

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50817/2023  
(22) Anmeldetag: 06.10.2023  
(45) Veröffentlicht am: 15.11.2024

(51) Int. Cl.: **B32B 15/00** (2006.01)  
**B32B 15/01** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
WO 2017060305 A1  
WO 2021185731 A1  
DE 3416753 A1

(73) Patentinhaber:  
Constantia Teich GmbH  
3205 Weinburg (AT)

(72) Erfinder:  
Springer Sandra  
3240 Mank (AT)  
Resch Helmut  
3203 Rabenstein an der Pielach (AT)  
Gruber Michael Ing.  
3203 Rabenstein an der Pielach (AT)  
Zwetzbacher Martin  
3203 Rabenstein an der Pielach (AT)  
Kornfeld Martin Dr.  
3400 Klosterneuburg (AT)  
Wagner Denise  
3204 Kirchberg an der Pielach (AT)

(74) Vertreter:  
Israiloff Peter Dipl.-Ing. Dr.techn.  
1010 Wien (AT)  
Barger Werner Dipl.-Ing.  
1010 Wien (AT)

### (54) **Verpackungsfolie**

(57) Die Erzählung betrifft eine Verpackungsfolie, aufweisend zwei Aluminiumfolien, die mittels eines Klebstoffes vollflächig miteinander verklebt sind. Um sowohl ein hervorragendes dead-fold Verhalten als auch eine hervorragende Durchstichfestigkeit zu erreichen ist vorgesehen, dass der Klebstoff im getrockneten/gehärteten Zustand eine Schicht bildet, die für sich eine Dehnung von zumindest 380%, bevorzugt von über 450% und besonders bevorzugt von über 500% aufweist.

Bevorzugt weist der Klebstoff eine wässrige Dispersion eines Polymers auf der Basis von Polyurethan auf, der ein Verdicker zugesetzt ist.

## Beschreibung

### VERPACKUNGSFOLIE

**[0001]** Die Offenbarung betrifft eine Verpackungsfolie mit ausgeprägtem dead-fold-Verhalten zur Verpackung von Gegenständen, insbesondere von Lebensmitteln.

**[0002]** Folien, mit denen Lebensmitteln, wie beispielsweise Schokolade, auch in Form von Schoko-Osterhasen, anderen Figuren, getwistete Bonbonverpackungen, Suppenwürfel, Schokoriegel, Kaugummi, oder dergleichen, umwickelt und somit verpackt werden, müssen neben den lebensmittelrechtlichen Bestimmungen auch andere Forderungen, mechanischer und beispielsweise auch optischer Natur, erfüllen. Dazu gehört insbesondere auch, dass sie ein ausgeprägtes dead-fold-Verhalten aufweisen, das heißt, dass sie nach dem Falten oder Zurückfalten die jeweils letzte aufgezwungene Form behalten und nicht auf elastische Weise in irgendeine frühe Form zurückgehen.

**[0003]** Das Gleiche gilt, mutatis mutandis und natürlich noch verstärkt, für die Verpackung von Pharmazeutika und auch von medizinischen Geräten und Instrumenten, wie Ampullen und ähnlichem. Auch elektronische Bauteile und feinmechanische Gegenstände sind Anwendungsgebiete.

**[0004]** Als Beispiel für derartige Folien sei nur auf die WO2021/018864 der Anmelderin verwiesen. In dieser Druckschrift wird eine Folie geoffenbart, die aus einer einzigen Schichte aus Aluminium und einer einzigen Schichte aus einem Lack besteht. Mit einer solchen Folie kann insbesondere bei Wickelverpackungen, wie beispielsweise bei Schokolade, das Öffnungsverhalten wesentlich verbessert werden, wenn die Lackschicht zumindest 49Gew% eines Bindemittels aufweist, dass aus der Gruppe von Polyurethan (PU), oder einem thermoplastischen Elastomer auf Polyurethanbasis, oder aus Ethylen-Vinylacetat-Copolymer (EVA), oder Polyvinylchlorid (PVC), oder Styrol-Butadien-Copolymer (SBS) ausgewählt ist, und maximal 26Gew% Additive umfasst. Dazu ist es noch zwingend notwendig, dass das Verpackungsmaterial eine Verbundhaftung zwischen Lackschicht und Trägerschicht im Bereich von 0,5-4N pro 15mm aufweist.

