerschicht, da sich die Erfindung auf das technische Gebiet der formstabilen Behälter bezieht. Derartige formstabile Behälter sind grundsätzlich von Beuteln und Tüten, welche üblicherweise aus dünnen Folien gefertigt sind zu unterscheiden. 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. Demnach beinhaltet eine bevorzugte Trägerschicht eine Vielzahl von Fasern. Das Flächengewicht der 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 einen Scott-Bond-Wert (gemäß Tappi T403um) 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 vor-

stehend genannten Bereiche gelingt es, einen Verbund bereitzustellen, aus dem sich ein Behälter mit hoher Dichtigkeit, leicht und in geringen Toleranzen falten lässt.

Die Trägerschicht ist durch einen Biege­widerstand gekennzeichnet, welcher mit einem Biegemessgerät gemessen werden kann. Als Biegemessgerät wird ein Code 160 von Lorentzen & Wettre, Schweden eingesetzt. Die Trägerschicht hat in einer ersten Richtung vorzugsweise einen Biege­widerstand in einem Bereich von 80 bis 550 mN. Im Falle einer Trägerschicht, welche eine Vielzahl von Fasern beinhaltet, ist die erste Richtung bevorzugt eine Orientierungsrichtung der Fasern. Eine Trägerschicht, welche eine Vielzahl von Faser beinhaltet, weist ferner bevorzugt in einer zu der ersten Richtung senkrechten zweiten Richtung einen Biege­widerstand in einem Bereich von 20 bis 300 mN. Die zur Messung des Biege­widerstands mit dem obigen Messgerät verwendeten Proben haben eine Breite von 38 mm und eine Einspannlänge von 50 mm. Ein bevorzugter flächenförmiger Verbund mit der Trägerschicht hat einen Biege­widerstand in der ersten Richtung in einem Bereich von 100 bis 700 mN. Ferner bevorzugt hat der vorgennannte flächenförmige Verbund in der zweiten Richtung einen Biege­widerstand in einem Bereich von 50 bis 500 mN. Auch die zur Messung mit dem obigen Messgerät verwendeten Proben des flächenförmigen Verbunds haben eine Breite von 38 mm und eine Einspannlänge von 50 mm.

Barrierschicht

Als Barrierschicht kann jedes dem Fachmann für diesen Zweck geeignete Material eingesetzt werden, welches eine ausreichende Barrierewirkung insbesondere gegenüber Sauerstoff aufweist. Die Barrierschicht ist bevorzugt ausgewählt aus

- a. einer Kunststoffbarrierschicht;
- b. einer Metallschicht;
- c. einer Metalloxidschicht; oder
- d. einer Kombination von mindestens zwei aus a. bis c.

Ist die Barrierschicht gemäß Alternative a. eine Kunststoffbarrierschicht, beinhaltet diese vorzugsweise 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. Gasbarriereeigenschaften bekannt ist. Als Kunststoffe, insbesondere thermoplastische Kunststoffe, kommen hier N oder O tragende 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.

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 Kunststoffbarriereschicht 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.

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.

Unter den Polyamiden kommen alle dem Fachmann für den erfindungsgemäßen Einsatz geeignet erscheinenden PA in Frage. 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 Sellar[®] 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 250 ml/g und vorzugsweise in einem Bereich von 140 bis 220 ml/g.

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

- ein 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/2,16kg, wenn $T_{S(EVOH)} < 230$ °C; 230 °C/2,16kg, wenn 210 °C $< T_{S(EVOH)} < 230$ °C) in einem Bereich von 1 bis 25 g/10min, bevorzugt von 2 bis 20 g/10min;
- eine Sauerstoffpermeationsrate in einem Bereich von 0,05 bis 3,2 cm³·20µm/m²·day·atm, bevorzugt in einem Bereich von 0,1 bis 1 cm³·20µm/m²·day·atm.

Bevorzugt hat mindestens eine Polymerschicht, weiter bevorzugt die Polymerinnenschicht, oder bevorzugt alle Polymerschichten eine Schmelztemperatur unterhalb der Schmelztemperatur der Barrierschicht. Dies gilt insbesondere, wenn die Barrierschicht aus Polymer gebildet ist. Hierbei unterscheiden sich die Schmelztemperaturen der mindestens einen, insbesondere

der Polymerinnenschicht, und die Schmelztemperatur der Barrierschicht vorzugsweise um mindestens 1 K, besonders bevorzugt um mindestens 10 K, noch mehr bevorzugt um mindestens 50 K darüber hinaus bevorzugt mindestens 100 K. Der Temperaturunterschied sollte bevorzugt nur so hoch gewählt werden, dass es so nicht zu einem Schmelzen der Barrierschicht, insbesondere nicht zu einem Schmelzen der Kunststoffbarrierschicht, während des Faltens kommt.

Gemäß Alternative b. ist die Barrierschicht eine Metallschicht. Als Metallschicht eignen sich prinzipiell alle Schichten mit Metallen, die dem Fachmann bekannt sind und eine hohe Licht-, und Sauerstoffundurchlässigkeit schaffen können. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann die Metallschicht als Folie oder als abgeschiedene Schicht vorliegen, z.B. nach einer physikalischen Gasphasenabscheidung. Die Metallschicht ist vorzugsweise eine ununterbrochene Schicht. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Metallschicht eine Dicke in einem Bereich von 3 bis 20 μm , bevorzugt in einem Bereich von 3,5 bis 12 μm und besonders bevorzugt in einem Bereich von 4 bis 10 μm auf.

Bevorzugt ausgewählte Metalle sind Aluminium, Eisen oder Kupfer. Als Eisenschicht kann eine Stahlschicht, z.B. in Form einer Folie bevorzugt sein. Weiterhin bevorzugt stellt die Metallschicht eine Schicht mit Aluminium dar. Die Aluminiumschicht kann zweckmäßig aus einer Aluminiumlegierung, beispielsweise AlFeMn, AlFe1,5Mn, AlFeSi oder AlFeSiMn bestehen. Die Reinheit liegt üblicherweise bei 97,5 % und höher, vorzugsweise bei 98,5 % und höher, jeweils bezogen auf die gesamte Aluminiumschicht. In einer besonderen Ausgestaltung, besteht die Metallschicht aus einer Aluminiumfolie. Geeignete Aluminiumfolien besitzen eine Dehnbarkeit von mehr als 1%, bevorzugt von mehr als 1,3 % und besonders bevorzugt von mehr als 1,5 %, und eine Zugfestigkeit von mehr als 30 N/mm², bevorzugt mehr als 40 N/mm² und besonders bevorzugt mehr als 50 N/mm². Geeignete Aluminiumfolien zeigen im Pipettentest eine Tropfengröße von mehr als 3 mm, bevorzugt mehr als 4 mm und besonders bevorzugt von mehr als 5 mm. Geeignete Legierungen zum Erstellen von Aluminiumschichten oder -folien sind unter den Bezeichnungen EN AW 1200, EN AW 8079 oder EN AW 8111 von Hydro Aluminium Deutschland GmbH oder Amcor Flexibles Singen GmbH kommerziell er-

hältlich. Im Falle einer Metallfolie als Barrierschicht kann ein- und/oder beidseitig der Metallfolie eine Haftvermittlerschicht zwischen der Metallfolie und einer nächstgelegenen Polymerschicht vorgesehen sein.

- 5 Weiterhin bevorzugt kann als Barrierschicht gemäß Alternative c. eine Metalloxidschicht ausgewählt sein. Als Metalloxidschichten kommen alle Metalloxidschichten in Betracht, die dem Fachmann geläufig sind und geeignet erscheinen, um eine Barrierewirkung gegenüber Licht, Dampf und/oder Gas zu erzielen. Insbesondere bevorzugt sind Metalloxidschichten basierend auf den schon zuvor genannten Metallen Aluminium, Eisen oder Kupfer, sowie solche
- 10 Metalloxidschichten, die auf Titan- oder Siliziumoxidverbindungen basieren. Eine Metalloxidschicht wird beispielhaft durch Bedampfen einer Kunststoffschicht, beispielsweise eine orientierte Polypropylenfolie mit Metalloxid erzeugt. Ein bevorzugtes Verfahren hierfür ist die physikalische Gasphasenabscheidung.
- 15 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann die Metallschicht der Metalloxidschicht als Schichtenverbund aus einer oder mehrerer Kunststoffschichten mit einer Metallschicht vorliegen. Eine solche Schicht ist zum Beispiel erhältlich durch Bedampfen einer Kunststoffschicht, beispielsweise eine orientierte Polypropylenfolie, mit Metall. Ein bevorzugtes Verfahren hierfür ist die physikalische Gasphasenabscheidung.

20

Haftung / Haftvermittlerschicht

- Zwischen Schichten, welche nicht unmittelbar aneinander angrenzen, kann sich eine Haftvermittlerschicht befinden, bevorzugt zwischen der Barrierschicht und der Polymerinnenschicht. Als Haftvermittler in einer Haftvermittlerschicht kommen alle Kunststoffe in Betracht, die
- 25 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
- 30 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[®] 6000ExCo von ExxonMobile Chemicals vertrieben werden.

Erfindungsgemäß ist es bevorzugt, dass die Haftung zwischen einer Trägerschicht, einer Polymerschicht oder einer Barrierschicht zu der jeweils nächsten Schicht mindestens 0,5 N/15mm, vorzugsweise mindestens 0,7 N/15mm und besonders bevorzugt mindestens 0,8 N/15mm, beträgt. In einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist es bevorzugt, dass die Haftung zwischen einer Polymerschicht und einer Trägerschicht mindestens 0,3 N/15mm, bevorzugt mindestens 0,5 N/15mm und besonders bevorzugt mindestens 0,7 N/15mm beträgt. Weiterhin ist es bevorzugt, dass die Haftung zwischen einer Barrierschicht und einer Polymerschicht mindestens 0,8 N/15mm, bevorzugt mindestens 1,0 N/15mm und besonders bevorzugt mindestens 1,4 N/15mm 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/15mm, bevorzugt mindestens 2,2 N/15mm und besonders bevorzugt mindestens 2,8 N/15mm 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.

Polyolefin

Ein bevorzugtes Polyolefin ist ein Polyethylen (PE) oder ein Polypropylen (PP) oder beides.

Ein bevorzugtes Polyethylen ist eines ausgewählt ist 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 (mittels eines Metallocen-Katalysators hergestelltes Polyolefin). Geeignete Polyethylene besitzen eine Schmelzflussrate (MFI – Schmelzflussindex = 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.

5 mPolymer

Ein mPolymer ist ein Polymer, 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 mPolymer ist ein mPolyolefin, bevorzugt ein mPolyethylen oder
10 ein mPolypropylen oder beides. Ein bevorzugtes mPolyethylen ist eines ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus einem mLDPE, einem mLLDPE, und einem mHDPE, oder eine Kombination aus mindestens zwei davon.

Extrudieren

15 Bei der Extrusion werden die Polymere üblicherweise auf Temperaturen von 210 bis 350°C, gemessen an dem aufgeschmolzenen Polymerfilm unterhalb des Austritts an der Extruderdüse, erwärmt. Die Extrusion kann mittels dem Fachmann bekannten und kommerziell erhältlichen Extrusionswerkzeugen wie beispielsweise Extrudern, Extruderschnecken, Feedblock etc. erfolgen. Am Ende des Extruders befindet sich bevorzugt eine Öffnung durch die die Polymer-
20 schmelze gepresst wird. Die Öffnung kann jede Form aufweisen, die es erlaubt die Polymer-schmelze zu extrudieren. So kann die Öffnung beispielsweise eckig, oval oder rund sein. Die Öffnung weist bevorzugt die Form eines Schlitzes eines Trichters auf. Nachdem die Schmelze-schicht auf die Substratschicht mittels des vorstehend beschriebenen Verfahrens aufgebracht wurde, lässt man die Schmelzeschicht zum Zwecke der Thermofixierung abkühlen, wobei die-
25 ses Abkühlen vorzugsweise durch Abschrecken über den Kontakt mit einer Fläche erfolgt, die auf eine Temperatur in einem Bereich von 5 bis 50°C, besonders bevorzugt in einem Bereich von 10 bis 30°C gehalten wird. Anschließend werden zumindest die Flanken, von der Fläche abgetrennt. Das Abtrennen kann auf jede dem Fachmann geläufige und geeignet erscheinende Weise durchgeführt werden, um die Flanken schnell, möglichst genau und sauber abzutrennen.
30 Bevorzugt erfolgt das Abtrennen mittels Messer, Laserstrahl oder Wasserstrahl, oder eine

Kombination von zwei oder mehr davon, wobei der Einsatz von Messern, insbesondere einem Topmesser, besonders bevorzugt ist.

