



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.05.2018 Patentblatt 2018/18**

(51) Int Cl.:  
**B65B 35/24** (2006.01) **B65B 41/12** (2006.01)  
**B65B 61/06** (2006.01) **B65B 65/00** (2006.01)  
**B65B 9/04** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16196156.0**

(22) Anmeldetag: **28.10.2016**

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA MD**

(71) Anmelder: **MULTIVAC Sepp Haggenmüller SE & Co. KG**  
**87787 Wolfertschwenden (DE)**

(72) Erfinder:  
• **EHRMANN, Elmar**  
**87730 Bad Grönenbach (DE)**  
• **LANG, Michael**  
**87642 Buching (DE)**

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB**  
**Leopoldstraße 4**  
**80802 München (DE)**

(54) **TIEFZIEHVERPACKUNGSMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Tiefziehverpackungsmaschine (1) mit einer Transporteinrichtung (2), die dazu ausgelegt ist, eine Unterfolie (3) in einer Folientransportfläche (4) entlang einer Transportrichtung (T) von einer Formstation (7) zum Ausbilden von Mulden (12) in der Unterfolie (3) über eine Einlegestrecke (8) zum Befüllen der Mulden (12) mit Produkten (13) zu einer Siegelstation (9) zum Verschließen der Mulden (12) mit einer Oberfolie (15) und weiter zu einer Schneidstation (10) zum Trennen der verschlossenen Mulden (12) zu fördern. Die Fo-

lientransportfläche (4) umfasst in einer Ausführungsform zwischen der Formstation (7) und der Siegelstation (9) einen ersten ansteigenden Bereich (20) und einen diesem nachgeordneten ersten abfallenden Bereich (25). Alternativ oder zusätzlich umfasst die Folientransportfläche (4) zwischen der Siegelstation (9) und der Schneidstation (10) einen zweiten ansteigenden Bereich (40) und nach der Schneidstation (10) einen zweiten abfallenden Bereich (45).

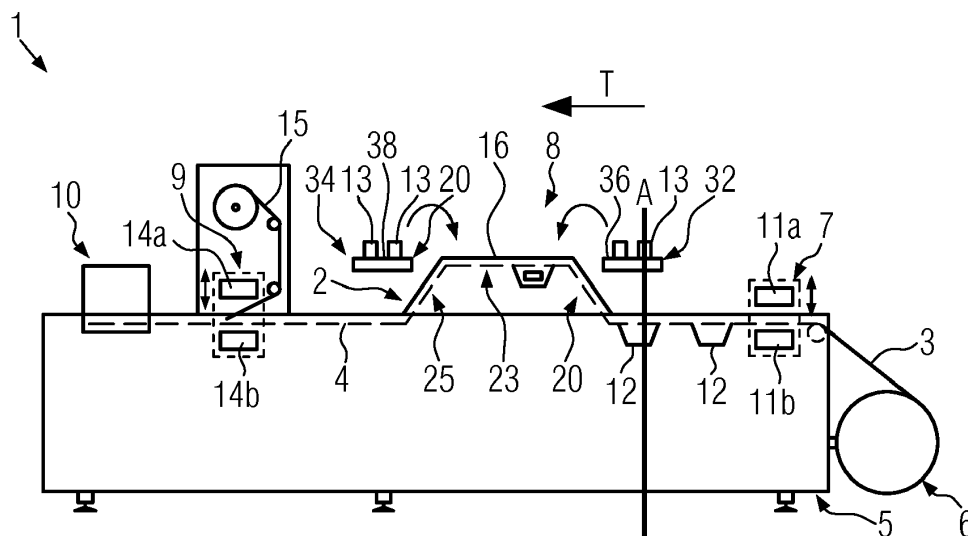


FIG. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft das Gebiet der Verpackungsmaschinen. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Tiefziehverpackungsmaschine, welche beispielsweise zum Verpacken von Lebensmittelprodukten ausgelegt sein kann.