**[0005]** Aus der WO2021/185731 der Anmelderin ist es bekannt, zwei Schichten Aluminiums mit speziellen physikalischen Eigenschaften, die durch ganz spezielle Wärmebehandlungen erreichbar sind, mittels eines druckempfindlichen Klebers oder einem Kaschierwachs oder einem Trockenkaschierkleber oder einer Exklusionskaschierung oder einem Mischklebersystem flächig miteinander zu verbinden. Auch diese Verpackungsfolie ist zum Verpacken von Lebensmitteln geeignet und dazu vorgesehen, insbesondere (unregelmäßig) dreidimensionale Gebilde wie Schokolade-Osterhasen, Schokolade-Weihnachtsmänner und Ähnliches zu umhüllen, da das dead-fold-Verhalten dieser Folie ganz hervorragend ist.

**[0006]** Diese beiden Folienarten erfüllen ihre Zwecke an und für sich auf die vorhergesehene und gewünschte Weise, doch hat sich herausgestellt, dass beide Arten von Folien ein schlechtes Durchstechverhalten aufweisen. Das heißt, dass beim Hantieren mit entsprechend eingepackten Gegenständen bei lokaler mechanischer Beanspruchung die Folie lokal oder punktuell durchlöchert wird (perforiert) wird, und so ihre Integrität verliert. Auch beim Öffnen der Verpackung, dem „Abwickeln“ der Folie, insbesondere wenn diese auf Schokolade aufgebracht ist, kommt es zum lokalen Einriss und anschließendem nur teilweisen Abziehen der Folie vom Produkt, was das Entfernen mühselig macht, unter Umständen verbunden mit von der Schokolade klebrig werden den Fingern.

**[0007]** Weiters besteht ein Bedarf an einer Folie, die das „Twisten“ erträgt, das bei zahlreichen Anwendungen, beispielsweise bei der Verpackung einzelner Bonbons oder ähnlichem gewünscht ist. Im Stand der Technik sind dazu besondere und kostspielige Folien notwendig.

**[0008]** Ähnliche Belastungen, die im Stand der Technik nur von speziellen und kostspieligen Folien ertragen werden, treten beim Siegeln beispielsweise von Schokoladeriegel auf, aus deren ansonsten ebener Oberfläche Nüsse oder, noch unangenehmer, Stücke von Nussbruch etc., so-

mit mit relativ scharfen Kanten und Spitzen, herausragen. Durch den beim Siegeln notwendigen Druck und die damit bewirkte lokale Dehnung der Folie erleidet sie Perforationen.

**[0009]** Ganz allgemein besteht ein Bedarf an einer Folie, die sich besser als die bekannten Folien über Kanten, Ecken und scharfkantige, spitze Cerealien oder dergleichen schmiegt, ohne zu reißen.

**[0010]** Es besteht somit ein Bedarf an einer Folie, die sowohl die guten dead-fold-Eigenschaften der beschriebenen Folien aufweist, die selbstverständlich lebensmittelecht ist, die alle optischen, haptischen und anderen Anforderungen erfüllt, und darüber hinaus noch ein deutlich verbessertes Verhalten gegen Perforation besitzt als die Folien des Standes der Technik. All dies soll ohne technologische oder ökologische Probleme erreicht werden.

