

(19)



(11)

EP 4 368 382 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.05.2024 Patentblatt 2024/20

(21) Anmeldenummer: **23207321.3**

(22) Anmeldetag: **01.11.2023**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B31B 50/59 ^(2017.01) **B31F 1/00** ^(2006.01)
B31B 100/00 ^(2017.01) **B31B 105/00** ^(2017.01)
B31B 110/10 ^(2017.01) **B31B 110/20** ^(2017.01)
B31B 120/10 ^(2017.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

B31B 50/592; B31F 1/0077; B31B 2100/0024;
B31B 2105/0024; B31B 2110/10; B31B 2110/20;
B31B 2120/10

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
 NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA

Benannte Validierungsstaaten:

KH MA MD TN

(30) Priorität: **03.11.2022 DE 102022129118**

(71) Anmelder: **Syntegon Technology GmbH**
71332 Waiblingen (DE)

(72) Erfinder:

- **Bischoff, Bernd Konrad**
71332 Waiblingen (DE)
- **Stotz, Heike**
70186 Stuttgart (DE)
- **Klauser, Matthias**
71254 Ditzingen (DE)
- **Selinger, Gebhard**
73547 Lorch (DE)

(74) Vertreter: **karo IP**

karo IP Patentanwälte
Kahlhöfer Rößler Kreuels PartG mbB
Postfach 32 01 02
40416 Düsseldorf (DE)

(54) VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM UMFORMEN EINES VERPACKUNGSELEMENTS

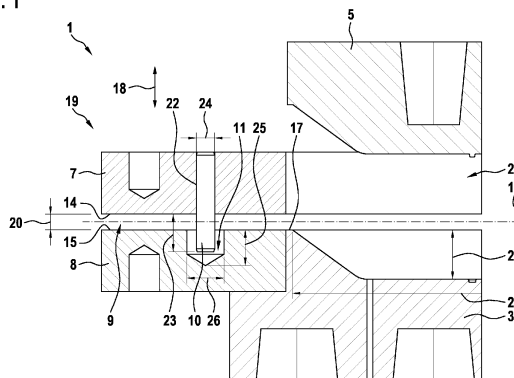
(57) Vorrichtung (1) zum Umformen eines Verpackungselements (2, 13), das zumindest teilweise aus einem faserbasierten Packmaterial besteht, zumindest aufweisend:

- eine Matrize (3) mit zumindest einer Formkavität (4);
- zumindest einen Stempel (5), mit dem das Verpackungselement (2, 13) zur Ausbildung zumindest einer Formung (6.1, ..., 6.6) in die zumindest eine Formkavität (4) ziehbar ist;
- zumindest einen Niederhalter (7, 8) zum Niederhalten des Verpackungselements (2, 13) in einem Spalt (9); und

- zumindest ein Fixierungselement (10), mit dem in zumindest einem Bereich des Spalts (9) ein Nachfließen des Verpackungselements (2, 13) beim Ausbilden der zumindest einen Formung (6.1, ..., 6.6) zumindest reduzierbar ist, wobei sich das zumindest eine Fixierungselement (10) zumindest teilweise durch den Spalt (9) erstreckt.

Zudem wird ein Verfahren zum Umformen eines Verpackungselements (2, 13), das zumindest teilweise aus einem faserbasierten Packmaterial besteht, mit einer solchen Vorrichtung (1) vorgeschlagen.

Fig. 1

**EP 4 368 382 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Umformen eines Verpackungselements. Das Verpackungselement ist insbesondere zur Herstellung einer Verpackung zum Verpacken eines Packguts verwendbar. Die Verpackung kann insbesondere zum Verpacken einer Vielzahl von Portionen des Packguts in voneinander getrennten Aufnahmekavitäten dienen.

[0002] Bei dem Packgut kann es sich beispielsweise um ein Medikament, zum Beispiel in Form zumindest einer Tablette, handeln. Das Packgut kann insbesondere einzeln aus der Verpackung entnehmbar sein. Dabei kann es vorteilhaft sein, wenn weitere Portionen des Packguts in der Verpackung verbleiben und durch die Verpackung auch nach der Entnahme einzelner Portionen des Packguts weiterhin durch die Verpackung geschützt sind. Solche Verpackungen werden regelmäßig auch als "Blister" oder "Blisterverpackung" bezeichnet. Bei der Verpackung kann es sich auch um eine Clamshell-Verpackung handeln, beispielsweise zur Verpackung zumindest einer Zahnbürste.

[0003] Bekannte Verpackungen können beispielsweise eine Kunststoffstruktur aufweisen, in der Aufnahmekavitäten für das Packgut durch Umformen ausgebildet sind. Die Aufnahmekavitäten können mit einer, beispielsweise metallischen, Folie verschlossen sein, durch die das Packgut zur Entnahme aus den Aufnahmekavitäten hindurchdrückbar ist. Alternativ können Verpackungen zumindest teilweise auch aus einem faserbasierten Packmaterial, wie zum Beispiel Papier oder Pappe, gebildet werden, um beispielsweise ein Recyceln der Verpackung zu erleichtern. Nachteilig an dem faserbasierten Packmaterial ist jedoch dessen geringere Umformbarkeit, insbesondere beim Tiefziehen. Das faserbasierte Packmaterial reduziert daher eine Gestaltungsfreiheit des Verpackungselements, weil das Packmaterial zur Vermeidung von Rissen nicht über eine zulässige Dehngrenze gedehnt werden darf.

[0004] Die DE 10 2013 107 931 A1 offenbart eine Vorrichtung zum Umformen eines flach liegenden Materialzuschnitts aus insbesondere Naturfasern, wie zum Beispiel Papier oder Karton. Die Vorrichtung umfasst eine Matrize mit einer Formkavität und einen Stempel, mit dem der Materialzuschnitt in die Formkavität ziehbar ist. Zudem umfasst die Vorrichtung einen Niederhalter zum Niederhalten des Materialzuschnitts beim Umformen.

[0005] Die WO 2007/106 367 A2 offenbart eine Vorrichtung zur Herstellung eines Tablett für Lebensmittel, das aus einem Pappkörper besteht, der in einen Kunststoffrahmen eingefasst ist. Die Vorrichtung umfasst eine Gießform mit einer Naseneinheit und einer Prägeeinheit. Beim Schließen der Gießform wird ein Bodenabschnitt eines Zuschnitts zwischen der Naseneinheit und der Prägeeinheit zunächst geprägt und anschließend Seitenlaschen des Zuschnitts durch die Gießform entlang von Faltenlinien gebogen, sodass der Pappkörper

entsteht. Im geschlossenen Zustand der Gießform halten Pins der Gießform (Flanschabschnitte des Pappkörpers (70) bei einem Gießvorgang zur Herstellung des Kunststoffrahmens in einer definierten Position.

[0006] DE 10 2016 104 375 A1 offenbart eine Vorrichtung zum Klemmen, Halten und/oder Führen von flächigem Material aus Naturfasern beim dreidimensionalen Umformen. Die Vorrichtung umfasst eine Matrize mit einer Formkavität sowie einen Stempel, mit dem das flächige Material in die Formkavität ziehbar ist. Zudem umfasst die Vorrichtung einen Niederhalter.

[0007] Die US 2015/0 008 621 A1 offenbart eine Vorrichtung zum Tiefziehen eines Papierzuschnitts, die eine Matrize mit einer Formkavität und einen Stempel, mit dem der Papierzuschnitt in die Formkavität ziehbar ist, umfasst. Zudem weist die Vorrichtung einen Niederhalter auf.

[0008] Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die mit Bezug auf den Stand der Technik geschilderten Probleme wenigstens teilweise zu lösen und insbesondere eine Vorrichtung zum Umformen eines Verpackungselements anzugeben, die größere Umformgrade des Verpackungselements ermöglicht. Zudem soll auch ein Verfahren zum Umformen eines Verpackungselements angegeben werden, das größere Umformgrade des Verpackungselements ermöglicht.

[0009] Diese Aufgaben werden gelöst mit einer Vorrichtung und einem Verfahren gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängig formulierten Ansprüchen sowie in der Beschreibung und insbesondere auch in der Figurenbeschreibung angegeben. Es ist darauf hinzuweisen, dass der Fachmann einzelne Merkmale in technologisch sinnvoller Weise miteinander kombinieren kann und damit zu weiteren Ausgestaltungen der Erfindung gelangt.