Nahrungsmittel

- 5 Der flächenförmige Verbund sowie der Behältervorläufer im Zusammenhang der Erfindung sind vorzugsweise ausgebildet zum Herstellen eines Nahrungsmittelbehälters. Ferner ist der erfindungsgemäße geschlossene Behälter vorzugsweise ein Nahrungsmittelbehälter. Als Nahrungsmittel kommen alle dem Fachmann bekannten Lebensmittel für den menschlichen Verzehr und auch Tierfutter in Betracht. Bevorzugte Nahrungsmittel sind oberhalb 5°C flüssig,
10 beispielsweise Milchprodukte, Suppen, Saucen, nichtkohlenensäurehaltige Getränke.

Farbmittel

- Farbmittel ist nach DIN 55943:2001-10 die Sammelbezeichnung für alle farbgebenden Stoffe, insbesondere für Farbstoffe und Pigmente. Ein bevorzugtes Farbmittel ist ein Pigment. Ein
15 bevorzugtes Pigment ist ein organisches Pigment. Im Zusammenhang mit der Erfindung beachtliche Pigmente sind insbesondere die in der DIN 55943:2001-10 und die in „Industrial Organic Pigments, Third Edition.“ (Willy Herbst, Klaus Hunger Copyright © 2004 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim ISBN: 3-527-30576-9) erwähnten Pigmente. Ein Pigment ist ein Farbmittel, das bevorzugt in dem Anwendungsmedium unlöslich ist. Ein Farb-
20 stoff ist ein Farbmittel, das bevorzugt in dem Anwendungsmedium löslich ist.

Behälter

- Der erfindungsgemäße geschlossene Behälter kann eine Vielzahl von unterschiedlichen Formen aufweisen, bevorzugt ist jedoch eine im Wesentlichen quaderförmige Struktur. Weiterhin
25 kann der Behälter vollflächig aus dem 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 %,
30 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 einem Polymer oder Mischung von Polymeren 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, hierin auch als Längskanten bezeichnet, genannt. In dem Behälter stellen die Behälterwände vorzugsweise die von den Kanten eingerahmten Flächen des Behälters dar. Bevorzugt beinhaltet der Innenraum eines erfindungsgemäßen Behälters ein Nahrungsmittel. Bevorzugt beinhaltet der geschlossene Behälter keinen nicht einstückig mit dem flächenförmigen Verbund ausgebildeten Deckel oder Boden oder beides. Ein bevorzugter geschlossener Behälter beinhaltet ein Nahrungsmittel.

Loch

Das gemäß bevorzugter Ausführungsformen in der Trägerschicht vorgesehene mindestens eine Loch kann jede dem Fachmann bekannte und für verschiedene Verschlüsse oder Trinkhalme geeignete Form haben. Häufig weisen die Löcher in der Aufsicht Rundungen auf. So können die Löcher im Wesentlichen kreisrund, oval, ellipsen- oder tropfenförmig sein. Mit der Form des mindestens einen Lochs in der Trägerschicht wird meist auch die Form der Öffnung, die entweder durch einen mit dem Behälter verbundenen offenbaren Verschluss, durch den der Behälterinhalt nach dem Öffnen aus dem Behälter ausgegeben wird, oder durch einen Trinkhalm in dem Behälter erzeugt wird, vorbestimmt. Damit haben die Öffnungen des geöffneten Behälters häufig Formen, die mit dem mindestens einem Loch in der Trägerschicht vergleichbar oder sogar gleich sind. Ausgestaltungen des flächenförmigen Verbunds mit einem einzigen Loch dienen vornehmlich zum Freigeben des in dem aus dem flächenförmigen Verbund gefertigten Behälters befindlichen Nahrungsmittels. Ein weiteres Loch kann insbesondere zur Belüftung des Behälters bei der Freigabe des Nahrungsmittels vorgesehen werden.

Im Zusammenhang mit dem Überdecken des mindestens einen Lochs der Trägerschicht ist es bevorzugt, dass die Lochdeckschichten mindestens teilweise, vorzugsweise zu mindestens 30%, bevorzugt mindestens 70% und besonders bevorzugt zu mindestens 90% der durch das mindestens eine Loch gebildeten Fläche miteinander verbunden sind. Bevorzugt ist ferner, dass die Lochdeckschichten an den Rändern des mindestens einen Lochs miteinander verbunden sind und vorzugsweise verbunden an den Rändern anliegen, um so über eine sich über die gesamte Lochfläche erstreckende Verbindung eine verbesserte Dichtigkeit zu erzielen. Häufig sind die Lochdeckschichten über den durch das mindestens eine Loch in der Trägerschicht gebildeten Bereich miteinander verbunden. Dieses führt zu einer guten Dichtigkeit des aus dem Verbund gebildeten Behälters und damit zu einer gewünschten hohen Haltbarkeit der in dem Behälter aufbewahrten Lebensmittel.

Öffnen / Öffnungshilfe

Meist wird die Öffnung des Behälters durch mindestens teilweises Zerstören der das mindestens eine Loch überdeckenden Lochdeckschichten erzeugt. Dieses Zerstören kann durch Schneiden, Eindrücken in den Behälter oder Herausziehen aus dem Behälter erfolgen. Das Zerstören kann durch eine mit dem Behälter verbundene und im Bereich des mindestens einen Lochs, meist oberhalb des mindestens einen Lochs angeordneten, Öffnungshilfe, beispielsweise auch durch einen Trinkhalm, der durch die Lochdeckschichten gestoßen wird, erfolgen. Ferner ist es in einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung bevorzugt, dass in dem Bereich des mindestens einen Lochs eine Öffnungshilfe vorgesehen wird. Hierbei ist es bevorzugt, dass die Öffnungshilfe auf der die Außenseite des Behälters darstellenden Fläche des Verbunds vorgesehen wird. Ferner beinhaltet der Behälter bevorzugt einen Verschluss, beispielsweise einen Deckel, auf der Außenseite des Behälters. Dabei ist es bevorzugt, dass der Verschluss das Loch mindestens teilweise, vorzugsweise vollständig, abdeckt. Somit schützt der Verschluss die im Vergleich zu den Bereichen außerhalb des mindestens einen Lochs weniger robusten Lochdeckschichten vor schädlicher mechanischer Einwirkung. Zum Öffnen der das mindestens eine Loch überdeckenden Lochdeckschichten beinhaltet der Verschluss häufig die Öffnungshilfe. Als solche sind beispielsweise Haken zum Herausreißen mindestens eines Teils der Lochdeckschichten, Kanten oder Schneiden zum Einschneiden der Lochdeckschichten oder

Dorne zum Durchdrücken der Lochdeckschichten oder eine Kombination aus mindestens zwei davon geeignet. Diese Öffnungshilfen sind häufig mit einem Schraubdeckel oder einer Kappe des Verschlusses, beispielsweise über ein Scharnier, mechanisch gekoppelt, so dass die Öffnungshilfe mit Betätigen des Schraubdeckels oder der Kappe auf die Lochdeckschichten zum Öffnen des geschlossenen Behälters wirken. Gelegentlich werden in der Fachliteratur derartige Verschlusssysteme, beinhaltend ein Loch überdeckende Verbundschichten, dieses Loch überdeckende öffnenbare Verschlüsse mit Öffnungshilfen als „overcoated holes“ mit „applied fit-ments“ bezeichnet.

10 Farbaufrag

Ein Farbaufrag beinhaltet mindestens ein Farbmittel, bevorzugt zu einem Anteil in einem Bereich von 5 bis 15 Gew.-%, bevorzugter von 8 bis 15 Gew.-%, bevorzugter von 13 bis 15 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gewicht des Farbaufrags. Ein bevorzugter Farbaufrag besteht aus einer Vielzahl von, bevorzugt gedruckten, Rasterpunkten. Bevorzugt bildet der Farbaufrag ein Dekor. Ein weiterer bevorzugter Farbaufrag beinhaltet ferner ein Anwendungsmedium. Ein bevorzugtes Anwendungsmedium ist ein organisches Medium. Ein bevorzugtes organisches Medium ist ein organisches Bindemittel. Ein bevorzugtes organisches Bindemittel ist ein Thermoplast. Ein bevorzugter Thermoplast ist Polyvinylbutyral (PVB). Bevorzugt grenzt der Farbaufrag an die Polymeraußenschicht an, wobei die Polymeraußenschicht bevorzugt an die Trägerschicht angrenzt. Bevorzugt ist der Farbaufrag erhältlich durch ein Drucken. Ein bevorzugtes Drucken ist hierbei ein Offsetdrucken oder ein Tiefdrucken oder beides. Ein weiterer bevorzugter Farbaufrag ist auf einer der Trägerschicht abgewandten Seite des Farbaufrags durch keine weitere Schicht der Schichtfolge überlagert.

25 Falten des flächenförmigen Verbunds

Das Falten des flächenförmigen Verbunds erfolgt bevorzugt 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. Dieses kann dadurch erreicht werden, dass der flächenförmige Verbund eine Temperatur in den vorstehenden Bereichen hat. Weiterhin ist es bevorzugt, dass ein Faltwerkzeug, vorzugsweise zusammen mit dem flächenförmigen Verbund, eine Temperatur in den vorstehenden Bereich hat. Hierzu verfügt das Faltwerkzeug vorzugsweise nicht über

eine Heizung. Vielmehr kann das Faltwerkzeug oder auch der flächenförmige Verbund 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 Faltens, beispielsweise in dem Gehäuse des Faltwerkzeugs.

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 erzeugt wird. Hierzu werden häufig zwei aneinandergrenzende Flächen eines flächenförmigen Verbunds immer mehr auf einander zu gebogen. Durch die Faltung entstehen mindestens zwei aneinandergrenzende Faltflächen, die dann zumindest in Teilbereichen zum Ausbilden 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. Das Verbinden kann durch Siegeln oder Kleben oder einer Kombination beider Maßnahmen erfolgen. 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.

MESSMETHODEN

Die folgenden Messmethoden wurden im Rahmen der Erfindung benutzt. Sofern nichts anderes angegeben ist wurden die Messungen bei einer Umgebungstemperatur von 23°C, einem Umgebungsluftdruck von 100 kPa (0,986 atm) und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 % durchgeführt.

MFR-Wert

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

5 Dichte

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

Schmelztemperatur

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.

15 Sauerstoffpermeationsrate

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

Viskositätszahl von PA

20 Die Viskositätszahl von PA wird nach der Norm DIN EN ISO 307 (2013-08) in 95% Schwefelsäure gemessen.

Molekulargewichtsverteilung

Die Molekulargewichtsverteilung wird nach der Gelpermeationschromatographie mittels Lichtstreuung: ISO 16014-3/-5 (2009-09) gemessen.

Feuchtegehalts des Karton

Der Feuchtegehalt des Karton wird nach der Norm ISO 287:2009 gemessen.

Haftung

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
5 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
10 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.

Nachweis von Farbmitteln

15 Ein Nachweis von organischen Farbmitteln kann entsprechend der in „Industrial Organic Pigments, Third Edition.“ (Willy Herbst, Klaus Hunger Copyright © 2004 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim ISBN: 3-527-30576-9) beschriebenen Methoden durchgeführt werden.

Haltbarkeit

Für die Bestimmung der Haltbarkeit des Orangensafts in den gemäß den Beispielen und Vergleichsbeispielen hergestellten Behälter wurden für jedes Beispiel und Vergleichsbeispiel mehrere Behälter befüllt und hergestellt. Diese Behälter wurden unter gleichen Bedingungen gelagert und in vordefinierten Zeitabständen wurde je Beispiel und Vergleichsbeispiel ein Probe-
25 behälter geöffnet. Zeigte der darin enthaltene Orangensaft Schimmel auf der Oberfläche, Gärbläschen oder einen charakteristischen Gärgeruch war die Haltbarkeit abgelaufen. In diesem Fall wurde die Haltbarkeit auf den Zeitpunkt der vorhergehenden Probebehälteröffnung festgelegt.

Geschmacksbeeinträchtigung

Um die geschmackliche Beeinträchtigung eines in einem Behälter gelagerten Nahrungsmittels zu bestimmen, wurde der mit dem Nahrungsmittel befüllte Behälter für 90 Tage bei 25 °C gelagert. Parallel dazu wurde das gleiche Nahrungsmittel in Glasflaschen in einer Dunkelkammer über denselben Zeitraum bei gleicher Temperatur gelagert. Nach der Lagerzeit wurde der Geschmack des gelagerten Nahrungsmittels durch ein Gremium von 10 geschulten Testpersonen geprüft und Geschmacksunterschiede zwischen dem im zu untersuchenden Behälter und dem in Glasflaschen gelagerten Nahrungsmittel bewertet.

Die Erfindung wird im Folgenden durch Beispiele und Zeichnungen genauer dargestellt, wobei die Beispiele und Zeichnungen keine Einschränkung der Erfindung bedeuten. Ferner sind die Zeichnungen sofern nicht anders angegeben nicht maßstabsgetreu.

Laminataufbau

Für das Beispiel (erfindungsgemäß) und das Vergleichsbeispiel (nicht erfindungsgemäß) wurden Lamine mit folgendem Schichtaufbau und Schichtfolge durch ein Schichtextrusionsverfahren erzeugt.