**[0002]** In bekannten Tiefziehverpackungsmaschinen werden mittels einer Formstation Mulden in einer Unterfolienbahn ausgebildet. Die Mulden werden in einer Einlegestrecke mit zu verpackenden Produkten befüllt. In einer Siegelstation werden die befüllten Mulden mit einer Oberfolie verschlossen. Dabei können die entstehenden Verpackungen insbesondere evakuiert und/oder mit Schutzgas befüllt werden, um die Haltbarkeit der verpackten Produkte zu erhöhen. An einer Schneidstation werden die in der Unterfolienbahn vorhandenen befüllten und verschlossenen Mulden voneinander getrennt, um einzelne Verpackungen oder zusammenhängende Gruppen von Verpackungen zu erhalten. Während des Verpackungsvorgangs wird die Unterfolienbahn mittels einer Transporteinrichtung entlang einer Transportrichtung gefördert. Die Formstation, die Einlegestrecke, die Siegelstation und die Schneidstation sind entlang der Transportrichtung sinnvollerweise in der genannten Reihenfolge angeordnet. Die Formstation, die Siegelstation und die Schneidstation können an einem Maschinengestell der Tiefziehverpackungsmaschine angeordnet sein. Es ist bekannt, die zu verpackenden Produkte über ein oder mehrere Zuführbänder seitlich an die Tiefziehverpackungsmaschine im Bereich der Einlegestrecke heranzuführen, wo die Produkte beispielsweise mittels eines Pickers oder manuell in die Mulden der Unterfolienbahn umgesetzt werden. Da der Abstand zwischen dem Zuführband und den zu befüllenden Mulden beim Übertragen der Produkte vom Zuführband in die Mulden jedes Mal überwunden werden muss, hängt die Takt- oder Zykluszeit unter anderem von diesem Abstand ab. Der erreichbare Minimalabstand zwischen dem Zuführband und der Unterfolienbahn mit den darin ausgeformten Mulden ist unter anderem durch den Platzbedarf des Maschinengestells und der Seitenverkleidungen an beiden Seiten der Tiefziehverpackungsmaschine begrenzt.

**[0003]** Aus der EP 2 778 079 A1 ist eine Tiefziehverpackungsmaschine gemäß einer spezialisierten Bauform bekannt. Diese umfasst ein Seitenprofil, an dessen Innenseite eine Kettenführung für eine Folienklammerkette zum Transportieren der Unterfolienbahn angebracht ist. Das Seitenprofil, das entlang der Einlegestrecke angeordnet ist, ist gleichzeitig auch ein Teil der Produktzuführung zum Fördern der zu verpackenden Produkte zu der Einlegestrecke. Gemäß dieser spezialisierten Bauform wird also die Produktzuführung integral mit dem Seitenprofil der Tiefziehverpackungsmaschine ausgebildet, um den Abstand zwischen den zugeführten Produkten und den zu befüllenden Mulden zu verringern und damit die Wege zum Umsetzen der Produkte in die Mulden zu verkürzen. Nachteilig an dem Integrieren der Pro-

duktzuführung in das Seitenprofil der Tiefziehverpackungsmaschine ist, dass die Tiefziehverpackungsmaschine nicht einfach je nach Einsatzbedingungen mit unterschiedlichen Produktzuführsystemen kombinierbar ist. Zudem lässt sich eine so spezialisierte Verpackungsmaschine nur schwer an räumliche Gegebenheiten des Einsatzortes anpassen.