[0010] Hierzu trägt eine Vorrichtung zum Umformen eines Verpackungselements, das zumindest teilweise aus einem faserbasierten Packmaterial besteht, bei, die zumindest Folgendes aufweist:

- eine Matrize mit zumindest einer Formkavität;
- zumindest einen Stempel, mit dem das Verpackungselement zur Ausbildung zumindest einer Formung in die zumindest eine Formkavität ziehbar ist;
- zumindest einen Niederhalter zum Niederhalten des Verpackungselements in einem Spalt; und
- zumindest ein Fixierungselement, mit dem in zumindest einem Bereich des Spalts ein Nachfließen des Verpackungselements beim Ausbilden der zumindest einer Formung zumindest reduzierbar ist, wobei sich das zumindest eine Fixierungselement zumindest teilweise durch den Spalt erstreckt.

[0011] Das (umgeformte) Verpackungselement ist insbesondere zur Herstellung einer Verpackung zum Verpacken eines Packguts verwendbar. Die Verpackung kann beispielsweise nach Art eines Blisters, einer Blis-

terverpackung, einer Mehrfachkavitätenverpackung und/oder einer Clamshell-Verpackung ausgebildet sein. Bei dem Packgut kann es sich beispielsweise um ein Medikament, ein Laborutensil, ein Gewürz, etc. handeln. Das Packgut kann, beispielsweise nach Art zumindest einer Tablette und/oder zumindest einer Kapsel, portioniert sein. Die Verpackung kann zumindest ein Verpackungselement, beispielsweise zumindest ein erstes Verpackungselement und/oder zumindest ein zweites Verpackungselement, aufweisen.

[0012] Die Vorrichtung kann eine Fertigungsmaschine zur Herstellung der Verpackung, eine Bearbeitungsstation für eine Fertigungsmaschine zur Herstellung der Verpackung und/oder eine Tiefziehpresse sein. Die Fertigungsmaschine ist bevorzugt mit verschiedenen Bearbeitungsstationen ausgeführt, die ein, insbesondere von einer Rolle (ggf. als Endlosmaterial) oder als Zuschnitt, bereitgestelltes, faserbasiertes Packmaterial bearbeiten können, um daraus die Verpackung herzustellen. Bevorzugt kann die Fertigungsmaschine dazu eingerichtet sein, die Verpackung bei ihrer Herstellung mit dem Packgut zu befüllen.

[0013] Das Verpackungselement besteht zumindest teilweise oder vollständig aus einem faserbasierten Packmaterial. Das Verpackungselement kann (vor dem Umformen) insbesondere flach und/oder eben ausgebildet sein. Beispielsweise kann das faserbasierte Packmaterial eine Materialstärke bzw. Dicke von 0,1 mm bis 2 mm aufweisen. Das faserbasierte Packmaterial des Verpackungselements kann eine Beschichtung aus zumindest einem weiteren Material aufweisen und/oder mit zumindest einem weiteren Material getränkt sein. Die Beschichtung kann beispielsweise auf einer Innenseite und/oder einer Außenseite des Verpackungselements ausgebildet sein. Das faserbasierte Packmaterial des Verpackungselements kann insbesondere auf der (zu zumindest einer Aufnahmekavität der Verpackung hin ausgerichteten) Innenfläche eine Barrierschicht aufweisen.

[0014] Die Barrierschicht kann beispielsweise eine polymere Beschichtung, eine Lackierung, eine Lasur oder eine ähnliche Behandlung der Oberfläche des faserbasierten Packmaterials umfassen, welche auf der Innenfläche des Verpackungselements aufgebracht ist. Die Barrierschicht kann die Innenfläche des Verpackungselements bilden. Die Barrierschicht kann über die gesamte Innenfläche des Verpackungselements ausgebildet sein oder die gesamte Innenfläche des Verpackungselements bilden.

[0015] Das faserbasierte Packmaterial ist insbesondere ein Papier oder ein Karton. Je nach Stärke/Dicke und Aufbau spricht man auch von einem Verpackungskarton oder einem Verpackungspapier. Der Begriff "Karton" bezeichnet einen flächigen Werkstoff, der im Wesentlichen aus Fasern (insbesondere Fasern aus pflanzlicher Herkunft) besteht. Insbesondere handelt es sich um einen Werkstoff aus Zellulosefasern. Ein solcher Werkstoff wird bevorzugt durch Entwässerung einer Fasersuspension

gebildet. Ein "Karton" weist gegenüber einem Papier insbesondere eine erhöhte mechanische Festigkeit auf. Bevorzugt hat der "Karton" ein Mindestgewicht pro Quadratmeter Kartonfläche von 130 g/m² [Gramm/Quadratmeter]. Materialien mit einem geringeren Gewicht pro Fläche werden häufig als Papier bezeichnet. Ein Karton kann auch ein Verbundwerkstoff aus mehreren Schichten Papier mit einem Gewicht pro Fläche unterhalb von 130 g/m² [Gramm/Quadratmeter] sein. Gegebenenfalls kann ein solcher Verbundwerkstoff auch Luft enthalten und beispielsweise mit einer gewellten Papierschicht ausgeführt sein. Ein solcher flächiger Werkstoff kann auch aus einem Faserverbund gebildet sein oder einen Faserverbund umfassen, welcher nicht kompakt ist, sondern offene oder geschlossene Poren aus Luft umschließt. Faserbasierte Packmaterialien haben gegenüber Verpackungen aus Kunststoffmaterialien regelmäßig beachtliche Vorteile hinsichtlich der Umweltverträglichkeit und der Möglichkeiten des Recyclings.

[0016] Die Vorrichtung weist eine Matrize mit zumindest einer Formkavität auf. Bei der Matrize handelt es sich insbesondere um eine Metallform. Die Matrize kann ein Negativ einer Form bzw. einer Außenform des (herzustellenden und/oder umgeformten) Verpackungselements zumindest teilweise bilden. Die zumindest eine Formkavität kann nach Art einer Öffnung, Ziehöffnung und/oder Mulde ausgebildet sein. Die zumindest eine Formkavität kann in einer Oberseite der Matrize ausgebildet sein. Die Oberseite der Matrize kann eben ausgebildet sein. Die zumindest eine Formkavität kann beispielsweise eine Tiefe von 1 mm [Millimeter] bis 50 mm, bevorzugt 5 mm bis 20 mm, eine Breite von 5 mm bis 200 mm, bevorzugt 5 mm bis 50 mm, und/oder eine Länge von 5 mm bis 200 mm, bevorzugt 5 mm bis 50 mm, aufweisen. Die Tiefe kann sich insbesondere orthogonal zu der Oberseite bemessen. Die Breite kann sich insbesondere parallel zu der Oberseite und/oder orthogonal zu der Länge bemessen. Die Länge kann sich insbesondere parallel zu der Oberseite und/oder orthogonal zu der Breite bemessen. Die Breite und/oder die Länge der zumindest einen Formkavität können sich zumindest teilweise von der Oberseite bis zu einem Boden der zumindest einen Formkavität verringern. Die zumindest eine Formkavität kann sich von der Oberseite der Matrize bis zu dem Boden der zumindest einen Formkavität zumindest teilweise verjüngen.

[0017] Die Matrize kann eine Mehrzahl oder eine Vielzahl von Formkavitäten aufweisen. Die einzelnen Formkavitäten können identisch ausgebildet sein. Die Formkavitäten können in Reihen und/oder Zeilen zueinander angeordnet sein. Beispielsweise können die Formkavitäten nach Art einer Matrix und/oder schachbrettartig angeordnet sein. Die Formkavitäten können, insbesondere parallel zu der Oberseite der Matrize, voneinander beabstandet sein. Der Abstand kann beispielsweise 1 mm bis 20 mm betragen.