Schichtbezeichnung	Material	Flächengewicht [g/m ²]
Polymeraußenschicht	LDPE 19N430 von Ineos GmbH, Köln	15
Trägerschicht	Karton: Stora Enso Natura T Duplex Doppelstrich, Scott-Bond 200 J/m ² , Restfeuchte 7,5 %	210
Polymerzwischen-schicht	LDPE 19N430 von Ineos GmbH, Köln	18
Barrierschicht	Aluminiumfolie EN AW 8079 von Hydro Aluminium Deutschland GmbH	hier: Dicke 6 µm
Haftvermittlerschicht	Ein Co-Extrudat (1) Escor 6000 HSC von Exxon Mobil Corporation und (2) LDPE 19N430 von Ineos GmbH, Köln	(1) – 4 (2) – 22
Polymerinnenschicht	Blend aus (1) 65 Gew.-% LDPE 19N430 von Ineos Köln GmbH und (2) 35 Gew.-% Eltex 1315 AZ von Ineos Köln GmbH	10

Tabelle 1: allgemeiner Aufbau der Beispiel- und Vergleichsbeispiellamine

Herstellung Laminat und Behältervorläufer

Die Herstellung des Laminats erfolgt mit einer Extrusionsbeschichtungsanlage der Firma Davis Standard. Hierbei liegt die Extrusionstemperatur in einem Bereich von ca. 280 bis 310°C. Abweichungen in den Temperaturen von $\pm 6^\circ\text{C}$ liegen in der normalen Toleranz. Abweichungen in den Flächengewichten von $\pm 3 \text{ g/m}^2$ liegen in der normalen Toleranz. Im ersten Schritt wird die Trägerschicht je herzustellendem Behälter mit einem Loch versehen und danach die Polymeraußenschicht auf die Trägerschicht aufgebracht. Im zweiten Schritt wird die Barrierschicht zusammen mit der ersten Polymerschicht auf die vorher mit der Polymeraußenschicht beschichteten Trägerschicht aufgebracht. Anschließend wird die Haftvermittlerschicht und die Polymerinnenschicht auf die Barrierschicht coextrudiert. Zum Aufbringen der einzelnen Schichten werden die Polymere in einem Extruder ausgeschmolzen. Beim Aufbringen eines Polymers in einer Schicht wird die entstandene Schmelze über einen Feedblock in eine Düse überführt und auf die Trägerschicht extrudiert.

In das so erhaltene Laminat werden Rillungen, insbesondere Längsrillungen eingebracht. Weiterhin wird das gerillte Laminat in Zuschnitte für einzelne Behälter zerteilt, wobei jeder Zuschnitt eines der obigen Löcher beinhaltet. Durch Falten entlang der 4 Längsrillungen eines jeden Zuschnitts werden 4 Längsfaltungen erhalten. Ferner werden überlappende Faltflächen miteinander versiegelt, um jeweils einen mantelförmigen Behältervorläufer der in Figur 7 gezeigten Form zu erhalten.

Sterilisieren und Behälterherstellung

Die oben erhaltenen Mäntel werden in einer Standardfüllmaschine CFA 712, SIG Combibloc, Linnich weiter zu geschlossenen und mit einem Nahrungsmittel befüllten Behältern der in Figur 8 gezeigten Form verarbeitet. Zum erfindungsgemäßen Umfalten während des Sterilisierens des Mantels in der Füllmaschine wurde die Füllmaschine wie im Weiteren beschrieben modifiziert. Zu dem Sterilisieren wird eine stabförmige Keimzahlverringerungseinrichtung in den Mantel eingeführt. Welches Sterilisierungsmittel in dem jeweiligen Beispiel oder Vergleichsbeispiel verwendet wurde, ist der untenstehenden Tabelle 2 zu entnehmen. Im Falle von Elektronenstrahlung als Sterilisierungsmittel ist die Keimzahlverringerungseinrichtung gemäß Figur 1a) mit einer Elektronenquelle ausgestattet. Im Falle von Wasserstoffperoxid ist die Keimzahlverringerungseinrichtung mit Zuleitungen und einem Sprühkopf zu einem Versprühen des flüssigen Wasserstoffperoxids auf die Innenseite des Laminats ausgestattet. In den erfindungsgemäßen Beispielen wird der jeweilige Mantel während des Sterilisierens der Innenseite durch eine Umfalteinrichtung umgefaltet wird. Hierbei erfolgt das Umfalten wie in den Figuren 1a) und 1b) dargestellt. Ferner ist die Umfalteinrichtung wie unten im Zusammenhang mit den Figuren 1a) und 1b) beschrieben ausgebildet. In den Vergleichsbeispielen erfolgt kein Umfalten. Weitere Parameter des Sterilisierens und Umfaltens sind den untenstehenden Tabellen 3 bis 5 für die jeweiligen Beispiele und Vergleichsbeispiele zu entnehmen.

Nach dem Sterilisieren wird ein Bodenbereich durch Falten des Laminats erzeugt und durch Wärmesiegeln verschlossen. Damit entsteht ein oben offener Becher. Der Becher wird mit Orangensaft befüllt. Durch Falten und Ultraschallsiegeln wird der Kopfbereich des Bechers,

welcher das Loch beinhaltet, verschlossen und so ein geschlossener Behälter erhalten. Auf diesen Behälter wird im Bereich des Lochs eine Öffnungshilfe befestigt und so ein geschlossener Behälter wie in Figur 8 gezeigt erhalten.

	Sterilisierungsmittel
Beispiel 1	Elektronenbestrahlung
Beispiel 2	Wasserstoffperoxid
Beispiel 3	Elektronenbestrahlung
Beispiel 4	Elektronenbestrahlung
Beispiel 5	Elektronenbestrahlung
Beispiel 6	Elektronenbestrahlung
Vergleichsbeispiel 1	Elektronenbestrahlung
Vergleichsbeispiel 2	Elektronenbestrahlung
Vergleichsbeispiel 3	Elektronenbestrahlung
Vergleichsbeispiel 4	Elektronenbestrahlung
Vergleichsbeispiel 5	Wasserstoffperoxid
Vergleichsbeispiel 6	Wasserstoffperoxid

5 Tabelle 2: Für die Beispiele und Vergleichsbeispiele eingesetzte Sterilisierungsmittel

Auswertung

	hohe Haltbar- keit	wenig Auffalt- fehler in Füllmaschine	Bestrahlungs- intensität	Bestrahlungs- dauer / Herstellungs- dauer	keine Beeinträchti- gung des Geschmacks
Beispiel 1	+	+	normal	normal	+
Vergleichs- beispiel 1	-	-	normal	normal	+
Vergleichs- beispiel 2	+	-	normal	erhöht	-
Vergleichs- beispiel 3	+	-	erhöht	normal	-
Vergleichs- beispiel 4	+	-	erhöht	erhöht	--

Tabelle 3: Auswertung der Behälterherstellung mit Sterilisierung für die Beispiele und Vergleichsbeispiele mit Sterilisierung durch Elektronenbestrahlung

- 5 Tabelle 3 zeigt, dass mit dem erfindungsgemäßen Umfalten während des Sterilisierens mit Elektronenstrahlung bei gleichbleibender Intensität und Dauer der Elektronenbestrahlung eine hohe Haltbarkeit des Nahrungsmittels in dem Behälter erreicht werden kann. Durch die gleichbleibende Sterilisierungsdauer wird hierbei die Verfahrensdauer der Behälterherstellung in dem Beispiel 1 nicht erhöht. Zudem wird der Geschmack des Organgensafts durch die Sterili-
- 10 sierung nicht beeinträchtigt. Ferner zeigen die nach dem Beispiel 1 verarbeiteten Mäntel kaum bis keine Auffaltfehler in der Füllmaschine. Solche Auffaltfehler können typischerweise auftreten, wenn der Mantel flach gefaltet wurde und zur weiteren Verarbeitung von dem flach gefalteten Zustand aufgefaltet werden soll. Verhält sich hierbei der Mantel nicht ideal, kann das Auffalten misslingen. Ein solcher Fehler kann die Behälterherstellung auf der Füllmaschi-
- 15 ne blockieren und manuelle Wartungsmaßnahmen erfordern. In diesem Fall kommt es zu Ausfallzeiten und einer verringerten Produktivität. Gegenüber dem Beispiel 1 zeigen die Vergleichsbeispiele 2 bis 4 ohne Umfalten wie in der Tabelle 3 zu sehen Nachteile.

	hohe Haltbarkeit	wenig Auffaltfehler in Füllmaschine	Verbrauch Wasserstoffperoxid
Beispiel 2	+	+	normal
Vergleichs- beispiel 5	-	-	normal
Vergleichs- beispiel 6	+	-	erhöht

Tabelle 4: Auswertung der Behälterherstellung mit Sterilisierung für die Beispiele und Vergleichsbeispiele mit Sterilisierung durch Wasserstoffperoxid

- 5 Tabelle 4 zeigt, dass mit dem erfindungsgemäßen Umfalten während des Sterilisierens durch Besprühen mit Wasserstoffperoxid bei gleichbleibender Menge eingesetzten Wasserstoffperoxids eine hohe Haltbarkeit des Nahrungsmittels in dem Behälter erreicht werden kann. Ferner zeigen die nach dem Beispiel 2 verarbeiteten Mäntel kaum bis keine Auffaltfehler in der Füllmaschine. Demgegenüber zeigen die Vergleichsbeispiele 5 und 6 ohne Umfalten Nachteile.

10

	1. und 3. Innenwinkel erster Faltzustand	2. und 4. Innenwinkel erster Faltzustand	1. und 3. Innenwinkel weiterer Faltzustand	2. und 4. Innenwinkel weiterer Faltzustand
Beispiel 3	85°	95°	95°	85°
Beispiel 4	65°	115°	115°	65°
Beispiel 5	45°	135°	135°	45°
Beispiel 6	0°	180°	180°	0°

Tabelle 5: Charakterisierung des Umfaltens beim Sterilisieren durch Angabe der Innenwinkel in den ersten und weiteren Faltzuständen für erfindungsgemäße Beispiele

Tabelle 5 zeigt Werte für die 4 Innenwinkel des jeweiligen Mantels in den ersten und weiteren Faltzuständen. Hierbei stellen die angegebenen Faltzustände Endpositionen des Umfaltens dar. Somit sind die angegebenen Werte für die Innenwinkel jeweils Maximal- bzw. Minimalwerte (erster Faltzustand: 1. und 3. Innenwinkel minimal, 2. und 4. Innenwinkel maximal; weiterer

5 Faltzustand: 1. und 3. Innenwinkel maximal, 2. und 4. Innenwinkel minimal).

	hohe Haltbarkeit	wenig Auffaltfehler in Füllmaschine
Beispiel 3	+	+
Beispiel 4	++	++
Beispiel 5	+++	+++
Beispiel 6	+	+

Tabelle 6: Haltbarkeit und Auffaltfehler für erfindungsgemäße Beispiele mit verschiedenen Innenwinkeln beim Umfalten

10 Tabelle 6 zeigt die Haltbarkeit des Orangensafts sowie die Auffaltfehler in der Füllmaschine für die Beispiele 3 bis 6. Überraschenderweise zeigen beide Größen für das Beispiel 5 ein Optimum.

In den obigen Tabellen 3 bis 6 bedeuten

15 +++ ein vorteilhafteres Ergebnis als ++,
 ++ ein vorteilhafteres Ergebnis als +,
 + ein vorteilhafteres Ergebnis als -, und
 - ein vorteilhafteres Ergebnis als --.

Es zeigen jeweils sofern nicht anders in der Beschreibung oder der jeweiligen Figur angegeben schematisch und nicht maßstabsgetreu:

- Figur 1a) eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem Behältervorläufer in einem ersten Faltzustand;
- Figur 1b) eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung der Figur 1a) mit dem Behältervorläufer in einem weiteren Faltzustand;
- Figur 2a) eine schematische Darstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem Behältervorläufer in einem ersten Faltzustand;
- Figur 2b) eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung der Figur 2a) mit dem Behältervorläufer in einem weiteren Faltzustand;
- Figur 3a) eine schematische Darstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem Behältervorläufer in einem ersten Faltzustand;
- Figur 3b) eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung der Figur 3a) mit dem Behältervorläufer in einem weiteren Faltzustand;
- Figur 4 eine schematische Darstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Vorrichtung in verschiedenen Momentaufnahmen bei einem Überführen eines Behältervorläufers von einem ersten Faltzustand in einen weiteren Faltzustand;
- Figur 5 eine schematische Darstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Vorrichtung in verschiedenen Momentaufnahmen bei einem Überführen eines Behältervorläufers von einem ersten Faltzustand in einen weiteren Faltzustand;
- Figur 6 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen flächenförmigen Verbunds im Querschnitt;
- Figur 7 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Behältervorläufers;
- Figur 8 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen geschlossenen Behälters;
- Figur 9 ein Ablaufdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens; und
- Figur 10 ein Ablaufdiagramm eines weiteren erfindungsgemäßen Verfahrens.