**[0004]** Eine andere Art, zu verpackende Produkte einer Einlegestrecke einer Tiefziehverpackungsmaschine zuzuführen, ist aus der DE 20 2016 000 757 U1 bekannt. Die dort offenbarte Tiefziehverpackungsmaschine umfasst in Kettenführungen gehaltene Klammerketten zum beidseitigen Halten und Transportieren der Unterfolie entlang der Transportrichtung. Die Kettenführungen sind entlang der Formstation und entlang der Siegelstation horizontal ausgerichtet. Entlang einer zwischen der Formstation und der Siegelstation liegenden Einlegestrecke weisen die Kettenführungen eine ansteigende Ausrichtung auf. Bevorzugt sind die Kettenführungen entlang der Einlegestrecke in einem Winkel von 10° bis 30° zur Horizontalen geneigt. In der schräg verlaufenden Einlegestrecke werden zu verpackende Produkte über ein sich oberhalb der Folientransportebene parallel zur Transportrichtung erstreckendes, als Rückzugband ausgebildetes Produkteinlegeband direkt in die Mulden der Unterfolie eingelegt. Sowohl die Formstation als auch die Siegelstation sind an einem Maschinengestell der Tiefziehverpackungsmaschine angeordnet. Das Maschinengestell ist im Bereich der Siegelstation erhöht. So wird gewährleistet, dass trotz des Anstiegs der Kettenführungen zwischen der Formstation und der Siegelstation die Unterfolie mit den darin ausgeformten Mulden der Siegelstation auf einer zur Bearbeitung geeigneten Höhe zugeführt wird. Die Verpackungsmaschine benötigt also ein speziell angepasstes Maschinengestell. Da sich das Produkteinlegeband für das direkte Einlegen der Produkte in die Mulden parallel zur Transportrichtung oberhalb der Folientransportebene erstreckt, muss bei der Konstruktion der Tiefziehverpackungsmaschine darauf geachtet werden, dass bewegliche Oberteile der Formstation im Betrieb nicht mit dem Produkteinlegeband in Konflikt geraten. Das direkte Einlegen von Produkten in entlang eines aufsteigenden Bereichs geführte Mulden mittels eines Rückzugsbands kann für bestimmte Produkte und Muldenformen ungeeignet sein und erfordert eine genaue Abstimmung des Betriebs der einzelnen Komponenten der Verpackungsmaschine.

**[0005]** Aus der DE 30 20 633 A1 und der DE 31 18 946 A1 sind Tiefziehverpackungsmaschinen bekannt, die Komplettschnittstationen aufweisen, um mehrere Verpackungen aus einem Folienverbund herauszutrennen. Dabei bleiben die geschnittenen Verpackungen auf Stützelementen liegen und werden mittels eines darauffolgenden Vorzugs des Restfoliengitters aus der Komplettschnittstation auf ein Transportband heraus transportiert, das die Verpackungen aus der Tiefziehverpackungsmaschine heraus bzw. weiter transportiert. Nachteilig dabei ist, dass die Verpackungen unkontrolliert auf dem Trans-

portband einem nachfolgenden Arbeitsprozess zugeführt werden. Zudem kann aufgrund des sich an die Komplettschnittstation anschließenden Transportbands die Gesamtlänge der Anordnung relativ groß werden, so dass die Anordnung in beengten Räumlichkeiten nicht einsetzbar ist.

**[0006]** Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Tiefziehverpackungsmaschine bereitzustellen, welche eine einfache Bauform aufweist und ein effizientes Zuführen von zu verpackenden Produkten und/oder ein effizientes Entnehmen von befüllten und verschlossenen Verpackungen ermöglicht.

**[0007]** Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand von Anspruch 1 gelöst. Die abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung an.

**[0008]** Eine erfindungsgemäße Tiefziehverpackungsmaschine umfasst eine Formstation, eine Einlegestrecke, eine Siegelstation und eine Schneidstation. Eine Transporteinrichtung der Tiefziehverpackungsmaschine ist dazu ausgelegt, eine Unterfolie in einer Folientransportfläche entlang einer Transportrichtung von der Formstation über die Einlegestrecke zu der Siegelstation und weiter zu der Schneidstation zu fördern. Die Formstation umfasst ein Formwerkzeug zum Ausbilden von Mulden in der Unterfolie, insbesondere durch Tiefziehen der Unterfolie. In der der Formstation entlang der Transportrichtung nachfolgenden Einlegestrecke werden die in der Unterfolie ausgeformten Mulden mit zu verpackenden Produkten, insbesondere mit Lebensmitteln, befüllt. Dies kann beispielsweise über eine Robotereinrichtung, wie z. B. einen Picker, oder auch manuell erfolgen. Die Siegelstation umfasst ein Siegelwerkzeug zum Verschließen der Mulden mit einer Oberfolie. Das Verschließen kann unter Schutzgasatmosphäre oder Vakuum erfolgen, um die verpackten Produkte besonders lange haltbar zu machen. Beispielsweise kann die Oberfolie in der Siegelstation mittels Druck und Wärme und/oder durch Ultraschallschweißen zum Verschließen der Mulden an die Unterfolie gesiegelt werden. Die entlang der Transportrichtung der Siegelstation nachgeordnete Schneidstation ist zum insbesondere automatischen Trennen der verschlossenen Mulden ausgelegt, so dass die verpackten Produkte aus dem Verbund der Unterfolie herausgelöst werden. Die Schneidstation kann beispielsweise als Komplettschnittstation ausgebildet sein.