[0018] Die Vorrichtung umfasst zumindest einen Stempel, mit dem das Verpackungselement zur Ausbil-

dung zumindest einer Formung, insbesondere teilweise, in die zumindest eine Formkavität ziehbar ist. Die zumindest eine Formung ist durch Tiefziehen und/oder durch Ziehen des Verpackungselements in die zumindest eine Formkavität insbesondere durch eine plastische Verformung des Verpackungselements erzeugbar. Die zumindest eine Formung kann muschelförmig, schalenförmig oder topfförmig ausbildbar sein. Das Verpackungselement kann (insbesondere in Folge der plastischen Verformung) im Bereich der zumindest einen Formung zumindest teilweise eine (erste) Materialstärke aufweisen, die geringer ist als eine (zweite) Materialstärke des zumindest einen ersten Verpackungselements außerhalb der zumindest einen Formung. Die zumindest eine Formkavität kann ein Negativ der Form der zumindest einen Formung bilden. Der zumindest eine Stempel kann nach Art einer Patrize, eines Tiefziehstempels oder eines Prägestocks ausgebildet sein. Eine Stempelform des zumindest einen Stempels kann zumindest teilweise an eine Form der zumindest einen Formkavität angepasst sein. Der zumindest eine Stempel kann elektrisch, hydraulisch und/oder pneumatische antreibbar bzw. verstellbar sein. Der zumindest eine Stempel ist insbesondere relativ zu der Matrix verstellbar. Der zumindest eine Stempel kann zu der zumindest einen Formkavität ausgerichtet sein. Die Vorrichtung kann eine Mehrzahl oder eine Vielzahl von Stempeln aufweisen. Die einzelnen Stempel können identisch ausgebildet sein. Die Stempel können in den Reihen und/oder den Zeilen angeordnet sein. Beispielsweise können die Stempel nach Art der Matrix und/oder schachbrettartig angeordnet sein. Eine Anzahl der Stempel kann einer Anzahl der Formkavitäten entsprechen.

[0019] Die Vorrichtung umfasst zumindest einen Niederhalter. Der zumindest eine Niederhalter kann zumindest teilweise aus Metall bestehen. Der zumindest eine Niederhalter kann zumindest teilweise nach Art einer Platte oder eines Rings ausgebildet sein. Der zumindest eine Niederhalter weist insbesondere zumindest eine Stempelöffnung für den zumindest einen Stempel auf, durch die der zumindest eine Stempel zumindest teilweise in die zumindest eine Formkavität der Matrize verstellbar ist. Der zumindest eine Niederhalter kann eine Niederhalterfläche aufweisen. Die Niederhalterfläche ist insbesondere eben ausgebildet. Der zumindest eine Niederhalter bzw. die Niederhalterfläche des zumindest einen Niederhalters begrenzen zumindest teilweise einen Spalt, in dem das Verpackungselement anordenbar ist. Der Spalt erstreckt sich insbesondere um die zumindest eine Formkavität. Der Spalt erstreckt sich insbesondere in einer ebenen Spaltebene. Die Spaltebene verläuft insbesondere parallel zu der Niederhalterfläche des zumindest einen Niederhalters. Der Spalt kann zumindest teilweise zwischen dem zumindest einen Niederhalter und der Matrize ausgebildet sein. Die Vorrichtung kann einen oberen Niederhalter und einen unteren Niederhalter aufweisen. Der Spalt kann insbesondere zwischen dem oberen Niederhalter und dem unteren Niederhalter und/oder zwischen dem oberen Niederhalter und der Ma-

trize ausgebildet sein.

[0020] Der zumindest eine Niederhalter ist insbesondere zwischen einer Niederhalterposition und einer Freigabestellung verstellbar. Der zumindest eine Niederhalter kann zwischen der Niederhalterposition und der Freigabestellung elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch verstellbar sein. Der zumindest eine Niederhalter ist insbesondere relativ zu der Matrize und/oder unabhängig von dem zumindest einen Stempel verstellbar. Der obere Niederhalter und der untere Niederhalter können relativ zu der Matrize und/oder unabhängig von dem zumindest einen Stempel verstellbar sein. Alternativ kann der untere Niederhalter an der Matrize befestigt oder einteilig mit der Matrize ausgebildet sein. In der Freigabestellung ist das Verpackungselement in dem Spalt anordenbar. Das Anordnen des Verpackungselements in dem Spalt kann beispielsweise durch einen (insbesondere automatischen) Vorschub erfolgen. In der Niederhalterposition des zumindest einen Niederhalters hält der zumindest eine Niederhalter das Verpackungselement in dem Spalt nieder, sodass das Verpackungselement beim Ausbilden der zumindest einen Formung durch den zumindest einen Stempel zwar in Richtung der zumindest einen Formkavität rutschen bzw. fließen, aber keine Falten bilden kann. In der Niederhalterposition des zumindest einen Niederhalters kann der Spalt (insbesondere orthogonal zu der Spaltebene) eine Spaltbreite aufweisen, die insbesondere (im Wesentlichen) einer Materialstärke bzw. Dicke des Verpackungselements entsprechen kann. Die Spaltbreite kann beispielsweise 0,1 mm bis 2 mm betragen. Die Spaltbreite kann in der Niederhalterposition und/oder beim Ausbilden der zumindest einen Formung variierbar sein bzw. variiert werden. Hierdurch sind auf das Verpackungselement unterschiedliche Kräfte, beispielsweise in Abhängigkeit einer Position des Stempels, ausübbar. Hierdurch ist das Nachfließen des Verpackungselements beim Ausbilden der zumindest einen Formung (gezielt) variierbar bzw. steuerbar.

[0021] Die Vorrichtung umfasst zumindest ein Fixierungselement, mit dem in zumindest einem Bereich des Spalts ein Nachfließen des Verpackungselements beim Ausbilden der zumindest einen Formung zumindest reduzierbar ist. Dies kann insbesondere bedeuten, dass das Verpackungselement durch das zumindest eine Fixierungselement, insbesondere im Bereich des zumindest einen Fixierungselements, in dem Spalt einklemmbar und/oder fixierbar ist, sodass das Verpackungselement beim Ausbilden der zumindest einen Formung im Bereich des zumindest einen Fixierungselements zumindest weniger stark (oder gar nicht) in Richtung der zumindest einen Formkavität nachfließen kann als in zumindest einem anderen, insbesondere von dem zumindest einen Fixierungselement entfernten, Bereich des Spalts. Unter "Nachfließen" kann insbesondere ein Fließen oder ein Rutschen des Verpackungselements durch den Spalt in Richtung der zumindest einen Formkavität beim Ausbilden der zumindest einen Formung verstanden werden. Das Nachfließen entsteht insbesondere

durch das Ziehen des Verpackungselements durch den zumindest einen Stempel in die zumindest eine Formkavität. Durch das zumindest eine Fixierungselement kann das Nachfließen des Verpackungselements beim Ausbilden der zumindest einen Formung in zumindest einem Bereich des Spalts, insbesondere lokal und/oder variabel, steuerbar sein. Das zumindest eine Fixierungselement erstreckt sich insbesondere nicht vollständig um die zumindest eine Formkavität. Das zumindest eine Fixierungselement ist insbesondere nicht im Bereich der zumindest einen Formkavität ausgebildet. Das zumindest eine Fixierungselement kann an die zumindest eine Formkavität grenzen oder von der zumindest einen Formkavität (insbesondere parallel zu der Spaltebene) einen Abstand aufweisen. Der Abstand kann beispielsweise 1 mm bis 50 mm betragen. Das zumindest eine Fixierungselement sticht insbesondere nicht durch das Verpackungselement. Die Vorrichtung kann eine Mehrzahl oder Vielzahl von Fixierungselementen aufweisen. Die Fixierungselemente können in Reihen und/oder Spalten, beispielsweise nach Art einer Matrix und/oder schachbrettartig, angeordnet sein. Die Fixierungselemente können identisch ausgebildet sein.

[0022] Das zumindest eine Fixierungselement erstreckt sich zumindest teilweise durch den Spalt. Das zumindest eine Fixierungselement kann sich, insbesondere in der Niederhalteposition des zumindest einen Niederhalters, (insbesondere orthogonal zu der Spaltebene) vollständig durch den Spalt erstrecken.

[0023] Durch das zumindest eine Fixierungselement ist ein Fließverhalten des Verpackungselements in dem Spalt gezielt beeinflussbar bzw. steuerbar, sodass insbesondere die zumindest eine Formung mit einem größeren Umformgrad ausbildbar ist und/oder eine Mehrzahl von Formungen mit einem geringeren Abstand zueinander in dem Verpackungselement ausbildbar sind. Zudem können durch das zumindest eine Fixierungselement Risse in dem Verpackungselement im Bereich des zumindest einen Fixierungselements vermieden werden, die ohne das zumindest eine Fixierungselement durch ein Überschreiten einer Dehngrenze des Verpackungselements entstehen würden.