Figur 1a) zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 100 mit einem Behältervorläufer 103 in einem ersten Faltzustand 101. Die Vorrichtung beinhaltet weiter als Bestandteile eine Keimzahlverringerungseinrichtung 104 und eine Umfalteinrichtung. Der Behältervorläufer 103 beinhaltet einen flächenförmigen Verbund 600. Der flächenförmige Verbund 600 ist gemäß der Figur 6 aufgebaut. Der flächenförmige Verbund 600 beinhaltet ferner einen ersten Längsrand 107 und einen weiteren Längsrand 108. Diese sind miteinander versiegelt und bilden eine Längsnaht 702 (siehe Figur 7) des Behältervorläufers 103. In Richtung von dem ersten Längsrand 107 zu dem weiteren Längsrand 108 beinhaltet der flächenförmige Verbund 600 eine erste Längsfaltung 109, eine zweite Längsfaltung 110, eine dritte Längsfaltung 111 und eine vierte Längsfaltung 112. An die erste Längsfaltung 109 angrenzende Faltbereiche des flächenförmigen Verbunds 600 schießen einen ersten Innenwinkel 113 ein. Analog dazu sind die zweite bis vierte Längsfaltung 110 bis 112 durch einen entsprechenden zweiten bis vierten Innenwinkel 114 bis 116 charakterisiert. In dem in Figur 1a) dargestellten ersten Faltzustand 101 des Behältervorläufers 103 betragen: der erste Innenwinkel 113 45° , der zweite Innenwinkel 114 135° , der dritte Innenwinkel 115 45° und der vierte Innenwinkel 116 135° . Die Keimzahlverringerungseinrichtung 104 ist angeordnet und ausgebildet zu einer Abgabe eines Keimzahlverringermittels 119 auf die Innenseite 608 des flächenförmigen Verbunds 600 zu einer Keimzahlverringung. Hierzu beinhaltet die Keimzahlverringereinrichtung 104 eine Glühkathode als Elektronenquelle. Somit ist das Keimzahlverringermittel 119 hier eine Elektronenstrahlung. Die Glühkathode ist in der Spitze eines Stabes untergebracht. Von dort strahlt die Glühkathode die Elektronenstrahlung radial in alle Richtung wie durch die Pfeile in Figur 1a) angedeutet ab. Hierbei ragt der Stab mit der Glühkathode über eine Öffnung des mantelförmigen Behältervorläufers 103 in diesen hinein. Ferner ist die Keimzahlverringereinrichtung 104 entlang einer Längsrichtung des Behältervorläufers, hier also senkrecht zur Bildebene, verschiebbar ausgebildet. Ebenso ist es möglich, dass der mantelförmige Behältervorläufer 103 in Längsrichtung relative zu Keimzahlverringereinrichtung 104 verschiebbar angeordnet ist, hierbei kann in einer Alternative die Keimzahlverringereinrichtung 104 fest und der Behältervorläufer 103 bewegbar vorgesehen sein. Die Umfalteinrichtung ist angeordnet und ausgebildet zu einem Überführen (Umfalten) des Behältervorläufers 103 von dem ersten Faltzustand 101 in einen weiteren Faltzustand 102

während der Keimzahlverringerung. In Figur 1b) ist der Behältervorläufer 103 in dem weiteren Faltzustand 102 dargestellt. Für das Umfalten beinhaltet die Umfalteinrichtung zwei Außenangriffselemente 105 sowie 2 weitere Außenangriffselemente 106. Die Außenangriffselemente 105 sind jeweils angeordnet und ausgebildet sind zu einem Ausüben jeweils einer Kraft in einander entgegengesetzten ersten Angriffsrichtungen 117 auf den Behältervorläufer 103. Die weiteren Außenangriffselemente 106 sind jeweils angeordnet und ausgebildet sind zu einem Ausüben jeweils einer Kraft in einander entgegengesetzten weiteren Angriffsrichtungen 118 auf den Behältervorläufer 103. Hierzu sind die beiden Außenangriffselemente 105 entlang der ersten Angriffsrichtungen 117 gegeneinander verschiebbar angeordnet. Analog dazu sind die beiden weiteren Außenangriffselemente 106 entlang der weiteren Angriffsrichtungen 118 gegeneinander verschiebbar angeordnet. Die Außenangriffselemente 105 sowie die weiteren Außenangriffselemente 106 sind jeweils dazu angeordnet und ausgebildet, den flächenförmigen Verbund 600 auf seiner Außenseite 601 (siehe Figur 6) zu kontaktieren. Hier weisen die Außenangriffselemente 105 und die weiteren Außenangriffselemente 106 jeweils Winkelstücke zum Aufnehmen von durch die Längsfaltungen 109 bis 112 gebildeten Längskanten des Behältervorläufers 103 auf.

Figur 1b) zeigt eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung 100 der Figur 1a) mit dem Behältervorläufer 103 in dem weiteren Faltzustand 102. In dem in Figur 1b) dargestellten weiteren Faltzustand 102 des Behältervorläufers 103 betragen: der erste Innenwinkel 113 135°, der zweite Innenwinkel 114 45°, der dritte Innenwinkel 115 135° und der vierte Innenwinkel 116 45°.

Figur 2a) zeigt eine schematische Darstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Vorrichtung 100 mit einem Behältervorläufer 103 in einem ersten Faltzustand 101. Die Vorrichtung 100 der Figur 2a) ist ausgebildet wie die Vorrichtung 100 der Figur 1a), wobei in der Figur 2a) die Außenangriffselemente 105 nicht an den Längskanten des Behältervorläufers 103, sondern an den Wandflächen angreifen. Hierzu verfügen die beiden Außenangriffselemente 105 anstatt der Winkelstücke über Stempel mit ebenen Stempelflächen, welche bevorzugt gummiert sind, um eine Haftreibung mit den Wandflächen zu erhöhen. Die ersten Angriffsrichtungen 117 sind

einander entgegengesetzt. Hierbei sind die ersten Angriffsrichtungen 117 so gewählt, dass sie jeweils einen Anteil in Richtung des Behältervorläufers 103 haben, um eine Haftreibung mit den Wandflächen zu erhöhen, sowie einen Anteil parallel zu der jeweiligen Wandfläche, um eine Scherbewegung zu erzeugen, durch welche das Umfalten erfolgt. Hierzu sind die beiden
5 Außenangriffselemente 105 ferner entlang der ersten Angriffsrichtungen 117 gegeneinander verschiebbar angeordnet. Ferner Die Vorrichtung 100 der Figur 2a) beinhaltet keine weiteren Außenangriffselemente 106.

Figur 2b) zeigt eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung 100 der
10 Figur 2a) mit dem Behältervorläufer 103 in einem weiteren Faltzustand 102. In dem in Figur 2b) dargestellten weiteren Faltzustand 102 des Behältervorläufers 103 betragen: der erste Innenwinkel 113 135° , der zweite Innenwinkel 114 45° , der dritte Innenwinkel 115 135° und der vierte Innenwinkel 116 45° .

Figur 3a) zeigt eine schematische Darstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Vorrichtung
15 100 mit einem Behältervorläufer 103 in einem ersten Faltzustand 101. Die Vorrichtung 100 der Figur 3a) ist ausgebildet wie die Vorrichtung 100 der Figur 2a), wobei in der Figur 3a) die Außenangriffselemente 105 zum Kontaktieren des Behältervorläufers 103 auf der Außenseite 601 nicht über Stempel verfügen, sondern über Unterdruckgreifer. Hierdurch kann eine höhere
20 Haftung der Außenangriffselemente 105 zu den Wandflächen erzeugt werden.

Figur 3b) zeigt eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung 100 der
Figur 3a) mit dem Behältervorläufer 103 in einem weiteren Faltzustand 102. In dem in Figur 3b) dargestellten weiteren Faltzustand 102 des Behältervorläufers 103 betragen: der erste In-
25 nenwinkel 113 135° , der zweite Innenwinkel 114 45° , der dritte Innenwinkel 115 135° und der vierte Innenwinkel 116 45° .

Figur 4 zeigt eine schematische Darstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Vorrichtung
100 in verschiedenen Momentaufnahmen bei einem Überführen eines Behältervorläufers 103
30 von einem ersten Faltzustand 101 in einen weiteren Faltzustand 102. Die Vorrichtung 100 be-

inhalte weiter als Bestandteile eine Keimzahlverringerungseinrichtung 104 und eine Umfalteinrichtung. Der Behältervorläufer 103 und die Keimzahlverringerungseinrichtung 104 sind wie in Figur 1a) gezeigt ausgestaltet. Die Vorrichtung 100 der Figur 4 beinhaltet jedoch eine andere Umfalteinrichtung. Auch hier ist die Umfalteinrichtung angeordnet und ausgebildet zu einem Überführen (Umfalten) des Behältervorläufers 103 von dem ersten Faltzustand 101 in den weiteren Faltzustand 102 während der Keimzahlverringerung. Für das Umfalten beinhaltet die Umfalteinrichtung ein Außenangriffselement 105 sowie ein erstes Innenangriffselement 401. Das Außenangriffselement 105 ist ein Transportband eines Bandförderers. Das erste Innenangriffselement 401 ist gleichzeitig die Keimzahlverringerungseinrichtung 104. Das Außenangriffselement 105 ist angeordnet und ausgebildet zu einem Ausüben einer ersten Kraft auf den Behältervorläufer 103 durch Kontaktieren des Behältervorläufers 103 auf der Außenseite 601. Hierbei übt das Außenangriffselement 105, also das Transportband, durch eine Transportbewegung die erste Kraft auf den auf dem Transportband liegenden Behältervorläufer 103 aus. Das erste Innenangriffselement 401, also die stabförmig ausgebildete Keimzahlverringerungseinrichtung 104, ist angeordnet und ausgebildet zu einem Ausüben einer zweiten Kraft auf den Behältervorläufer 103 durch Kontaktieren des Behältervorläufers 103 auf der Innenseite 608. Abgesehen von der Verschiebbarkeit der Keimzahlverringerungseinrichtung 104 in der Längsrichtung des Behältervorläufers 103 ist die Keimzahlverringerungseinrichtung 104 raumfest angeordnet. Die vorgenannte erste Kraft ist der zweiten Kraft entgegengesetzt gerichtet. Die Pfeile in der Figur 4 zeigen Bewegungen des Transportbands und des Behältervorläufers 103 beim dem Umfalten an. Wie in den Momentaufnahmen der Figur 4 gezeigt wird der Behältervorläufer 103 durch das Transportband um die Keimzahlverringerungseinrichtung 104 rotiert und dabei umgefaltet.

Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Vorrichtung 100 in verschiedenen Momentaufnahmen bei einem Überführen eines Behältervorläufers 102 von einem ersten Faltzustand 101 in einen weiteren Faltzustand 102. Hierbei folgen die in den Momentaufnahmen von oben nach unten dargestellten Phasen des Umfaltens zeitlich aufeinander. Die Vorrichtung 100 beinhaltet als Bestandteile eine Keimzahlverringerungseinrichtung 104 und eine Umfalteinrichtung. Der Behältervorläufer 103 und die Keimzahlverringe-

5 rungseinrichtung 104 sind wie in Figur 1a) gezeigt ausgestaltet. Die Vorrichtung 100 der Figur 5 beinhaltet jedoch eine andere Umfalteinrichtung. Auch hier ist die Umfalteinrichtung angeordnet und ausgebildet zu einem Überführen (Umfalten) des Behältervorläufers 103 von dem ersten Faltzustand 101 in den weiteren Faltzustand 102 während der Keimzahlverringerung.