**[0009]** Ein Schwerpunkt der Erfindung liegt insbesondere darin, die Zugänglichkeit zum Zuführen von zu verpackenden Produkten und/oder zum Abführen fertiger Verpackungen zu verbessern. Gemäß dem der Erfindung zugrundeliegenden Prinzip kann dies auf weitgehend analoge Weise bezüglich des Zuführens und des Entnehmens von Elementen (zu verpackende Produkte oder fertig verpackte Produkte) während des Betriebs der Tiefziehverpackungsmaschine erreicht werden.

**[0010]** Bei einer Tiefziehverpackungsmaschine gemäß einer Variante der Erfindung umfasst die Folientransportfläche zwischen der Formstation und der Siegelstation einen ersten entlang der Transportrichtung an-

steigenden Bereich. Diesem ersten ansteigenden Bereich bezüglich der Transportrichtung nachgeordnet umfasst die Folientransportfläche zwischen der Formstation und der Siegelstation einen ersten abfallenden Bereich. Die Angaben "ansteigend" und "abfallend" können im Sinn der Erfindung im Vergleich zu einer horizontalen Ebene verstanden werden. Unter einem "ansteigenden" Bereich der Folientransportfläche ist dann ein Bereich zu verstehen, in dem eine vertikale Höhe der Folientransportfläche bei einem Fortschreiten entlang der Transportrichtung größer wird. Ein "abfallender" Bereich stellt einen Bereich dar, über den hinweg die vertikale Höhe der Folientransportfläche bei einem Fortschreiten entlang der Transportrichtung abnimmt.

**[0011]** Mit dem Anstieg der Folientransportfläche in dem ersten ansteigenden Bereich kann erreicht werden, dass die Folientransportfläche gegenüber einem Seitenrahmen eines Maschinengestells der Tiefziehverpackungsmaschine, welches beispielsweise die Formstation und die Siegelstation tragen kann, erhöht ist. Hierdurch wird die Zugänglichkeit der Folientransportfläche für das Umsetzen der zu verpackenden Produkte in die in der Unterfolie ausgeformten Mulden verbessert, da der Seitenrahmen des Maschinengestells nicht mehr oder zumindest weniger im Weg ist. Dadurch, dass der erste abfallende Bereich dem ersten ansteigenden Bereich entlang der Transportrichtung nachgeordnet ist, kann eine hügelartige Erhöhung der Folientransportfläche vorliegen. Im Bereich der hügelartigen Erhöhung ist die Folientransportfläche sowohl seitlich als auch von vorne und hinten (bzgl. der Transportrichtung) besonders gut zugänglich. Daher wird das Umsetzen von zu verpackenden Produkten in die Mulden der Unterfolie erleichtert. Insbesondere können zu verpackende Produkte von mehreren Seiten, insbesondere gleichzeitig, in dem vollumfänglich gut zugänglichen erhöhten Bereich in Mulden der Unterfolie umgesetzt werden. Durch den abfallenden Bereich lässt sich die Folientransportfläche vorteilhafterweise wieder auf dasselbe Höhenniveau bringen, auf dem sie vor dem ansteigenden Bereich gelegen war. Die Formstation und die Siegelstation können dann in einer gemeinsamen horizontalen Ebene liegen, in der ihnen die Unterfolie zugeführt wird. Es ist nicht notwendig, das Maschinengestell beispielsweise im Bereich der Siegelstation zu erhöhen, um den Anstieg der Unterfolie im ersten ansteigenden Bereich auszugleichen.