[0024] Mit der Vorrichtung kann zumindest ein erstes Verpackungselement und/oder zumindest ein zweites Verpackungselement für die Verpackung umformbar sein. Das zumindest eine erste Verpackungselement und das zumindest eine zweite Verpackungselement können bei der Herstellung der Verpackung in einer Verbindungsebene miteinander verbunden werden. Die Verbindungsebene ist bevorzugt eben. In der Verbindungsebene ist zumindest ein Verbindungsbereich ausgebildet, in dem das zumindest eine erste Verpackungselement und das zumindest eine zweite Verpackungselement miteinander verbunden bzw. aneinander befestigt sind. Insbesondere sind in dem zumindest einen Verbindungsbereich eine erste Innenfläche des zumindest einen ersten Verpackungselements und eine zweite Innenfläche des zumindest einen zweiten Verpackungselements

miteinander verbunden bzw. aneinander befestigt. Der zumindest eine Verbindungsbereich kann beispielsweise durch ein Haftmittel oder einen Klebstoff ausgebildet sein. Bevorzugt ist allerdings, dass der zumindest eine Verbindungsbereich ohne zusätzliche Materialien ausgebildet ist. Beispielsweise kann der zumindest eine Verbindungsbereich durch eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem faserbasierten Packmaterial des zumindest einen ersten Verpackungselements und des zumindest einen zweiten Verpackungselements ausgebildet sein. Der zumindest eine Verbindungsbereich kann durch eine Siegelung des zumindest einen ersten Verpackungselements und/oder des zumindest einen zweiten Verpackungselements ausgebildet sein. Die Siegelung ist beispielsweise mithilfe eines (bekannten) Siegelverfahrens für faserbasierte Materialien bzw. mithilfe eines Papiersiegelverfahrens, beispielsweise unter Einwirkung von Feuchtigkeit, Druck und/oder Wärme, herstellbar. Der zumindest eine Verbindungsbereich kann peelfähig sein. Der zumindest eine Verbindungsbereich kann zerstörungsfrei (das heißt ohne Zerstörung des zumindest einen ersten Verpackungselements und/oder des zumindest einen zweiten Verpackungselements) lösbar sein. Der zumindest eine Verbindungsbereich kann sich in der Verbindungsebene um zumindest eine Aufnahmekavität der Verpackung erstrecken. Insbesondere kann sich in der Verbindungsebene um jede Aufnahmekavität ein Verbindungsbereich, insbesondere ringförmig, erstrecken. Die Verbindungsbereiche können voneinander beabstandet sein. Zur Ausbildung des zumindest einen Verbindungsbereichs kann auf dem zumindest einen ersten Verpackungselement und/oder dem zumindest einen zweiten Verpackungselement (vorab) ein Fügemedium, eine Siegelschicht und/oder Lack appliziert sein.

[0025] Die Verpackung umfasst zumindest eine Aufnahmekavität für das Packgut, die durch zumindest eine (erste) Formung des ersten Verpackungselements und/oder durch die zumindest eine (zweite) Formung des zumindest einen zweiten Verpackungselements gebildet ist. In der zumindest einen Aufnahmekavität ist das Packgut insbesondere vollständig von dem zumindest einen ersten Verpackungselement und dem zumindest einen zweiten Verpackungselement umgeben. Die zumindest eine Aufnahmekavität kann insbesondere fluiddicht, gasdicht und/oder luftdicht ausgebildet sein.

[0026] Die zumindest eine erste Formung und die zumindest eine zweite Formung können ausgehend von der Verbindungsebene in entgegengesetzte Richtungen ausgebildet bzw. gewölbt sein. Die zumindest eine erste Formung und/oder die zumindest eine zweite Formung sind bevorzugt als (lokal begrenzte) Auswölbungen ausgeführt. Solche Auswölbungen haben bevorzugt Wandungen, die sich an einen umlaufenden Randbereich anschließen und einen Boden, der die tiefste Stelle der Auswölbung bildet.

[0027] Das zumindest eine erste Verpackungselement und das zumindest eine zweite Verpackungselement

sind insbesondere derart miteinander verbunden, dass (jeweils) eine erste Formung mit (jeweils) einer zweiten Formung eine (einzige) Aufnahmekavität bilden. Beispielsweise kann jede erste Formung mit (jeweils) einer zweiten Formung eine (einzige) Aufnahmekavität bilden. Die zumindest eine erste Formung und die zumindest eine zweite Formung können sich zumindest teilweise oder vollständig überlappen, sodass diese die zumindest eine Aufnahmekavität bilden. Die zumindest eine erste Formung und/oder die zumindest eine zweite Formung können miteinander korrespondieren. Unter "Korrespondieren" kann verstanden werden, dass jeweils genau eine erste Formung des zumindest einen ersten Verpackungselements genau einer zweiten Formung des zumindest einen zweiten Verpackungselements zugeordnet ist. Jede erste Formung des zumindest einen ersten Verpackungselements kann eine korrespondierende zweite Formung des zumindest einen zweiten Verpackungselements aufweisen, durch die die zumindest eine Aufnahmekavität gebildet ist. Eine erste Anzahl der zumindest einen ersten Formung kann einer zweiten Anzahl der zumindest einen zweiten Formung entsprechen.

[0028] Es kann vorgesehen sein, dass (nur) das zumindest eine erste Verpackungselement zumindest eine erste Formung und das zumindest eine zweite Verpackungselement keine zweite Formung aufweist. Alternativ kann vorgesehen sein, dass das zumindest eine erste Verpackungselement keine erste Formung und (nur) das zumindest eine zweite Verpackungselement zumindest eine zweite Formung aufweist. Zudem kann vorgesehen sein, dass das zumindest eine erste Verpackungselement zumindest eine erste Formung und das zumindest eine zweite Verpackungselement zumindest eine zweite Formung aufweisen.

[0029] Die Verpackung kann eine Mehrzahl oder Vielzahl von Aufnahmekavitäten aufweisen. Die Aufnahmekavitäten können in einer Mehrzahl von Reihen und/oder Spalten angeordnet sein. Die Aufnahmekavitäten können nach Art einer Matrix und/oder schachbrettartig angeordnet sein. Mit der Matrix bzw. durch die schachbrettartige Anordnung ist bevorzugt eine gleichmäßige Anordnung von Reihen und Spalten von Aufnahmekavitäten bzw. Formungen gemeint.

[0030] Das Packgut ist zur Entnahme aus der zumindest einen Aufnahmekavität durch das zumindest eine erste Verpackungselement und/oder das zumindest eine zweite Verpackungselement beispielsweise hindurchdrückbar. Dabei kann das zumindest eine erste Verpackungselement und/oder das zumindest eine zweite Verpackungselement im Bereich der zumindest einen Formung reißen und/oder brechen.

[0031] Das zumindest eine Fixierungselement kann an dem zumindest einen Niederhalter ausgebildet oder an dem zumindest einen Niederhalter befestigt sein. Das zumindest eine Fixierungselement kann einteilig und/oder stoffschlüssig mit dem zumindest einen Niederhalter ausgebildet sein. Alternativ kann das zumindest eine Fixierungselement in einer Aufnahme des zu-

mindest einen Niederhalters befestigt sein. Das zumindest eine Fixierungselement kann an dem oberen Niederhalter und/oder unteren Niederhalter ausgebildet oder an dem oberen Niederhalter und/oder unteren Niederhalter befestigt sein. Das zumindest eine Fixierungselement ist insbesondere mit dem zumindest einen Niederhalter bewegbar. Das zumindest eine Fixierungselement kann von der Niederhaltefläche des zumindest einen Niederhalters (insbesondere orthogonal zu der Niederhaltefläche des zumindest einen Niederhalters und/oder der Spaltebene des Spalts) mit einer Länge hervorragen, die beispielsweise 1 mm bis 5 mm betragen kann. Das zumindest eine Fixierungselement kann von der ersten Niederhaltefläche des oberen Niederhalters und/oder von der zweiten Niederhaltefläche des unteren Niederhalters mit der Länge hervorragen.

[0032] Das zumindest eine Fixierungselement kann an der Matrize ausgebildet oder an der Matrize befestigt sein. Das zumindest eine Fixierungselement kann einteilig und/oder stoffschlüssig mit der Matrize ausgebildet sein. Alternativ kann das zumindest eine Fixierungselement in einer Aufnahme der Matrize befestigt sein.