10 Für das Umfalten beinhaltet die Umfalteinrichtung ein Außenangriffselement 105 sowie ein erstes Innenangriffselement 401 und ein weiteres Innenangriffselement 501. Das Außenangriffselement 105 ist ein Transportband eines Bandförderers. Das erste Innenangriffselement 401 und das weitere Innenangriffselement 501 sind als Stäbe ausgeführt. Das Außenangriffselement 105 ist angeordnet und ausgebildet zu einem Ausüben einer ersten Kraft 502 auf

15 den Behältervorläufer 103 durch Kontaktieren des Behältervorläufers 103 auf der Außenseite 601. Hierbei übt das Außenangriffselement 105, also das Transportband, durch eine Transportbewegung die erste Kraft 502 auf den auf dem Transportband liegenden Behältervorläufer 103 aus. Hierdurch wird der Behältervorläufer 103 so weit bewegt, bis er an das erste Innenangriffselement 401 anstößt. Diese Phase des Umfaltens ist in der zweiten Momentaufnahme von

20 oben in der Figur 5 dargestellt. Hierbei befindet sich der Behältervorläufer 103 in dem ersten Faltzustand 101. Das erste Innenangriffselement 401 ist angeordnet und ausgebildet zu einem Ausüben einer zweiten Kraft 503 auf den Behältervorläufer 103 durch Kontaktieren des Behältervorläufers 103 auf der Innenseite 608. Die zweite Kraft 503 ist eine Gegenkraft zu der ersten Kraft 502 und wird gerade ausgeübt, wenn der Behältervorläufer 103 in Folge seiner Bewegung auf dem Transportband an das erste Innenangriffselement 401 anstößt. Ferner ist das

25 Außenangriffselement 105 angeordnet und ausgebildet zu einem Ausüben einer dritten Kraft 504 auf den Behältervorläufer 103 durch Kontaktieren des Behältervorläufers 103 auf der Außenseite 601. Hierzu bewegt sich das Transportband in die Gegenrichtung zu der vorherigen Bewegung. Hierdurch wird der Behältervorläufer 103 so weit bewegt, bis er an das weitere

30 Innenangriffselement 501 anstößt. Diese Phase des Umfaltens ist in der dritten Momentaufnahme von oben in der Figur 5 dargestellt. Hierbei befindet sich der Behältervorläufer 103 in dem weiteren Faltzustand 101. Das weitere Innenangriffselement 501 ist angeordnet und ausgebildet zu einem Ausüben einer vierten Kraft 505 auf den Behältervorläufer 103 durch Kontaktieren des Behältervorläufers 103 auf der Innenseite 608. Die vierte Kraft 505 ist eine Gegenkraft zu der dritten Kraft 504 und wird gerade ausgeübt, wenn der Behältervorläufer 103 in

Folge seiner Bewegung auf dem Transportband an das weitere Innenangriffselement 501 anstößt. Das erste Innenangriffselement 401 und das weitere Innenangriffselement 501 sind jeweils raumfest angeordnet. Wie in den Momentaufnahmen der Figur 5 gezeigt wird der Behältervorläufer 103 durch das Transportband hin und her translatiert und dabei durch die Innenangriffselemente 401, 501 umgefaltet.

Figur 6 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen flächenförmigen Verbunds 600 im Querschnitt. Der flächenförmige Verbund 600 beinhaltet als einander überlagernde Schichten einer Schichtfolge von einer Außenoberfläche 601 des flächenförmigen Verbunds 600 zu einer Innenoberfläche 608 des flächenförmigen Verbunds 600: einen Farbauftrag 602, hier ein Dekor aus Farben einer Farbserie MAS von SunChemical, Parssippany, USA; eine Polymeraußenschicht 603 aus LDPE 19N430 von Ineos GmbH, Köln (Flächengewicht 15 g/m²); eine Trägerschicht 604 aus einem Karton Stora Enso Natura T Duplex mit Doppelstrich (Scott-Bond 200 J/m², Restfeuchte 7,5 %, Flächengewicht 210 g/m²); eine Polymerzwischen- schicht 605 aus LDPE 19N430 von Ineos GmbH, Köln (Flächengewicht 18 g/m²); eine Barriere- reschicht 606 aus einer Aluminiumfolie EN AW 8079 von Hydro Aluminium Deutschland GmbH (Dicke 6 µm); eine Haftvermittlerschicht 609 aus Escor 6000 HSC von Exxon Mobil Corporation (Flächengewicht 4 g/m²) und LDPE 19N430 von Ineos GmbH, Köln (Flächengewicht 22 g/m²); und eine Polymerinnenschicht 607 aus einem Blend aus 65 Gew.-% LDPE 19N430 von Ineos Köln GmbH und 35 Gew.-% Eltex 1315 AZ von Ineos Köln GmbH (Blend- Flächengewicht 10 g/m²).

Figur 7 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Behältervorläufers 103. Der Behältervorläufer 103 der Figur 7 ist der Behältervorläufer 103 der Figur 1a) nach der Keimzahlverringering in der Vorrichtung 100. Demnach beinhaltet der Behältervorläufer 103 beinhaltet den flächenförmigen Verbund 600 der Figur 6 mit 4 Längsfaltungen 109 bis 112, welche jeweils eine Kante (Längskante) 701 bilden. Der flächenförmige Verbund 600 ist ein Zuschnitt zum Herstellen eines einzelnen geschlossenen Behälters 800. Der Behältervorläufer 103 ist mantelförmig und beinhaltet eine Längsnaht 702, in der der erste Längsrand 107 und der weitere Längsrand 108 des flächenförmigen Verbunds 600 miteinander versiegelt sind.

Ferner beinhaltet der Behältervorläufer 103 ein Loch 705 in der Trägerschicht 604. Das Loch 705 ist mit der Polymeraußenschicht 603 (nicht gezeigt), der Polymerzwichenschicht 605 (nicht gezeigt), der Barrierschicht 606, der Haftvermittlerschicht 609 (nicht gezeigt) und der Polymerinnenschicht 607 (nicht gezeigt) als Lochdeckschichten überdeckt. Durch Falten entlang von Rillungen 706 und Verbinden von Faltbereichen in einem Kopfbereich 703 und einem Bodenbereich 704 des Behältervorläufers 103 ist ein geschlossener Behälter 800 erhältlich. Ein solcher geschlossener Behälter 800 ist in Figur 8 dargestellt. Der flächenförmige Verbund 600 des Behältervorläufers 103 weist auf der Innenseite 608 entlang der ersten Längsfaltung 109, der zweiten Längsfaltung 110, der dritten Längsfaltung 111 und der vierten Längsfaltung 112 jeweils im Wesentlichen die gleiche sehr geringe Keimzahl auf.

Figur 8 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen geschlossenen Behälters 800. Der geschlossene Behälter 800 wurde aus dem Behältervorläufer 103 nach Figur 7 hergestellt. Der geschlossene Behälter 800 beinhaltet ein Nahrungsmittel 801 und weist 12 Kanten 701 auf. Ferner ist der geschlossene Behälter 800 mit einem Deckel mit einer Öffnungshilfe 802 verbunden, welcher das Loch 705 auf der Außenseite 601 des flächenförmigen Verbunds 600 überdeckt. Hier beinhaltet der Deckel 802 in seinem Inneren ein Schneidwerkzeug als Öffnungshilfe.

Figur 9 zeigt ein Ablaufdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens 900. Das Verfahren 900 wird mit der Vorrichtung 100 der Figuren 1a) und 1b) durchgeführt. In einem Verfahrensschritt a) 901 des Verfahrens 900 wird der Behältervorläufer 103 der Figur 1a) bereitgestellt. In einem Verfahrensschritt b) 902 wird die Innenseite 608 des flächenförmigen Verbunds 600 mit der Elektronenstrahlung beaufschlagt. Hierbei befindet sich der Behältervorläufer 103 in dem in Figur 1a) gezeigten ersten Faltzustand 101. In einem Verfahrensschritt c) 903 wird der Behältervorläufer 103 umgefaltet und so der weitere Faltzustand 102 der Figur 1b) erhalten. Während des Umfaltens wird die Innenseite 601 weiterhin mit der Elektronenstrahlung beaufschlagt. Es folgt ein Verfahrensschritt d) 904, in dem der sich nunmehr in dem weiteren Faltzustand 102 befindliche Behältervorläufer 103 weiterhin auf der Innenseite 601 mit der Elektronenstrahlung beaufschlagt wird.

Figur 10 zeigt ein Ablaufdiagramm eines weiteren erfindungsgemäßen Verfahrens 900. Das Verfahren 900 nach Figur 10 ist das Verfahren 900 nach Figur 9, wobei sich hier weitere Verfahrensschritte anschließen. In einem Verfahrensschritt e) 1001 wird ein Bodenbereich 704 des Behältervorläufers 103 durch Falten des flächenförmigen Verbunds 600 gebildet. In einem Verfahrensschritt f) 1002 wird der Bodenbereich 704 durch Siegeln mit Heißluft einer Temperatur von 300°C verschlossen. In einem Verfahrensschritt g) 1003 wird der Behältervorläufer 103 mit einem Nahrungsmittel 801 befüllt und in einem Verfahrensschritt h) 1004 wird der Behältervorläufer 103 in einem Kopfbereich 703 unter Erhalten eines geschlossenen Behälters 800 durch Siegeln verschlossen. In einem Verfahrensschritt j) 1005 wird der geschlossene Behälter 800 mit einer Öffnungshilfe 802 verbunden.

LISTE DER BEZUGSZEICHEN

100	erfindungsgemäße Vorrichtung
101	erster Faltzustand
102	weiterer Faltzustand
103	Behältervorläufer
104	Keimzahlverringerungseinrichtung
105	Außenangriffselement
106	weiteres Außenangriffselement
107	erster Längsrand
108	weiterer Längsrand
109	erste Längsfaltung
110	zweite Längsfaltung
111	dritte Längsfaltung
112	vierte Längsfaltung
113	erster Innenwinkel
114	zweiter Innenwinkel
115	dritter Innenwinkel
116	vierter Innenwinkel
117	einander entgegengesetzte erste Angriffsrichtungen
118	einander entgegengesetzte weitere Angriffsrichtungen
119	Keimzahlverringermittel
401	erstes Innenangriffselement
501	weiteres Innenangriffselement
502	erste Kraft
503	zweite Kraft
504	dritte Kraft
505	vierte Kraft
600	flächenförmiger Verbund
601	Außenseite

602	Farbauftrag
603	Polymeraußenschicht
604	Trägerschicht
605	Polymerzwischenschicht
606	Barriereschicht
607	Polymerinnenschicht
608	Innenseite
609	Haftvermittlerschicht
701	Kante
702	Längsnaht
703	Kopfbereich
704	Bodenbereich
705	Loch
706	Rillung
800	erfindungsgemäßer geschlossener Behälter
801	Nahrungsmittel
802	Deckel mit Öffnungshilfe
900	erfindungsgemäßes Verfahren
901	Verfahrensschritt a)
902	Verfahrensschritt b)
903	Verfahrensschritt c)
904	Verfahrensschritt d)
1001	Verfahrensschritt e)
1002	Verfahrensschritt f)
1003	Verfahrensschritt g)
1004	Verfahrensschritt h)
1005	Verfahrensschritt j)

PATENTANSPRÜCHE

1. Eine Vorrichtung (100), beinhaltend als Bestandteile
- a) einen Behältervorläufer (103), beinhaltend einen flächenförmigen Verbund (600);
 - b) eine Keimzahlverringerungseinrichtung (104); und
 - c) eine Umfalteinrichtung;
- wobei der flächenförmige Verbund (600) eine Schichtfolge, beinhaltend als einander überlagernde Schichten in Richtung von einer Außenseite (601) des flächenförmigen Verbunds (600) zu einer Innenseite (608) des flächenförmigen Verbunds (600)
- A) eine Trägerschicht (604),
 - B) eine Barrierschicht (606), und
 - C) eine Polymerinnenschicht (607),
- beinhaltet;
- wobei die Keimzahlverringerungseinrichtung (104) angeordnet und ausgebildet ist zu einer Abgabe eines Keimzahlverringermittels (119) auf die Innenseite (608) des flächenförmigen Verbunds (600) zu einer Keimzahlverringerung;
- wobei die Umfalteinrichtung angeordnet und ausgebildet ist zu einem Überführen des Behältervorläufers (103) von einem ersten Faltzustand (101) in einen weiteren Faltzustand (102) während der Keimzahlverringerung.
2. Die Vorrichtung (100) nach Anspruch 1, wobei das Keimzahlverringermittel (119) eines ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einer elektromagnetische Strahlung, einer Teilchenstrahlung, einem Gas, einer Flüssigkeit, und einem Plasma, oder eine Kombination aus mindestens zwei davon ist.
3. Die Vorrichtung (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der flächenförmige Verbund (600)
- a) einen ersten Längsrand (107) und einen weiteren Längsrand (108) beinhaltet, wobei der erste Längsrand (107) mit dem weiteren Längsrand (108) eine Längsnaht (702) des Behältervorläufers (103) bildend verbunden ist;

b) in folgender Reihenfolge entlang der Außenseite (601) des flächenförmigen Verbunds (600) in Richtung von dem ersten Längsrand (107) zu dem weiteren Längsrand (108)

- i) eine erste Längsfaltung (109),
 - ii) eine zweite Längsfaltung (110),
 - iii) eine dritte Längsfaltung (111), und
 - iv) eine vierte Längsfaltung (112)
- beinhaltet,

wobei in dem ersten Faltzustand (101) des Behältervorläufers (103)

- a. die erste Längsfaltung (109) gekennzeichnet ist durch einen ersten Innenwinkel (113) von weniger als 90° ,
- b. die zweite Längsfaltung (110) gekennzeichnet ist durch einen zweiten Innenwinkel (114) von mehr als 90° ,
- c. die dritte Längsfaltung (111) gekennzeichnet ist durch einen dritten Innenwinkel (115) von weniger als 90° , und
- d. die vierte Längsfaltung (112) gekennzeichnet ist durch einen vierten Innenwinkel (116) von mehr als 90° ;

wobei in dem weiteren Faltzustand (102) des Behältervorläufers (103)

- A) der erste Innenwinkel (113) mehr als 90° ist,
- B) der zweite Innenwinkel (114) weniger ist als 90° ,
- C) der dritte Innenwinkel (115) mehr ist als 90° , und
- D) der vierte Innenwinkel (116) weniger ist als 90° .