**[0012]** Alternativ (als weitere Variante der Erfindung) oder zusätzlich zu dem ersten ansteigenden Bereich und dem ersten abfallenden Bereich der Folientransportfläche kann die Tiefziehverpackungsmaschine derart ausgebildet sein, dass die Folientransportfläche zwischen der Siegelstation und der Schneidstation einen zweiten entlang der Transportrichtung ansteigenden Bereich umfasst und bezüglich der Transportrichtung nach der Schneidstation einen zweiten abfallenden Bereich umfasst.

**[0013]** Mit der Anhebung der Folientransportfläche

durch den zweiten ansteigenden Bereich kann die Folientransportfläche an der Schneidstation gegenüber einem Seitenrahmen eines Maschinengestells der Tiefziehverpackungsmaschine erhöht sein, sodass der Seitenrahmen einem Zugriff im Bereich der Schneidstation nicht im Weg steht. Durch den zweiten ansteigenden Bereich und den zweiten abfallenden Bereich kann im Bereich der Schneidstation eine hügelartige Erhöhung der Folientransportfläche gegeben sein, welche sowohl seitlich als auch von vorne und hinten (bzgl. der Transportrichtung) einen besonders guten Zugriff im Bereich der Schneidstation erlaubt. Hierdurch lassen sich die befüllten, verschlossenen und separierten Verpackungen besonders effizient von der Tiefziehverpackungsmaschine entnehmen bzw. umsetzen.

**[0014]** Eine erfindungsgemäße Verpackungsmaschine kann sowohl den ersten ansteigenden Bereich und den ersten abfallenden Bereich als auch den zweiten ansteigenden Bereich und den zweiten abfallenden Bereich aufweisen. Es ist aber auch denkbar, dass lediglich der erste ansteigende Bereich und der erste abfallende Bereich vorgesehen sind und der Entnahmebereich für die befüllten und verschlossenen Verpackungen zumindest teilweise anderweitig realisiert ist. Auch denkbar wäre, dass lediglich der zweite ansteigende Bereich und der zweite abfallende Bereich vorgesehen sind und der Zufuhrbereich für die zu verpackenden Produkte zumindest teilweise anderweitig realisiert ist.

**[0015]** Sowohl bezüglich der beschriebenen Maßnahmen zum Zugänglichmachen des Zufuhrbereichs für zu verpackende Produkte als auch bezüglich der beschriebenen Maßnahmen zum Zugänglichmachen des Entnahmebereichs für die Verpackungen wird mittels einer durch einen ansteigenden Bereich und einem abfallenden Bereichs der Folientransportfläche gebildeten hügelartigen Erhöhung die lokale Zugänglichkeit der Folientransporte Ebene verbessert.

**[0016]** Die Formstation und die Siegelstation können in einer gemeinsamen horizontalen Ebene angeordnet sein. Dies kann heißen, dass die Unterfolie der Formstation und der Siegelstation in einer gemeinsamen horizontalen Ebene zugeführt wird. Die Formstation und die Siegelstation können so beispielsweise beide an einem einfach geformten Maschinengestell angeordnet sein.

**[0017]** Bezüglich der Folientransportrichtung dem zweiten abfallenden Bereich nachfolgend kann eine parallel zur Transportrichtung fördernde Verpackungsabföhrereinrichtung zum Abföhren von befüllten und verschlossenen Verpackungen vorgesehen sein. Mit dem zweiten abfallenden Bereich kann die Folientransportfläche auf eine Höhe der parallel zur Transportrichtung fördernden Verpackungsabföhrereinrichtung gebracht werden. Insbesondere kann aufgrund des zweiten abfallenden Bereichs die parallel zur Transportrichtung fördernde Verpackungsabföhrereinrichtung im Wesentlichen auf einer Höhe angeordnet sein, welche der Höhe der Folientransporte Ebene vor dem zweiten ansteigenden Bereich entspricht. Die parallel zur Transportrichtung för-

dernde Verpackungsabföhrereinrichtung muss also nicht aufgrund des zweiten ansteigenden Bereichs der Folientransportfläche erhöht werden.