[0033] Das zumindest eine Fixierungselement kann an dem zumindest einen Niederhalter und/oder an der Matrize ausgebildet sein. Das zumindest eine Fixierungselement kann an dem zumindest einen Niederhalter und/oder der Matrize befestigt sein.

[0034] Das zumindest eine Fixierungselement kann nach Art eines Stifts, eines Bolzens oder eines Pins ausgebildet sein. Das zumindest eine Fixierungselement kann (insbesondere parallel zu der Niederhaltefläche des zumindest einen Niederhalters und/oder der Spaltebene des Spalts) einen runden, ovalen, quadratischen, rechteckigen oder mehreckigen Querschnitt aufweisen. Das zumindest eine Fixierungselement kann (insbesondere parallel zu der Niederhaltefläche des zumindest einen Niederhalters und/oder der Spaltebene des Spalts) einen Durchmesser von beispielsweise 1 mm bis 10 mm aufweisen. Der Durchmesser kann entlang des zumindest einen Fixierungselements konstant sein.

[0035] Die Vorrichtung kann zumindest eine Vertiefung aufweisen, in die das Verpackungselement durch das zumindest eine Fixierungselement drückbar ist. Das Verpackungselement ist durch das zumindest eine Fixierungselement insbesondere in der zumindest einen Vertiefung fixierbar bzw. einklemmbar. Das zumindest eine Fixierungselement kann sich, insbesondere in der Niederhalteposition des zumindest einen Niederhalters in die zumindest eine Vertiefung erstrecken. Die zumindest eine Vertiefung kann beispielsweise als Kerbe oder Bohrung ausgebildet sein. Die zumindest eine Vertiefung kann (insbesondere orthogonal zu der Niederhaltefläche und/oder der Spaltebene) eine Vertiefungstiefe von beispielsweise 1 mm bis 5 mm und/oder (insbesondere parallel zu der Niederhaltefläche und/oder der Spaltebene) einen Vertiefungsdurchmesser von beispielsweise 2 mm bis 12 mm aufweisen. Je Fixierungselement kann eine Vertiefung vorgesehen sein. Das zumindest eine Fixie-

rungelement und die zumindest eine Vertiefung können, insbesondere orthogonal zu der Spaltebene, zueinander ausgerichtet und/oder coaxial zueinander ausgebildet sein.

[0036] Ist das zumindest eine Fixierungselement an dem oberen Niederhalter ausgebildet oder befestigt, kann die zumindest eine Vertiefung in dem unteren Niederhalter ausgebildet sein. Ist das zumindest eine Fixierungselement an dem unteren Niederhalter ausgebildet oder befestigt, kann die zumindest eine Vertiefung in dem oberen Niederhalter ausgebildet sein.

[0037] Die zumindest eine Vertiefung kann in der Matrize ausgebildet sein.

[0038] Die zumindest eine Vertiefung kann kleiner als die zumindest eine Formkavität sein. Insbesondere kann die Vertiefungstiefe der zumindest einen Vertiefung kleiner als die Tiefe der zumindest einen Formkavität und/oder der Vertiefungsdurchmesser der zumindest einen Vertiefung kleiner als die Breite und/oder Länge der zumindest einen Formkavität sein. Ein erstes Volumen der zumindest einen Vertiefung kann kleiner als ein zweites Volumen der zumindest einen Formkavität sein. Beispielsweise kann das erste Volumen maximal 20 % des zweiten Volumens entsprechen.

[0039] Durch das zumindest eine Fixierungselement kann in dem Verpackungselement zumindest eine plastische Verformung ausbildbar sein. Die zumindest eine plastische Verformung kann insbesondere durch das Drücken des Verpackungselements in die zumindest eine Vertiefung durch das zumindest eine Fixierungselement ausbildbar sein, insbesondere wenn der zumindest eine Niederhalter aus der Freigabestellung in die Niederhalterposition verstellt wird. Der zumindest einen Niederhalter kann somit nicht nur dem Niederhalten des Verpackungselements in dem Spalt, sondern zusätzlich der Umformung des Verpackungselements dienen. Ein (erster) Umformgrad des Verpackungselements kann in der zumindest einen plastischen Verformung kleiner sein als ein (zweiter) Umformgrad des Verpackungselements in der zumindest einen Formung sein. Die zumindest eine plastische Verformung kann muschelförmig, schalenförmig oder topfförmig ausbildbar sein. Die zumindest eine plastische Formung kann bei der Herstellung der Verpackung als Ausrichthilfe zur Ausrichtung des zumindest einen ersten Verpackungselements zu dem zumindest einen zweiten Verpackungselement dienen. Die zumindest eine plastische Verformung kann, beispielsweise nach Art einer Stabilitätsicke, eine Stabilität des Verpackungselements erhöhen. Die zumindest eine plastische Verformung kann als Ausrisslasche dienen, mit der die zumindest eine Aufnahmekavität der Verpackung offenbar ist.

[0040] Einem weiteren Aspekt folgend wird auch ein Verfahren zum Umformen eines Verpackungselements, das zumindest teilweise aus einem faserbasierten Packmaterial besteht, mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgeschlagen, das zumindest die folgenden Schritte aufweist:

- a) Niederhalten des Verpackungselements in einem Spalt der Vorrichtung mit einem Niederhalter;
- b) Ausbilden zumindest einer Formung in dem Verpackungselement, indem das Verpackungselement mit zumindest einem Stempel in zumindest eine Formkavität einer Matrize gezogen wird; und
- c) zumindest Reduzieren eines Nachfließens des Verpackungselements in zumindest einem Bereich des Spalts mit zumindest einem Fixierungselement beim Ausbilden der zumindest einen Formung, wobei sich das zumindest eine Fixierungselement zumindest teilweise durch den Spalt erstreckt.

[0041] Die Schritte a) bis c) können zumindest teilweise gleichzeitig und/oder zeitlich überlappend ausgeführt werden.

[0042] Anzumerken ist, dass die im Zusammenhang mit der Vorrichtung geschilderten Vorteile und Merkmale auch für das Verfahren anwendbar und übertragbar sind. Daher wird für weitere Einzelheiten zu dem Verfahren vollumfänglich auf die Beschreibung der Vorrichtung verwiesen.

[0043] Die Erfindung sowie das technische Umfeld der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Die Figuren zeigen ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel, auf welche die Erfindung nicht beschränkt ist. Es ist insbesondere darauf hinzuweisen, dass die Figuren und insbesondere die in den Figuren dargestellten Größenverhältnisse nur schematisch sind. Es zeigen beispielhaft und schematisch:

Fig. 1: eine Teilansicht einer Vorrichtung zum Umformen eines Verpackungselements in einem Querschnitt;

Fig. 2: eine Verpackung in einem Querschnitt; und

Fig. 3: die Verpackung in einer Draufsicht.

[0044] Fig. 1 zeigt eine Teilansicht einer Vorrichtung 1 zum Umformen von in den Fig. 2 und 3 gezeigten Verpackungselementen 2, 13 in einem Querschnitt. Die Vorrichtung 1 umfasst eine Matrize 3, einen oberen Niederhalter 7, einen unteren Niederhalter 8 und eine Mehrzahl von Stempeln 5, von denen in der Fig. 1 lediglich einer zu erkennen ist.

[0045] Der obere Niederhalter 7 weist eine erste Niederhalterfläche 14 und der untere Niederhalter 8 eine zweite Niederhalterfläche 15 auf. Die erste Niederhalterfläche 14 und die zweite Niederhalterfläche 15 sind eben und liegen sich parallel gegenüber. Zwischen dem oberen Niederhalter 7 und dem unteren Niederhalter 8 bzw. zwischen der ersten Niederhalterfläche 14 und der zweiten Niederhalterfläche 15 ist ein Spalt 9 ausgebildet, der sich entlang einer ebenen Spaltebene 16 erstreckt. Die Spaltebene 16 verläuft parallel zu den Niederhalterflächen 14, 15 der Niederhalter 7, 8. Der Spalt 9 weist orthogonal zu der Spaltebene 16 eine Spaltbreite 20 auf. Der

untere Niederhalter 8 ist an der Matrize 3 befestigt, so dass die zweite Niederhaltefläche 15 des unteren Niederhalters 8 bündig mit einer Oberseite 17 der Matrize 3 abschließt. Der obere Niederhalter 7 ist in einer Bewegungsrichtung 18 senkrecht zu der ersten Niederhaltefläche 14, der zweiten Niederhaltefläche 16 und/oder der Spaltebene 16 zwischen einer in der Fig. 1 gezeigten Niederhalteposition 19 und einer in der Fig. 1 nicht gezeigten Freigabestellung verstellbar. Der obere Niederhalter 7 ist unabhängig von der Matrize 3, dem unteren Niederhalter 8 und dem Stempel 5 verstellbar. In der Niederhalteposition 19 entspricht die Spaltbreite 20 (im Wesentlichen) einer in der Fig. 2 gezeigten Materialstärke 21 einer der Verpackungselemente 2, 13.