4. Die Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Umfalteinrichtung zu dem Überführen des Behältervorläufers (103) mindestens zwei Außenangriffselemente (105) aufweist,

wobei die Außenangriffselemente (105) jeweils angeordnet und ausgebildet sind zu einem Ausüben jeweils einer Kraft in einander entgegengesetzten ersten Angriffsrichtungen (117) auf den Behältervorläufer (103).

5. Die Vorrichtung (100) nach Anspruch 4, wobei die Außenangriffselemente (105) zu dem Ausüben der jeweiligen Kraft
- a) dazu angeordnet und ausgebildet sind, den flächenförmigen Verbund (600) auf der Außenseite (601) zu kontaktieren, und
 - b) gegeneinander verschiebbar angeordnet und ausgebildet.
6. Die Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, wobei die Außenangriffselemente dazu angeordnet und ausgebildet sind, den flächenförmigen Verbund
- a) jeweils an einander gegenüberliegenden Wandflächen des Behältervorläufers zu kontaktieren, oder
 - b) jeweils an einander gegenüberliegenden Längskanten des Behältervorläufers zu kontaktieren.
7. Die Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Umfalteinrichtung zu dem Überführen des Behältervorläufers
- a) ein Außenangriffselement, und
 - b) ein erstes Innenangriffselement aufweist,
- wobei das Außenangriffselement angeordnet und ausgebildet ist zu einem Ausüben einer ersten Kraft auf den Behältervorläufer durch Kontaktieren des Behältervorläufers auf der Außenseite,
- wobei das erste Innenangriffselement angeordnet und ausgebildet ist zu einem Ausüben einer zweiten Kraft auf den Behältervorläufer durch Kontaktieren des Behältervorläufers auf der Innenseite,
- wobei die erste Kraft der zweiten Kraft entgegengesetzt ist.
8. Die Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei die Umfalteinrichtung ein weiteres Innenangriffselement aufweist,
- wobei das Außenangriffselement ferner angeordnet und ausgebildet ist zu einem Ausüben einer dritten Kraft auf den Behältervorläufer durch Kontaktieren des Behältervorläufers auf der Außenseite,

wobei das weitere Innenangriffselement angeordnet und ausgebildet ist zu einem Ausüben einer vierten Kraft auf den Behältervorläufer durch Kontaktieren des Behältervorläufers auf der Innenseite,
wobei die dritte Kraft der vierten Kraft entgegengesetzt ist.

- 5
9. Die Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, wobei das Außenangriffselement gegenüber dem ersten Innenangriffselement oder dem weiteren Innenangriffselement oder beiden beweglich angeordnet und ausgebildet ist.
- 10
10. Die Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei das erste Innenangriffselement oder das weitere Innenangriffselement oder beide von der Keimzahlverringereinrichtung beinhaltet ist/sind.
- 15
11. Die Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei das Außenangriffselement ein Transporelement einer Fördereinrichtung ist.
12. Die Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung eine Füllmaschine ist.
- 20
13. Ein Verfahren (900), beinhaltend als Verfahrensschritte
- a) Bereitstellen eines Behältervorläufers (103), beinhaltend einen flächenförmigen Verbund (600),
wobei der flächenförmige Verbund (600) eine Schichtfolge, beinhaltend als einander überlagernde Schichten in Richtung von einer Außenseite (601) des flächenförmigen Verbunds (600) zu einer Innenseite (608) des flächenförmigen Verbunds (600)
- 25
- i) eine Trägerschicht (604),
ii) eine Barrierschicht (606), und
iii) eine Polymerinnenschicht (607),
- 30
- beinhaltet;

- b) Beaufschlagen der Innenseite (608) des flächenförmigen Verbunds (600) mit einem Keimzahlverringermittel (119),
wobei der Behältervorläufer (103) sich in einem ersten Faltzustand (101) befindet;
- c) Überführen des Behältervorläufers (103) von dem ersten Faltzustand (101) in einen
5 weiteren Faltzustand (102); und
- d) Beaufschlagen der Innenseite (608) des flächenförmigen Verbunds (600) mit einem Keimzahlverringermittel (119),
wobei der Behältervorläufer (103) sich in dem weiteren Faltzustand (102) befindet.

10 14. Eine Füllmaschine, beinhaltend

- a) eine Keimzahlverringereinrichtung (104); und
 - b) eine Umfalteinrichtung;
- wobei die Füllmaschine ausgebildet ist zu einem
- a. Herstellen eines Behälters aus einem Behältervorläufer (103), beinhaltend einen
15 flächenförmigen Verbund (600);
 - b. Befüllen des Behälters mit einem Nahrungsmittel (801) unter Erhalt eines befüllten Behälters, und
 - c. Verschließen des befüllten Behälters unter Erhalt eines geschlossenen Behälters (800);

20 wobei der flächenförmige Verbund (600) eine Schichtfolge, beinhaltend als einander überlagernde Schichten in Richtung von einer Außenseite (601) des flächenförmigen Verbunds (600) zu einer Innenseite (608) des flächenförmigen Verbunds (600)

- a) eine Trägerschicht (604),
 - b) eine Barrierschicht (606), und
 - c) eine Polymerinnenschicht (607),
- 25 beinhaltet;

wobei die Keimzahlverringereinrichtung (104) angeordnet und ausgebildet ist zu einer Abgabe eines Keimzahlverringermittels (119) auf die Innenseite (608) des flächenförmigen Verbunds (600) zu einer Keimzahlverringung;

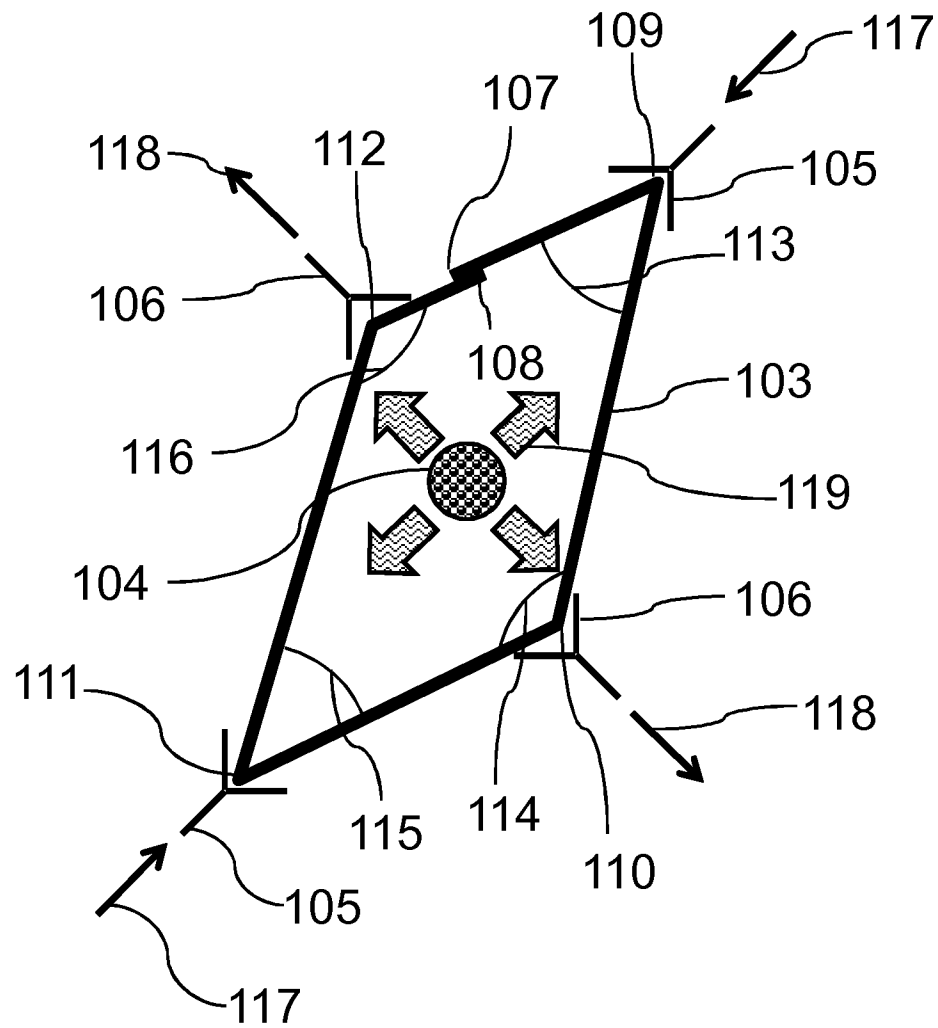
wobei die Umfalteinrichtung angeordnet und ausgebildet ist zu einem Überführen des Behältervorläufers (103) von einem ersten Faltzustand (101) in einen weiteren Faltzustand (102) während der Keimzahlverringerung.

- 5 15. Eine Verwendung der Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 zu einem Sterilisieren des Behältervorläufers (103) auf der Innenseite (608) des flächenförmigen Verbunds (600).
- 10 16. Eine Verwendung einer Umfalteinrichtung zu einem Überführen eines Behältervorläufers (103), beinhaltend einen flächenförmigen Verbund (600), von einem ersten Faltzustand (101) in einen weiteren Faltzustand (102) während eines Sterilisierens des Behältervorläufers (103),
wobei der flächenförmige Verbund (600) eine Schichtfolge, beinhaltend als einander überlagernde Schichten in Richtung von einer Außenseite (601) des flächenförmigen Verbunds (600) zu einer Innenseite (608) des flächenförmigen Verbunds (600)
15 a) eine Trägerschicht (604),
b) eine Barrierschicht (606), und
c) eine Polymerinnenschicht (607),
beinhaltet.

Figur 1

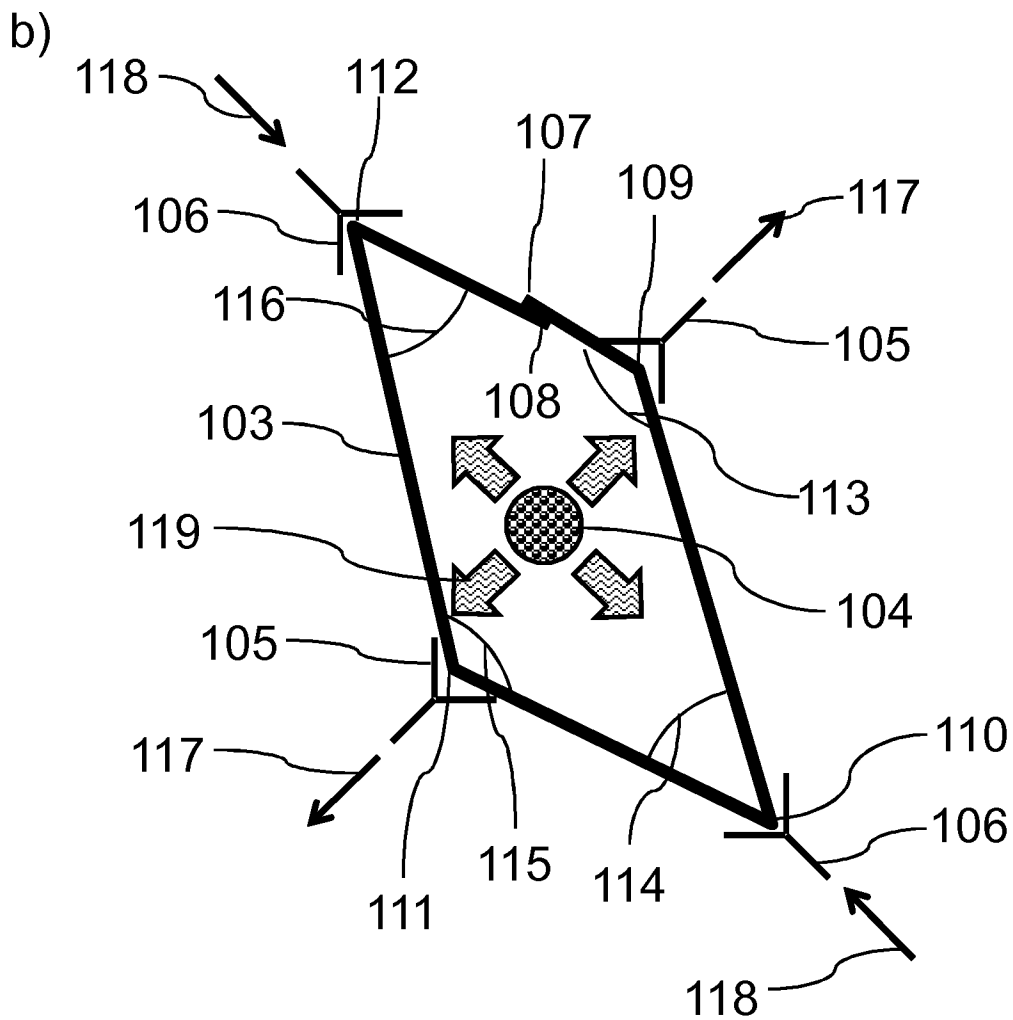
100, 101

a)