**[0018]** Vorzugsweise umfasst die Folientransportfläche zwischen dem ersten ansteigenden Bereich und dem ersten abfallenden Bereich einen ersten ebenen Bereich. Der erste ebene Bereich kann die Einlegestrecke zum Befüllen der Mulden in der Unterfolie mit Produkten umfassen. Vorteilhafterweise schließt sich der erste ebene Bereich entlang der Transportrichtung direkt an den ersten ansteigenden Bereich an und der erste abfallende Bereich schließt sich direkt an den ersten ebenen Bereich an.

**[0019]** Auf analoge Art und Weise kann zwischen dem zweiten ansteigenden Bereich und dem zweiten abfallenden Bereich im Bereich der Schneidvorrichtung ein zweiter ebener Bereich der Folientransportfläche vorgesehen sein. Vorteilhafterweise schließt sich der zweite ebene Bereich entlang der Transportrichtung direkt an den zweiten ansteigenden Bereich an und der zweite abfallende Bereich direkt an den zweiten ebenen Bereich.

**[0020]** Der jeweils von einem ansteigenden und einem abfallenden Bereich eingeschlossene erste und/oder zweite ebene Bereich der Folientransportfläche kann hügelartig erhöht sein und daher von allen Seiten besonders gut zugänglich sein. Hierdurch kann das Umsetzen der zu verpackenden Produkte in die Mulden der Unterfolie (erster ebener Bereich) und/oder das Entnehmen der fertiggestellten Verpackungen (zweiter ebener Bereich) vereinfacht sein.

**[0021]** Die Tiefziehverpackungsmaschine kann ein Maschinengestell mit einem eine obere Störkante aufweisenden Seitenrahmen umfassen. Die Folientransportfläche kann durch den ersten ansteigenden Bereich und/oder den zweiten ansteigenden Bereich auf eine über der Störkante des Seitenrahmens liegende Höhe geführt sein. So wird erreicht, dass dem ersten ansteigenden Bereich und/oder dem zweiten ansteigenden Bereich nachfolgend die Folientransportfläche höher liegt als die Störkante des Seitenrahmens und so die Zugänglichkeit der Folientransportfläche in den relevanten Bereichen weiter erhöht wird.

**[0022]** Bzgl. der Transportrichtung vor dem ersten ansteigenden Bereich und/oder nach dem ersten abfallenden Bereich kann die Folientransportfläche unterhalb der Störkante des Seitenrahmens liegen. Hierdurch ist die Unterfolie geschützt innerhalb des Seitenrahmens vorgesehen. Insbesondere sind so bewegliche Elemente der Transporteinrichtung zum Bewegen der Unterfolie entlang der Transportrichtung gegenüber unbeabsichtigtem Zugriff durch den Seitenrahmen geschützt.

**[0023]** Zum Zuföhren von zu verpackenden Produkten können eine erste und/oder eine zweite Produktzuföhrereinrichtung vorgesehen sein. Es wäre denkbar, dass die erste und/oder die zweite Produktzuföhrereinrichtung die Produkte parallel zur Transportrichtung fördert. Aufgrund des ersten ansteigenden Bereichs der Folientransporte Ebene könnten solche Produktzuföhrereinrichtungen insbe-