[0046] Der obere Niederhalter 7 umfasst eine Mehrzahl von Fixierungselementen 10, von denen in der Fig. 1 lediglich einer erkennbar ist. Das Fixierungselement 10 ist hier nach Art eines Pins ausgebildet. Das Fixierungselement 10 ist in einer Aufnahme 22 des oberen Niederhalters 7 befestigt, die hier als Bohrung ausgebildet ist. Das Fixierungselement 10 erstreckt sich orthogonal zu der ersten Niederhaltefläche 14 des oberen Niederhalters 7. Das Fixierungselement 10 ragt von der ersten Niederhaltefläche 14 (orthogonal zu der ersten Niederhaltefläche 14) mit einer Länge 23 hervor und weist (parallel zu der ersten Niederhaltefläche 14) einen Durchmesser 24 auf. Alle Fixierungselemente 10 können identisch ausgebildet sein.

[0047] In der Niederhalteposition 19 des oberen Niederhalters 7 erstreckt sich das Fixierungselement 10 in eine Vertiefung 11 des unteren Niederhalters 8. Der untere Niederhalter 8 weist eine Mehrzahl von Vertiefungen 11 auf, von denen in der Fig. 1 lediglich eine erkennbar ist. Die Vertiefung 11 ist in der zweiten Niederhaltefläche 15 nach Art einer Bohrung ausgebildet. Die Vertiefung 11 weist von der zweiten Niederhaltefläche 15 (orthogonal zu der zweiten Niederhaltefläche 15) eine Vertiefungstiefe 25 und (parallel zu der zweiten Niederhaltefläche 15) einen Vertiefungsdurchmesser 26 auf. Alle Vertiefungen 11 können identisch ausgebildet sein.

[0048] In der Freigabestellung des oberen Niederhalters 7 erstreckt sich das Fixierungselement 10 nicht in die Vertiefung 11, sodass das in den Fig. 2 und 3 gezeigte Verpackungselement 2, 13 in dem Spalt 9 anordenbar ist. Nach dem Anordnen des Verpackungselements 2, 13 in dem Spalt 9 ist der obere Niederhalter 7 in die Niederhalteposition 19 verstellbar, sodass das Verpackungselement 2, 13 zwischen dem oberen Niederhalter 7 und dem unteren Niederhalter 8 und/oder zwischen dem oberen Niederhalter 7 und der Matrize 3 eingeklemmt ist. Dabei drücken die Fixierungselemente 10 das Verpackungselement 2, 13 in die Vertiefungen 11, so dass in dem Verpackungselement 2, 13 die in der Fig. 3 erkennbaren plastischen Verformungen 12.1, ..., 12.8 ausgebildet werden. Die Fixierungselemente 10 stechen insbesondere nicht durch das Verpackungselement 2, 13.

[0049] Die Matrize 3 weist eine Mehrzahl von Formka-

vitäten 4 auf, von denen in der Fig. 1 lediglich eine erkennbar ist. Die Formkavität 4 und der Stempel 5 sind in der Fig. 1 nur teilweise dargestellt. Die Formkavität 4 ist in der Oberseite 17 der Matrize 3 ausgebildet. Die Formkavität 4 weist von der Oberseite 17 (orthogonal zu der Oberseite 17) eine Tiefe 27 und (parallel zu der Oberseite 17) eine Breite 28 auf. Alle Formkavitäten 4 können identisch ausgebildet sein.

[0050] Der Stempel 5 ist durch eine Stempelöffnung 29 des oberen Niederhalters 7 in die Formkavität 4 bewegbar, sodass das Verpackungselement 2, 13 aus dem Spalt 9 bzw. aus der Spaltebene 16 durch den Stempel 5 in die Formkavität 4 ziehbar ist.

[0051] Hierdurch sind in dem Verpackungselement 2, 13 in den Fig. 2 und 3 erkennbare erste Formungen 6.1, ..., 6.6 ausbildbar. Beim Ziehen des Verpackungselements 2, 13 in die Formkavität 4 ist ein Nachfließen des Verpackungselements 2, 13 aus dem Bereich des Spalts 9, in dem sich das Fixierungselement 10 befindet, in die Formkavität 4 im Vergleich zu einem Bereich des Spalts 9, in dem sich kein Fixierungselement 10 befindet, durch das Fixierungselement 10 zumindest reduzierbar. Das Fixierungselement 10 kann das Verpackungselement 2, 13 in der Vertiefung 11 fixieren, sodass das Verpackungselement 2, 13 nur aus anderen Bereichen des Spalts 9 in die Formkavität 4 nachfließen kann.

[0052] Fig. 2 zeigt eine Verpackung 30 in einem Querschnitt entlang einer in der Fig. 3 gezeigten Schnittlinie II-II. Die Verpackung 30 weist ein mit der in der Fig. 1 gezeigten Vorrichtung 1 umgeformtes (oberes) erstes Verpackungselement 2 und ein mit der Vorrichtung 1 umgeformtes (unteres) zweites Verpackungselement 13 auf. Das erste Verpackungselement 2 umfasst eine Mehrzahl von ersten Formungen 6.1, ..., 6.6 (siehe auch Fig. 3) und das zweite Verpackungselement 13 eine entsprechende Anzahl von zweiten Formungen 45.1, 45.2. Die ersten Formungen 6.1, ..., 6.6 sind nach Art von Ausstülpungen ausgebildet, sodass die ersten Formungen 6.1, ..., 6.6 aus einer ersten Grundebene 31 des ersten Verpackungselementes 2 hervorstehen. Die zweiten Formungen 45.1, 45.2 sind ebenfalls nach Art von Ausstülpungen ausgebildet, sodass die zweiten Formungen 45.1, 45.2 aus einer zweiten Grundebene 32 des zweiten Verpackungselementes 13 hervorstehen.

[0053] Das erste Verpackungselement 2 und das zweite Verpackungselement 13 sind in einer Verbindungsebene 33 miteinander verbunden, sodass jeweils eine erste Formung 6.1, ..., 6.6 mit einer zweiten Formung 45.1, 45.2 eine Aufnahmekavität 34 für ein Packgut 35 bildet. Die einzelnen Aufnahmekavitäten 34 können in einem nachfolgenden Prozess vereinzelt werden, beispielsweise durch Stanzen. Die vereinzelt Aufnahmekavitäten 34 können dann als eigenständige Verpackungen 30 dienen. Das erste Verpackungselement 2 weist eine erste Innenfläche 36 und das zweite Verpackungselement 13 eine zweite Innenfläche 37 auf, mit denen die Verpackungselemente 2, 13 aneinander liegen bzw. sich kontaktieren. Zur Verbindung des ersten Verpackungsele-

menten 2 und des zweiten Verpackungselementes 13 ist in der Verbindungsebene 33 bzw. zwischen den Innenflächen 36, 37 ein Verbindungsbereich 38 ausgebildet, der sich in der Verbindungsebene 33 um die Aufnahmekavitäten 34 erstreckt.

[0054] Fig. 3 zeigt die Verpackung 30 in einer Draufsicht mit Blick auf eine Außenfläche 39 des ersten Verpackungselementes 2, sodass das mit dem ersten Verpackungselement 2 verbundene zweite Verpackungselement 13 in der Fig. 3 nicht sichtbar ist. Die Aufnahmekavitäten 34 bzw. die ersten Formungen 6.1, ..., 6.6 und die in der Fig. 2 erkennbaren zweiten Formungen 45.1, 45.2 sind in einer Mehrzahl von Reihen 40 und Spalten 41 beispielsweise nach Art einer Matrix bzw. schachbrettartig ausgebildet.