Figur 1

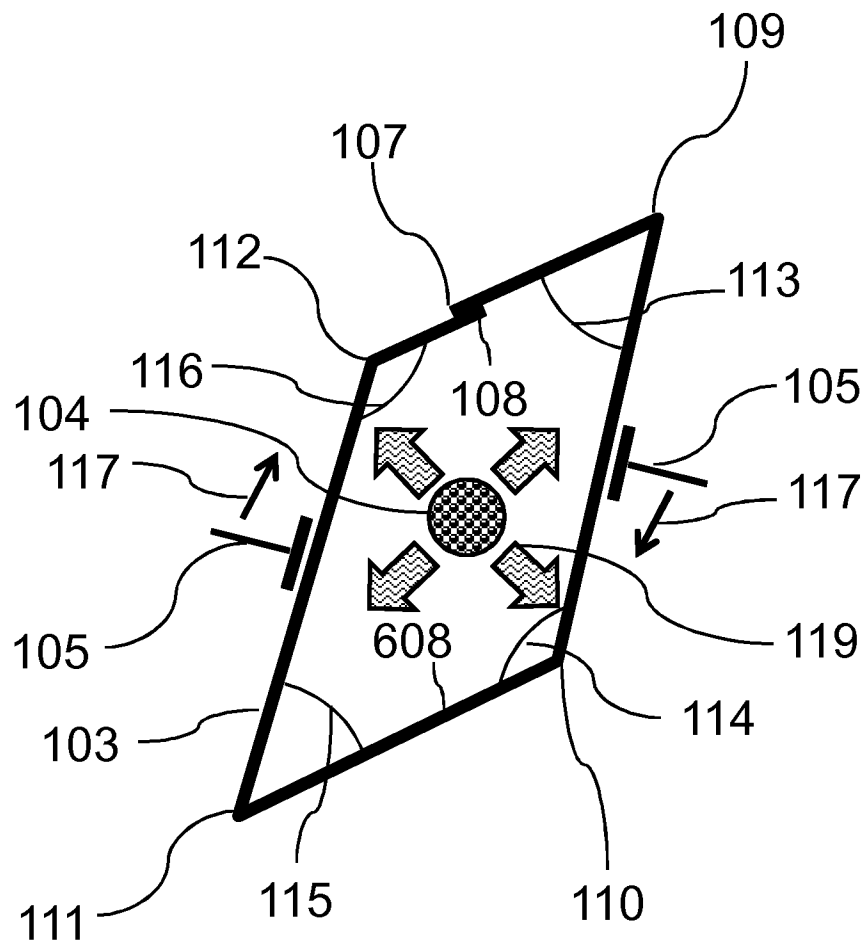
100, 102



Figur 2

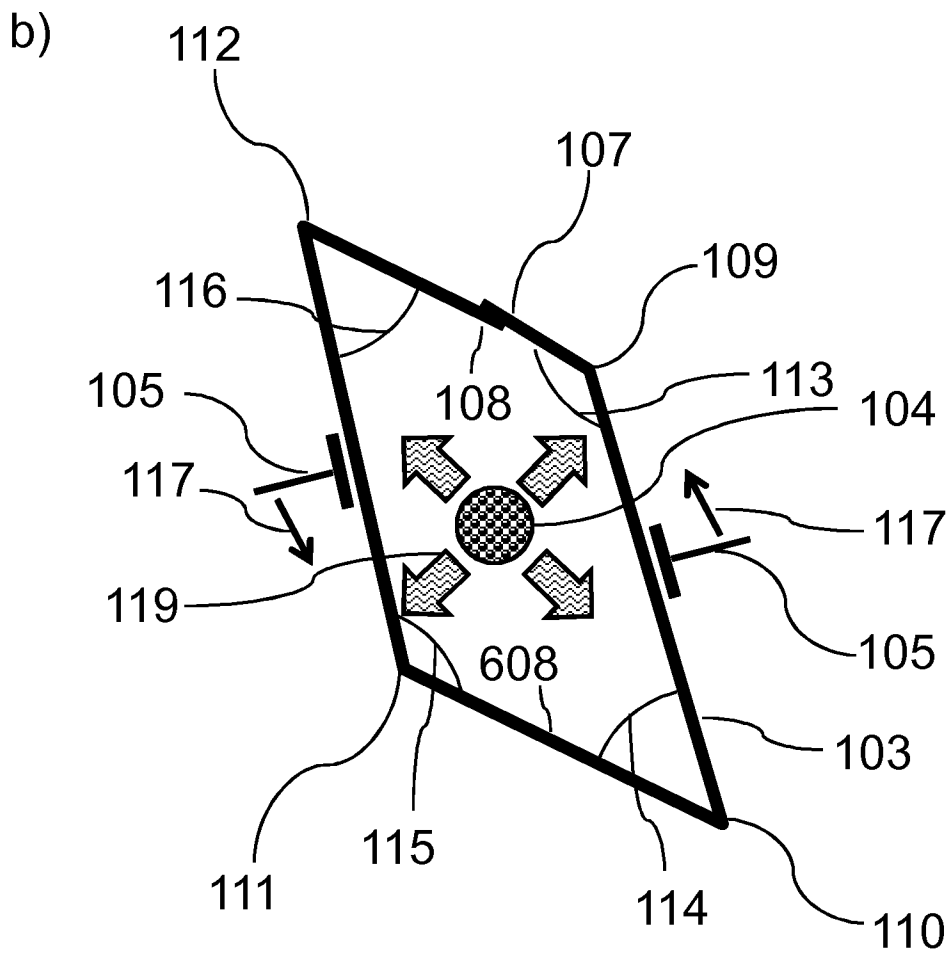
100, 101

a)