sondere über dem Seitenrahmen des Maschinengestells im Bereich der Einlegestrecke besonders nah an die Folientransportfläche herangeführt werden, wodurch die Produkte besonders effizient in die Mulden in der Unterfolie umgesetzt werden könnten. Für einige Anwendungen ist es dagegen besonders vorteilhaft, wenn die erste und/oder die zweite Produktzuführeinrichtung die Produkte quer zur Transportrichtung fördert und zumindest bereichsweise über der Folientransportfläche verläuft. Insbesondere kann die erste und/oder die zweite Produktzuführeinrichtung die Folientransportfläche quer zur Transportrichtung kreuzen. Quer zur Transportrichtung fördernde Produktzuführeinrichtungen haben gegenüber längs zur Transportrichtung fördernden Produktzuführeinrichtungen den Vorteil, dass beispielsweise mittels einer geeigneten Greifereinrichtung eine Vielzahl von Produkten entlang der gesamten Quererstreckung der Unterfolie gleichzeitig umgesetzt werden kann. Im Falle eines manuellen Umsetzens von den Produktzuführeinrichtungen in die Mulden der Unterfolie haben quer fördernde Produktzuführeinrichtungen den Vorteil, dass sie im Gegensatz zu längs fördernden Produktzuführeinrichtungen den Zugang einer seitlich neben der Tiefziehverpackungsmaschine stehenden Bedienperson zu der Einlegestrecke nicht behindern.

**[0024]** Der erste ansteigende und der erste abfallende Bereich der Folientransportfläche erlauben ein besonders nahes Heranführen von quer fördernden Produktzuführeinrichtungen an die Folientransportebeine im Bereich der Einlegestrecke. Beispielsweise kann die erste Produktzuführeinrichtung die Folientransportfläche im Bereich des ersten ansteigenden Bereichs kreuzen und die zweite Produktzuführeinrichtung die Folientransportfläche im Bereich des ersten abfallenden Bereichs kreuzen. Die erste Produktzuführeinrichtung kann bzgl. der Transportrichtung die Folientransportfläche vor dem ersten ebenen Bereich kreuzen und beispielsweise weniger als 5 cm oder weniger als 10 cm in Richtung der Transportrichtung von dem ersten ebenen Bereich entfernt sein. Die zweite Produktzuführeinrichtung kann die Folientransportfläche dem ersten ebenen Bereich nachfolgend kreuzen und beispielsweise weniger als 5 cm oder weniger als 10 cm entlang der Transportrichtung von dem ersten ebenen Bereich beabstandet sein. Transportflächen der ersten und/oder der zweiten Produktzuführeinrichtung zur Aufnahme der zu verpackenden Produkte können zumindest im Wesentlichen auf der Höhe der Folientransportebeine zwischen dem ersten ansteigenden Bereich und dem ersten abfallenden Bereich liegen. Insbesondere können die Transportflächen zumindest im Wesentlichen auf Höhe des ersten ebenen Bereichs liegen. Ein vertikaler Höhenunterschied zwischen den Transportflächen der ersten und/oder der zweiten Produktzuführeinrichtung und der Folientransportfläche im ersten ebenen Bereich kann beispielsweise weniger als 1 cm, weniger als 2 cm, weniger als 3 cm oder weniger als 5 cm betragen. Hierdurch kann der beim Umsetzen der Produkte in die Mulden zurückzulegende Weg weiter

minimiert werden.

**[0025]** Die Produktzuführeinrichtungen können jeweils als Produktzuführband ausgeführt sein. Es ist aber auch möglich, dass die Produktzuführeinrichtungen anders ausgebildet sind. Beispielsweise könnten die Produktzuführeinrichtungen als Shuttleanordnung zum Zuführen von Produkten ausgebildet sein. Beispielhafte Shuttleanordnungen sind aus der DE 10 2014 119 351 A1 und der DE 10 2014 106 400 A1 bekannt. Solche Shuttleanordnungen umfassen ein Bahnsystem und darin entlang einer Förderrichtung bewegbar gelagerte Transportshuttles mit einer Fläche zur Aufnahme von zu transportierenden Produkten. Die Transportshuttles können beispielsweise mittels durch das Bahnsystem erzeugbarer veränderlicher Magnetfelder durch das Bahnsystem bewegt werden.