[0055] Zu erkennen sind in der Fig. 3 die in den Verpackungselementen 2, 13 durch die Fixierungselemente 10 (siehe Fig. 1) ausgebildeten plastischen Verformungen 12.1, ..., 12.8. Durch die Fixierungselemente 10 bzw. die plastischen Verformungen 12.1, ..., 12.8 konnte aus (nicht gepunktet dargestellten) ersten Bereichen 42 der Verpackungselemente 2, 13 mehr Material der Verpackungselemente 2, 13 in Richtung der Formkavitäten 4 (siehe Fig. 1), der ersten Formungen 6.1, ... 6.6 und/oder der zweiten Formungen 45.1, 45.2 (siehe Fig. 2) nachfließen als aus (gepunktet dargestellten) zweiten Bereichen 43 der Verpackungselemente 2, 13. Dies ist in der Fig. 3 mit entsprechenden Pfeilen 44 dargestellt.

[0056] Durch die Erfindung werden größere Umformgrade des Verpackungselementes 2, 13 ermöglicht.

Bezugszeichenliste

[0057]

1	Vorrichtung
2	erstes Verpackungselement
3	Matrize
4	Formkavität
5	Stempel
6.1, ..., 6.6	erste Formung
7	oberen Niederhalter
8	unteren Niederhalter
9	Spalt
10	Fixierungselement
11	Vertiefung
12.1, ..., 12.8	plastische Verformung
13	zweites Verpackungselement
14	erste Niederhaltefläche
15	zweite Niederhaltefläche
16	Spaltebene
17	Oberseite
18	Bewegungsrichtung
19	Niederhalteposition
20	Spaltbreite
21	Materialstärke
22	Aufnahme
23	Länge

24	Durchmesser
25	Vertiefungstiefe
26	Vertiefungsdurchmesser
27	Tiefe
5 28	Breite
29	Stempelöffnung
30	Verpackung
31	erste Grundebene
32	zweite Grundebene
10 33	Verbindungsebene
34	Aufnahmekavität
35	Packgut
36	erste Innenfläche
37	zweite Innenfläche
15 38	Verbindungsbereich
39	Außenfläche
40	Reihe
41	Spalte
42	erster Bereich
20 43	zweiter Bereich
44	Pfeil
45.1, 45.2	zweite Formung

25 Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Umformen eines Verpackungselementes (2, 13), das zumindest teilweise aus einem faserbasierten Packmaterial besteht, zumindest aufweisend:
 - eine Matrize (3) mit zumindest einer Formkavität (4);
 - zumindest einen Stempel (5), mit dem das Verpackungselement (2, 13) zur Ausbildung zumindest einer Formung (6.1, ..., 6.6) in die zumindest eine Formkavität (4) ziehbar ist;
 - zumindest einen Niederhalter (7, 8) zum Niederhalten des Verpackungselementes (2, 13) in einem Spalt (9); und
 - zumindest ein Fixierungselement (10), mit dem in zumindest einem Bereich des Spalts (9) ein Nachfließen des Verpackungselementes (2, 13) beim Ausbilden der zumindest einen Formung (6.1, ..., 6.6) zumindest reduzierbar ist, wobei sich das zumindest eine Fixierungselement (10) zumindest teilweise durch den Spalt (9) erstreckt.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei das zumindest eine Fixierungselement (10) an dem zumindest einen Niederhalter (7, 8) ausgebildet oder an dem zumindest einen Niederhalter (7, 8) befestigt ist.
3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei das zumindest eine Fixierungselement (10) an der Matrize (3) ausgebildet oder an der Matrize (3) befestigt ist.

4. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das zumindest eine Fixierungselement (10) nach Art eines Stifts, eines Bolzens oder eines Pins ausgebildet ist. 5
5. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend zumindest eine Vertiefung (11), in die das Verpackungselement (2, 13) durch das zumindest eine Fixierungselement (10) drückbar ist. 10
6. Vorrichtung (1) nach Anspruch 5, wobei die zumindest eine Vertiefung (11) in dem zumindest einen Niederhalter (7, 8) ausgebildet ist. 15
7. Vorrichtung (1) nach Anspruch 5, wobei die zumindest eine Vertiefung (11) in der Matrize (3) ausgebildet ist.
8. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei die zumindest eine Vertiefung (11) kleiner als die zumindest eine Formkavität (4) ist. 20
9. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei durch das zumindest eine Fixierungselement (10) in dem Verpackungselement (2, 13) zumindest eine plastische Verformung (12.1, ..., 12.8) ausbildbar ist. 25
10. Verfahren zum Umformen eines Verpackungselements (2, 13), das zumindest teilweise aus einem faserbasierten Packmaterial besteht, mit einer Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, aufweisend zumindest die folgenden Schritte: 30
 - a) Niederhalten des Verpackungselements (2, 13) in einem Spalt (9) der Vorrichtung (1) mit einem Niederhalter (7, 8);
 - b) Ausbilden zumindest einer Formung (6.1, ..., 6.6) in dem Verpackungselement (2, 13), indem das Verpackungselement (2, 13) mit zumindest einem Stempel (5) in zumindest eine Formkavität (4) einer Matrize (3) gezogen wird; und 40
 - c) zumindest Reduzieren eines Nachfließens des Verpackungselements (2, 13) in zumindest einem Bereich des Spalts (9) mit zumindest einem Fixierungselement (10) beim Ausbilden der zumindest einen Formung (6.1, ..., 6.6), wobei sich das zumindest eine Fixierungselement (10) zumindest teilweise durch den Spalt (9) erstreckt. 4550