**[0011]** Es ist der Kern der vorliegenden Erzählung, eine solche Folie anzugeben.

**[0012]** Man erhält eine Folie mit einem solchen Verhalten nun dadurch, dass zwei Schichten Aluminium verwendet werden, und dass diese beiden Schichten miteinander vollflächig mit einem Kleber verklebt werden, der im getrockneten/gehärteten Zustand eine Schicht bildet, die (für sich) eine Dehnung (Bruchdehnung) von zumindest 380%, bevorzugt von über 450% und besonders bevorzugt von über 500% aufweist und dessen Haftung an der Aluminiumoberfläche zumindest so groß ist wie bei den beiden oben genannten Folienarten. Damit erreicht man, dass der Verbund Al-Kleber-Al (der als Verbund natürlich eine wesentlich geringere Dehnung aufweist) eine hervorragende Festigkeit gegen das Einreißen und das Perforieren erhält.

**[0013]** Eine mögliche Zusammensetzung für einen solchen Kleber enthält eine wässrige Dispersion eines Polymers auf Polyurethanbasis. Ein derartiger Klebstoff wird beispielsweise von BASF unter der Bezeichnung 093WTT107 vertrieben. Wesentlich ist aber dabei, dass dieser Dispersion/Mischung ein Verdickungsmittel zugesetzt wird, das im Stand der Technik üblicherweise nur dazu dient, die Aufbringung der Dispersion/Mischung zu verbessern. Es ist völlig überraschend, dass das Verdickungsmittel auch die physikalischen Eigenschaften der so gebildeten Schicht gravierend verbessert.

**[0014]** Weiters ist es völlig überraschend, dass bei Verwendung einer derartigen Dispersion/Mischung samt Verdickungsmittel (kurz: „Verdicker“) die spezielle Wärmebehandlung und mechanische Aufbereitung der Aluminiumfolie nicht mehr kritisch ist, so dass auf die doch aufwändige Behandlung des Aluminiums, wie sie im Stand der Technik verschiedentlich notwendig ist, verzichtet werden kann, was kaufmännisch sehr vorteilhaft ist.

**[0015]** Zum Verdickungsmittel ist allgemein auszuführen, dass dem oben erläuterten, wässrigen PU-Bindemittelsystem ein ASE-Assoziativverdicker (also eine alkalisch quellbare Emulsion) auf Basis eines Acryl-Polymeren zugegeben wird. Ein solcher Verdicker interagiert mit dem Wasser dieses Bindemittels und nicht oder weniger mit den Bindemitteln selbst. Dadurch wird dem System ungebundenes Wasser entzogen und die Viskosität des Lackes erhöht.

**[0016]** Natürlich kann in Kenntnis der Offenbarung der gegenständlichen Beschreibung und des Standes der Technik und des Anwendungsgebietes speziell in Fällen, in denen sehr spezifische Eigenschaften verlangt werden, auch das Aluminium einer oder beider der Folien unabhängig voneinander auf die in den genannten Druckschriften und speziell auch auf die im darin genannten Stand der Technik angeführten Methoden, wie es dem Fachmann bekannt ist, behandelt und so in seinen Eigenschaften modifiziert und angepasst werden.

**[0017]** Bei Versuchen betreffend die mechanischen Eigenschaften der von der Dispersion/Mischung (im Folgenden oft einfach „Klebstoff“ genannt) gebildeten Schicht (ohne Aluminiumfolie(n)) an sich wurde der Klebstoff auf eine Corona-vorbehandelte PET-Folie oder eine OPP-Folie aufgetragen, bei 100°C für 10sec getrocknet, um eine Verformung des PET zu verhindern, dann über Nacht liegen gelassen, wodurch der Klebstoff-Film seine Klebrigkeit an der Oberfläche verliert. An einem Eck der PET-Folie wurde der Klebstofffilm mit einem Radiergummi von der PET-Folie abgerieben, worauf er händisch leicht und problemlos abgepeelt werden konnte. Es wurden beim anschließenden Zugversuch des so erhaltenen Films mit einer Universalprüfmaschine „inspekt table 5“ von Hegewald & Peschke mit einem S2M/200N Kraftaufnehmer folgende Werte

ermittelt:

**[0018]** Klebstoff allein (ohne Verdicker):

| Grammatur<br>[g/m <sup>2</sup> ] | Dicke<br>[μm] | Zugfestigkeit<br>[N/15mm] | Dehnung<br>[%] |
|----------------------------------|---------------|---------------------------|----------------|
| 5,5                              | 6             | 0,696                     | 189,27         |
| 7                                | 7,5           | 0,914                     | 241,32         |
| 14,0                             | 14            | 1,702                     | 144,52*        |

**[0019]** \*Bei diesem Versuch konnte das Auftragen nicht blasenfrei erfolgen, wodurch es beim Zugversuch zur Rissbildung an den Blasen und so zur schlechteren Dehnung kam.

**[0020]** Man erkennt, dass diese Werte, so gut sie auch im Vergleich zum Stand der Technik sind, für die Lösung der genannten Probleme nicht ausreichen. Bei Zugabe eines Verdickers ändert sich dies dramatisch:

**[0021]** mit Verdicker „A“:

| Grammatur<br>[g/m <sup>2</sup> ] | Dicke<br>[μm] | Zugfestigkeit<br>[N/15mm] | Dehnung<br>[%] |
|----------------------------------|---------------|---------------------------|----------------|
| 5,5                              | 6             | 0,556                     | 496,826        |
| 7                                | 7,5           | 0,791                     | 563,077        |
| 14,0                             | 14            | 1,702                     | 530,548        |

**[0022]** mit Verdicker „B“:

| Grammatur<br>[g/m <sup>2</sup> ] | Dicke<br>[μm] | Zugfestigkeit<br>[N/15mm] | Dehnung<br>[%] |
|----------------------------------|---------------|---------------------------|----------------|
| 5,5                              | 6             | 0,458                     | 492,685        |
| 7                                | 7,5           | 0,895                     | 543,263        |
| 14,0                             | 14            | 1,863                     | 509,074        |

**[0023]** Nähere Eigenschaften des verwendeten Klebstoffes (oft auch, und eigentlich korrekter, „Bindemittel“ genannt) sind: der pH-Wert 8,0-9,0; die dynamische Viskosität bei 23°C und 250<sup>s-1</sup>: 20-120MPa.s; enthält nach DIN EN ISO 3251 zwischen 39,0 und 41,0% Feststoff; weist bei 25°C eine Dichte von 1030kg/m<sup>3</sup> auf; die Glasübergangstemperatur T<sub>g</sub> (DSC) liegt bei -46°C.

**[0024]** Verdicker „A“: Er liegt als Dispersion mit einem sauren Milieu vor, der pH-Wert liegt zwischen 2 und 3, der Feststoffgehalt bei etwa 40% (nicht volatil), die Dichte (20°C) liegt bei ca. 1100kg/m<sup>3</sup> (DIN 51757), die Viskosität bei etwa 50mPa.s (DIN EN ISO 2555(RV), spindle 1, 100U/min, 23°C). Als Beispiel kann Rheovis®AS 1127 der Firma BASF genannt werden. Ein gewisser Nachteil dieser Zusammensetzung liegt darin, dass zur Einstellung des notwendigen basischen Milieus eine geringe Menge an Ammoniak eingerührt werden muss.

**[0025]** Verdicker „B“: Eine wässrige Lösung anionischer acryl-Polymere, die, wie erwähnt, mit dem Wasser und nicht oder weniger mit den Bindemitteln interagieren, als Beispiel kann BORCHI® Gel A LA genannt werden. Es weist etwa 10Gew.-% nicht-volatile Bestandteile auf, hat einen pH-Wert von zumindest 8 und eine Dichte (20°C) von 1050kg/m<sup>3</sup> (DIN 51757).

**[0026]** Interessant ist, dass beispielsweise ähnliche Verdicker auf Basis eines Zirkonium Komplexes wie BORCHI® Gel 0620 und Verdicker auf Basis HEUR, also hydrophob modifizierte Acrylat-Polymere wie BORCHI® Gel PN zu keinen befriedigenden Resultaten führen.