117

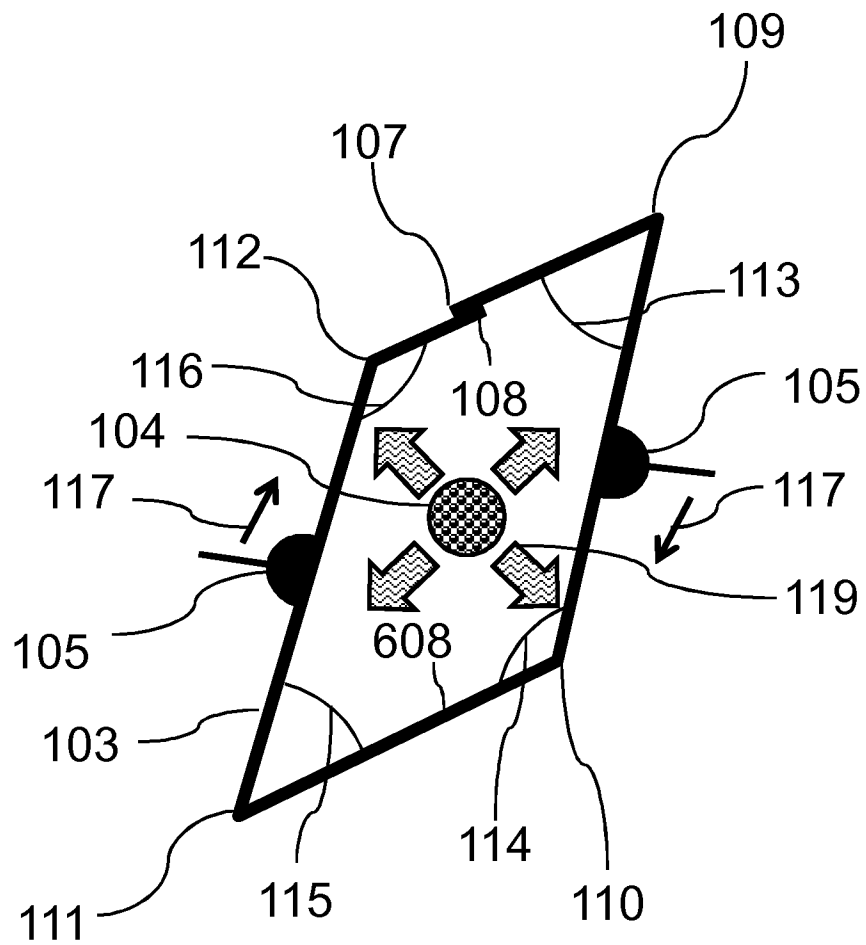
Figur 2

100, 102

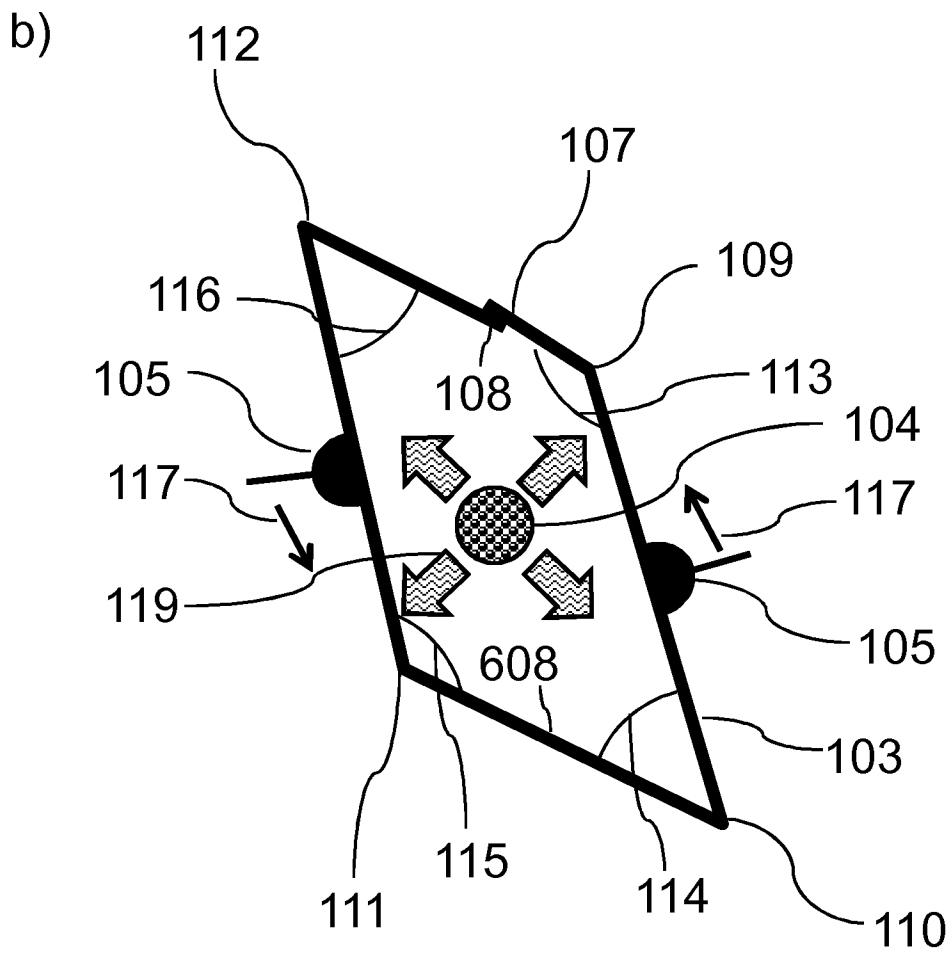
Figur 3

100, 101

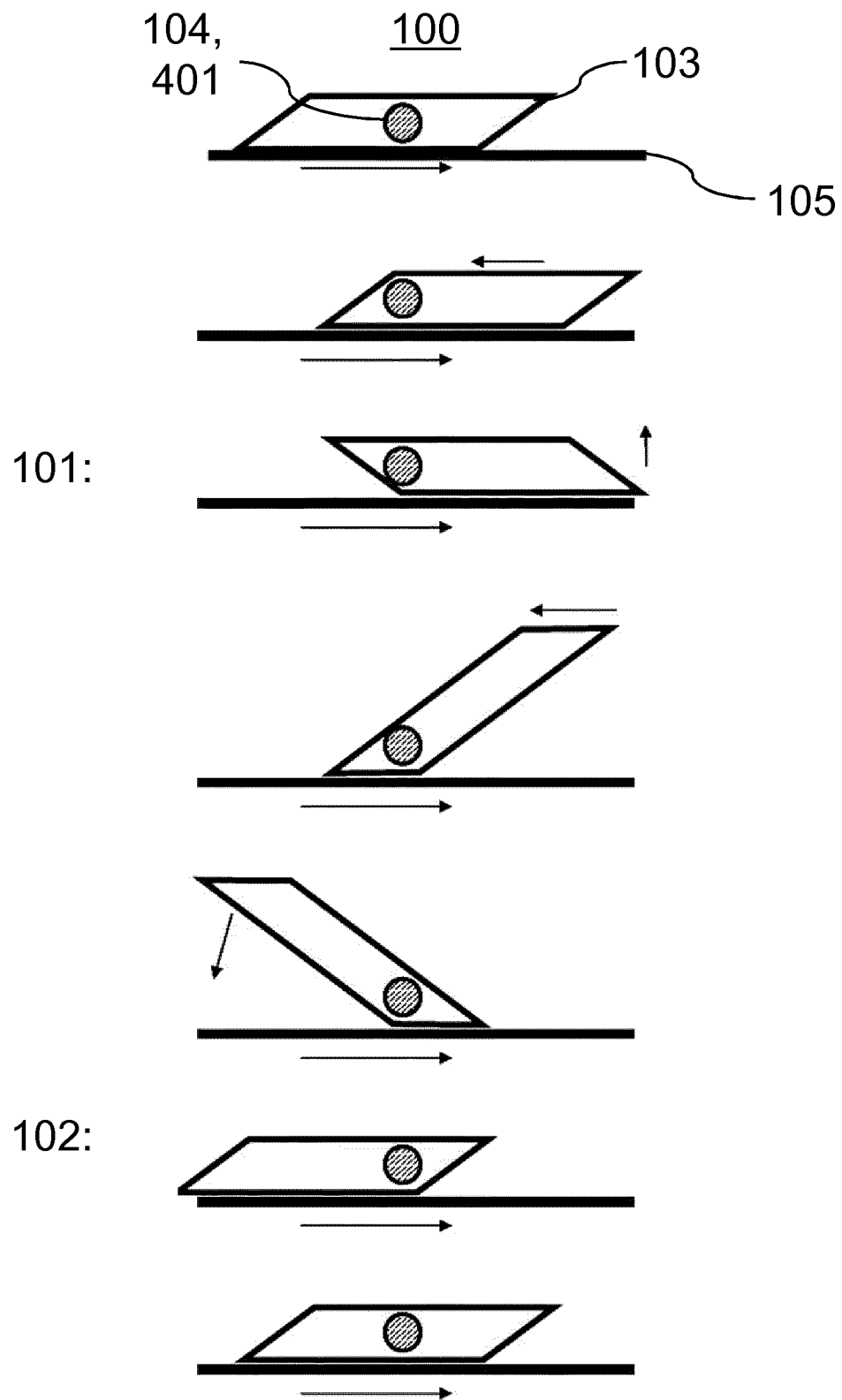
a)



Figur 3

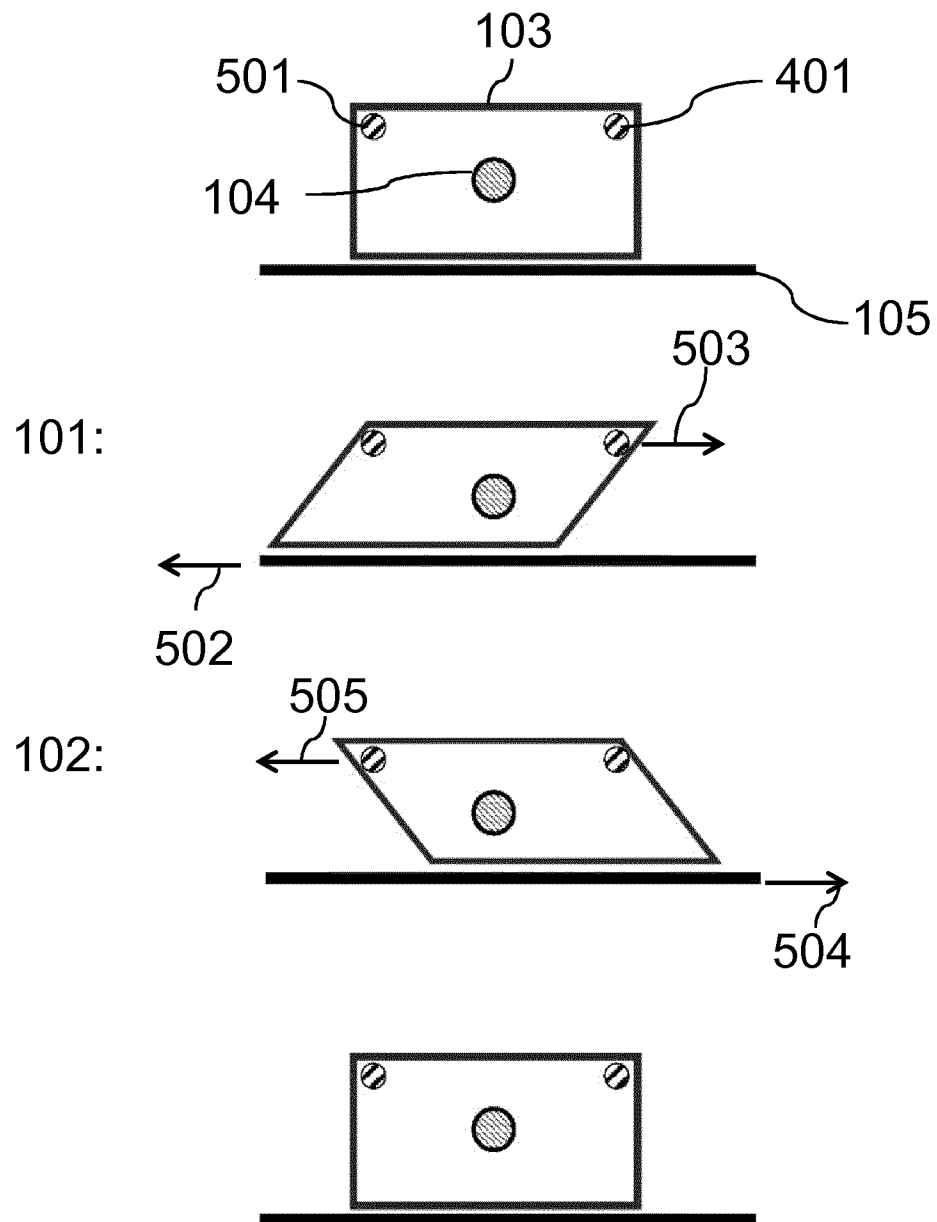
100, 101

Figur 4

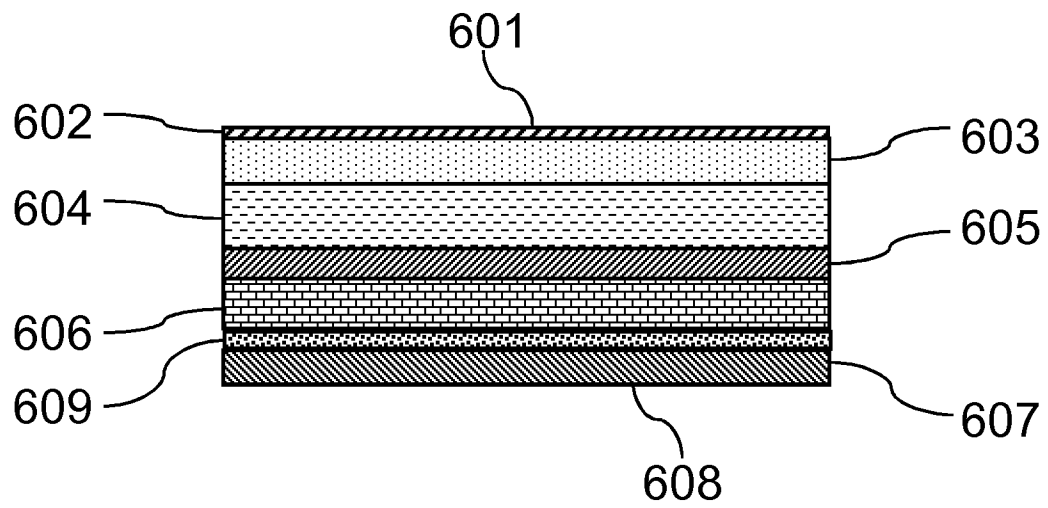


Figur 5

100

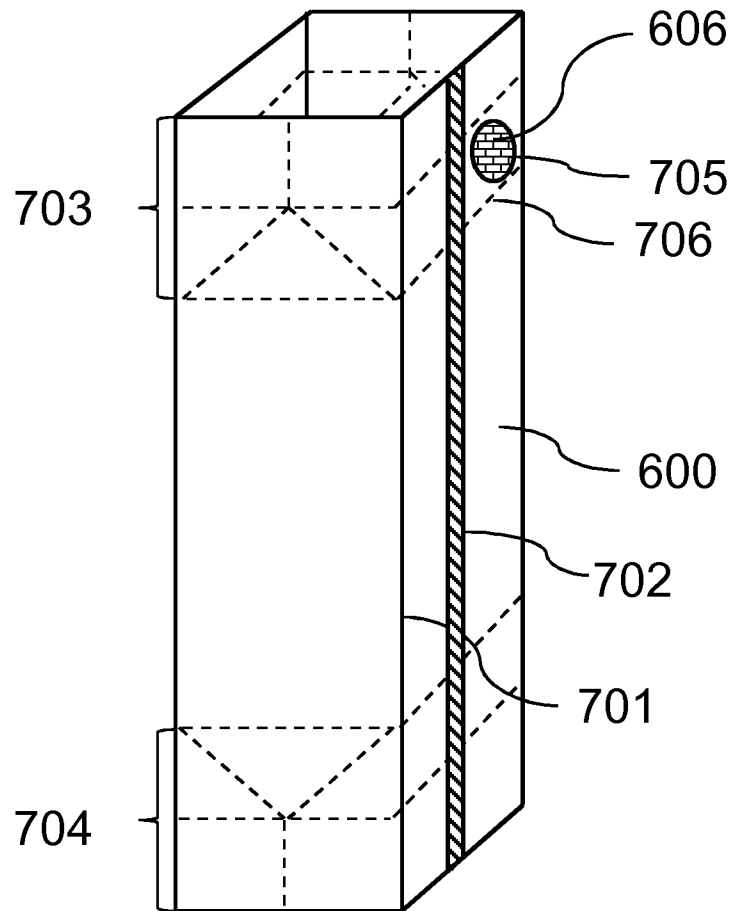


Figur 6

600

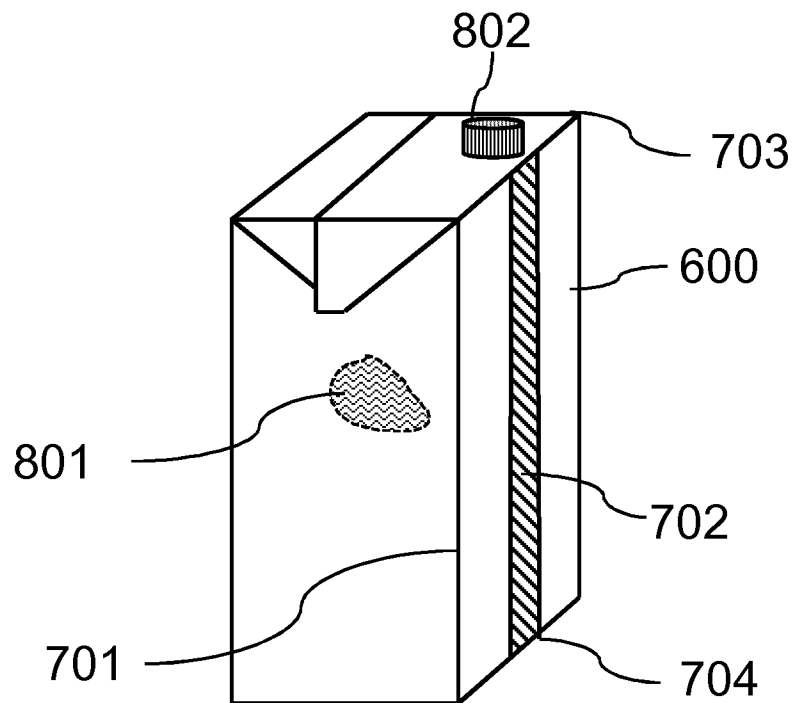
Figur 7

103

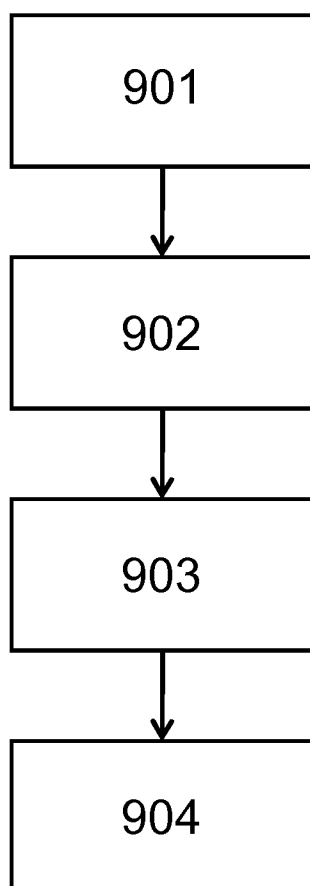


Figur 8

800



Figur 9

900

Figur 10

900