55

Fig. 1

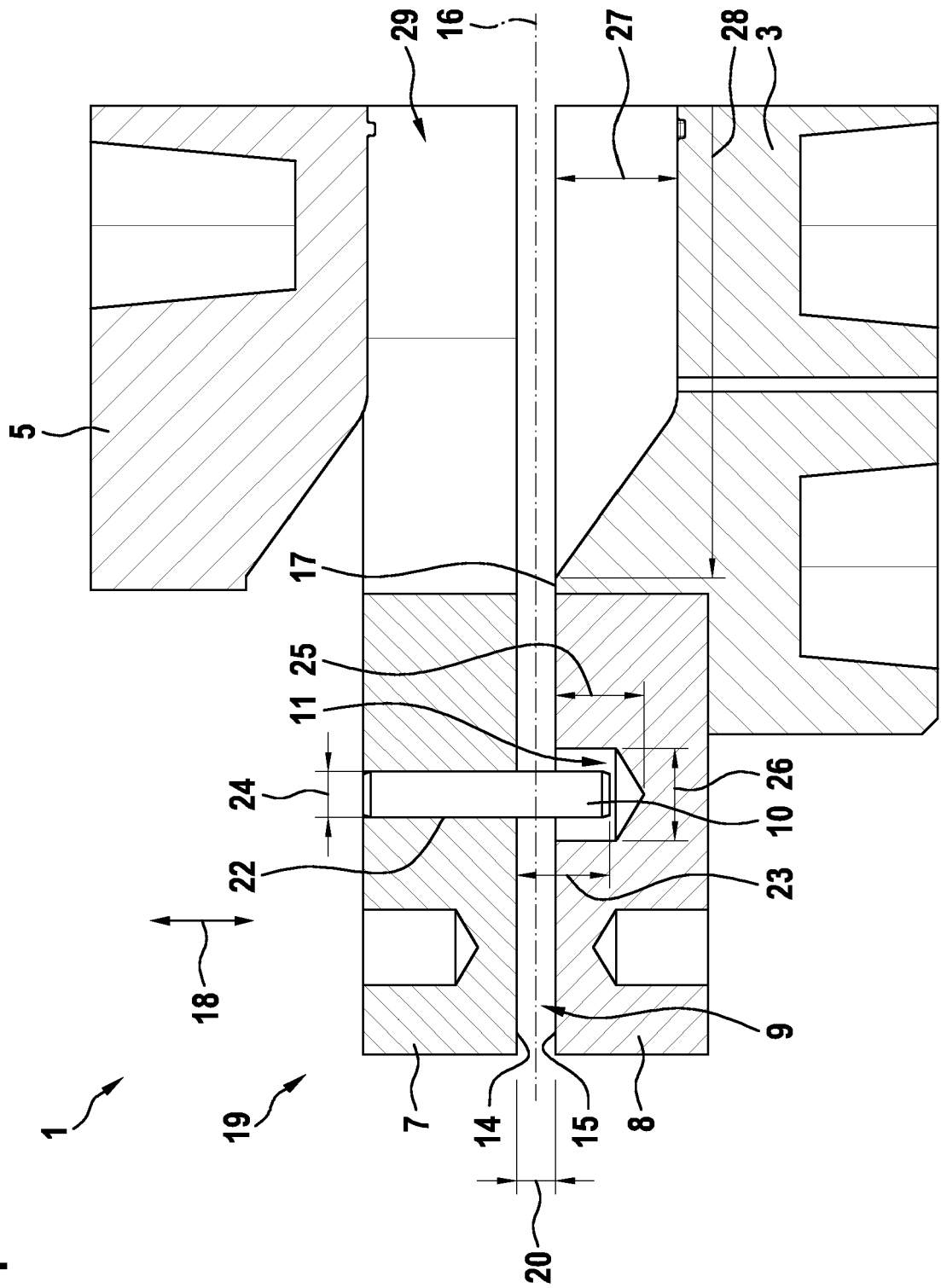


Fig. 2

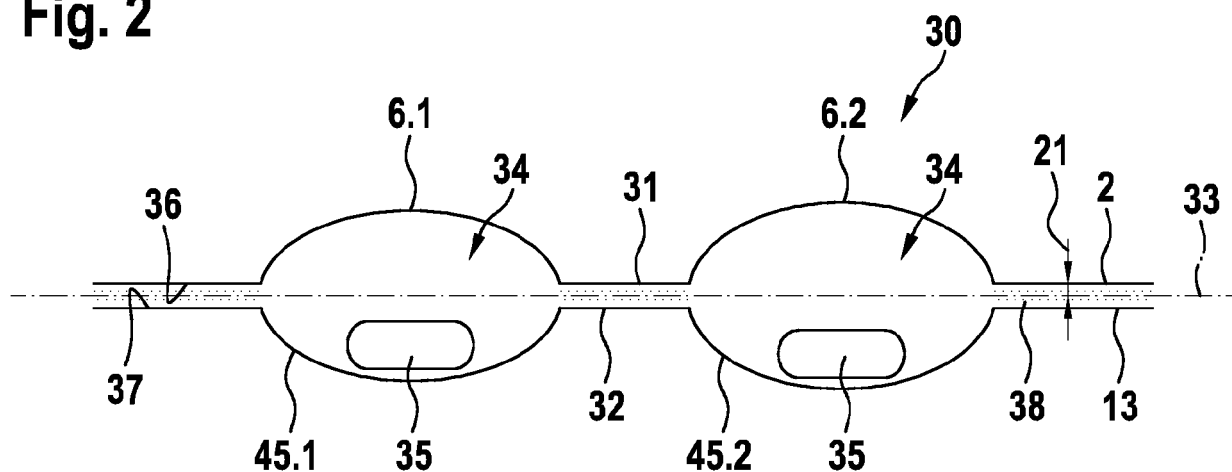
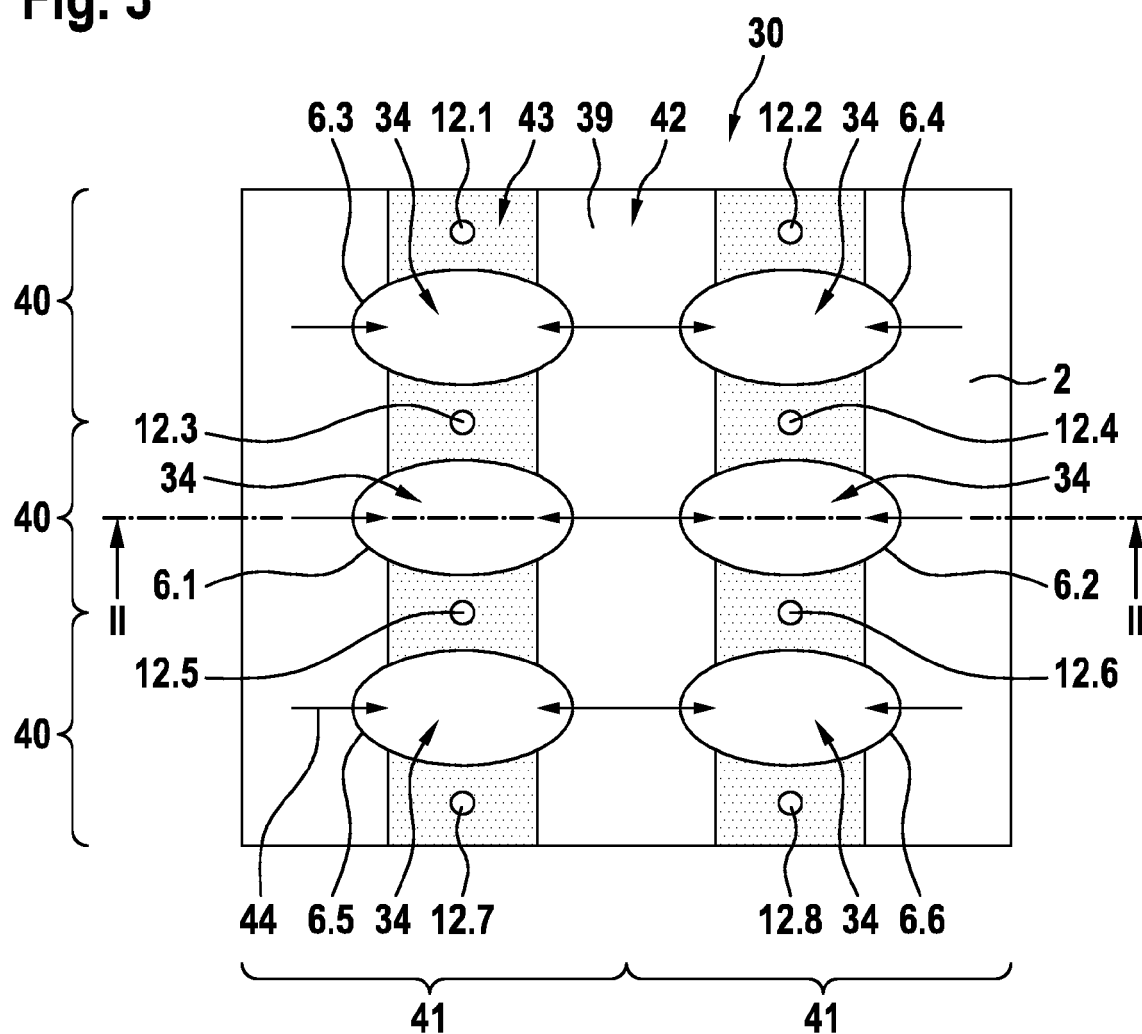


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 20 7321

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 505 348 A2 (CHESAPEAKE LTD [GB]) 3. Oktober 2012 (2012-10-03)	1-3, 5-10	INV. B31B50/59
Y	* das ganze Dokument *	4	B31F1/00
Y	US 5 643 384 A (OKABE MASAOKI [JP]) 1. Juli 1997 (1997-07-01) * Spalte 12, Zeile 27 - Zeile 34; Abbildung 2 *	4	ADD. B31B100/00 B31B105/00 B31B110/10 B31B110/20 B31B120/10
Y	WO 2009/088904 A2 (GRAPHIC PACKAGING INT INC [US]; O'HAGAN BRIAN R [US] ET AL.) 16. Juli 2009 (2009-07-16) * Absatz [0018]; Abbildungen 1-4 *	4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B31B B31F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. März 2024	Prüfer Johne, Olaf
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 20 7321

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-03-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	EP 2505348	A2	03-10-2012	EP	2505348 A2	03-10-2012
				GB	2489500 A	03-10-2012
15	US 5643384	A	01-07-1997	JP	H0811246 A	16-01-1996
				US	5643384 A	01-07-1997
	WO 2009088904	A2	16-07-2009	CA	2707083 A1	16-07-2009
20				EP	2231376 A2	29-09-2010
				JP	5197758 B2	15-05-2013
				JP	2011507741 A	10-03-2011
				US	2010314801 A1	16-12-2010
				WO	2009088904 A2	16-07-2009
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102013107931 A1 **[0004]**
- WO 2007106367 A2 **[0005]**
- DE 102016104375 A1 **[0006]**
- US 20150008621 A1 **[0007]**