**[0027]** Die verwendeten Aluminium-Folien können unabhängig voneinander aus Weich- oder Hartaluminium bestehen und, ebenfalls unabhängig voneinander eine Dicke von 6µm aufwärts aufweisen. Das dead-fold Verhalten ist hervorragend, das Durchstechverhalten ebenfalls, die eingangs genannten Probleme des Standes der Technik treten nicht auf.

**[0028]** Der Klebstoff kann auf alle in der Folienherstellung bekannte Weisen aufgebracht werden, bei den meist üblichen großen Mengen/Flächen ist ein Walzenauftrag naheliegend.

**[0029]** Es ist problemlos möglich, auf einer oder auf beiden Seiten der Verpackungsfolie unabhängig voneinander eine Bedruckung und/oder eine Siegelschicht zum Versiegeln nach dem Einwickeln des zu verpackenden Gegenstandes aufzubringen. Die Tatsache der Verklebung der beiden Einzelfolien ändert nichts an den Eigenschaften der beiden (äußeren) Oberflächen der Verpackungsfolie.

**[0030]** Aufgrund der Natur des verwendeten Klebstoffs ist die Folie problemlos recyclebar.

## Patentansprüche

1. Verpackungsfolie, aufweisend zwei Aluminiumfolien, die miteinander mittels eines Klebstoffes vollflächig verklebt sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klebstoff im getrockneten/gehärteten Zustand eine Schicht bildet, die für sich eine Dehnung von zumindest 380%, bevorzugt von über 450% und besonders bevorzugt von über 500% aufweist.
2. Verpackungsfolie nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass
  - der Klebstoff eine wässrige Dispersion eines Polymers auf der Basis von Polyurethan ist und dass er
  - einen Verdicker, bevorzugt eine alkalisch quellbare Emulsion, auf Basis eines Acryl-Polymeren enthält.
3. Verpackungsfolie nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klebstoff
  - einen pH-Wert zwischen 8,0 und 9,0 aufweist, dass
  - seine dynamische Viskosität bei 23°C und 250<sup>s-1</sup> : 20-120MPa.s beträgt, dass
  - er zwischen 39,0 und 41,0% Feststoff enthält, gemessen nach DIN EN ISO 3251, dass
  - er bei 25°C eine Dichte von 1030kg/m<sup>3</sup> aufweist und dass
  - die Glasübergangstemperatur T<sub>g</sub> (DSC) bei -46°C liegt.
4. Verpackungsfolie nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verdicker bei der Aufbringung in einem Ausmaß von 0,5Gew.-% bis 8Gew.-% im Klebstoff vorliegt.
5. Verpackungsfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klebstoff in einer Grammatur zwischen 3g/m<sup>2</sup> und 18g/m<sup>2</sup> vorliegt.
6. Verpackungsfolie nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass
  - der Verdicker als Dispersion mit einem sauren Milieu vorliegt, dass
  - der pH-Wert zwischen 2 und 3 liegt, dass
  - der Feststoffgehalt bei etwa 40% (nicht volatil) beträgt, dass
  - die Dichte (20°C) bei ca. 1100kg/m<sup>3</sup> (DIN 51757) liegt und dass
  - die Viskosität bei etwa 50mPa.s (DIN EN ISO 2555(RV), spindle 1, 100U/min, 23°C) liegt.
7. Verpackungsfolie nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass
  - der Verdicker eine wässrige Lösung anionischer acryl-Polymere ist, dass
  - er etwa 10Gew.-% nicht-volatile Bestandteile aufweist, dass
  - er einen pH-Wert von zumindest 8 aufweist und dass
  - er eine Dichte (20°C) von 1050kg/m<sup>3</sup> (DIN 51757) hat.

**Hierzu keine Zeichnungen**