**[0026]** Zusätzlich oder alternativ zu der oben beschriebenen parallel zur Transportrichtung fördernden Verpackungsabführeinrichtung kann eine erste und/oder eine zweite quer zur Transportrichtung fördernde Verpackungsabführeinrichtung zum Abführen von befüllten und geschlossenen Verpackungen vorgesehen sein, welche jeweils zumindest bereichsweise über der Folientransportfläche verläuft. Befüllte, versiegelte und von der Schneidstation separierte Verpackungen können einzeln oder gruppenweise manuell oder automatisch auf die quer fördernden Verpackungsabführeinrichtungen umgesetzt werden. Beispielsweise können die Verpackungen mittels eines oder mehrerer Greifer auf die quer fördernden Verpackungsabführeinrichtungen umgesetzt werden. Die erste und/oder die zweite quer zur Transportrichtung fördernde Verpackungsabführeinrichtung kann die Folientransportfläche kreuzen. Auf die quer fördernden Verpackungsabführeinrichtungen lassen sich vorzugsweise über die ganze Breite der Folientransportfläche hinweg Verpackungen gleichzeitig umsetzen.

**[0027]** Die Verpackungsabführeinrichtungen können als Verpackungsabföhrbänder ausgeführt sein. Es ist aber auch möglich, dass die Verpackungsabführeinrichtungen anders ausgebildet sind, beispielsweise als Shuttleanordnungen zum Abführen von Verpackungen.

**[0028]** Die Transporteinrichtung für die Unterfolie kann eine entlang der Transportrichtung angeordnete Kettenführung aufweisen, in der zumindest eine Folientransportkette zum Fördern der Unterfolie geführt ist. Insbesondere kann die Kettenführung beidseitig entlang der Transportrichtung angeordnete Führungselemente zum Führen von Folientransportketten aufweisen. Eine beispielhafte Kettenführung ist aus der EP 1 816 075 A1 bekannt. Mittels einer geeigneten Gestaltung der Kettenführung lässt sich der gewünschte Verlauf der Folientransportfläche, insbesondere der erste ansteigende Bereich und der erste abfallende Bereich und/oder der zweite ansteigende Bereich und der zweite abfallende Bereich, konstruktiv einfach realisieren.

**[0029]** Vorzugsweise ist die Kettenführung an dem Seitenrahmen befestigt. Besonders bevorzugt ist es, wenn die Kettenführung bezüglich des Seitenrahmens

innen liegt. Dadurch ist die Kettenführung kompakt in die Tiefziehverpackungsmaschine integriert und zumindest teilweise nach außen hin nicht wahrnehmbar. Außerdem wird ein unbeabsichtigter Zugriff verhindert, welcher zu Verletzungen führen könnte.

**[0030]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1: eine schematische Seitenansicht einer Tiefziehverpackungsmaschine gemäß einer Ausführungsform mit einem ersten ansteigenden Bereich und einem ersten abfallenden Bereich der Folientransportfläche;

Figur 2: eine schematische ausschnittsweise Schnittansicht durch die Tiefziehverpackungsmaschine von Fig. 1 mit einer senkrecht zur Transportrichtung der Unterfolie stehenden Schnittebene, deren Lage in Fig. 1 mit A gekennzeichnet ist; und

Figur 3: eine schematische Seitenansicht einer Tiefziehverpackungsmaschine gemäß einer Ausführungsform mit einem zweiten ansteigenden Bereich und einem zweiten abfallenden Bereich der Folientransportfläche.

**[0031]** In Fig. 1 ist in Seitenansicht schematisch eine Tiefziehverpackungsmaschine 1 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Die Tiefziehverpackungsmaschine 1 umfasst eine Transporteinrichtung 2, die dazu ausgelegt ist, eine Unterfolie 3 in einer Folientransportfläche 4 (in der Seitenansicht verdeckte Bereiche hiervon sind gestrichelt dargestellt) entlang einer Transportrichtung T zu fördern. Die Unterfolie 3 kann beispielsweise von einer an einem Maschinengestell 5 der Tiefziehverpackungsmaschine 1 angebrachten Vorratsrolle 6 entnommen werden. Entlang der Transportrichtung T sind in der genannten Reihenfolge eine Formstation 7, eine Einlegestrecke 8, eine Siegelstation 9 und eine Schneidstation 10 vorgesehen. Im Betrieb der Tiefziehverpackungsmaschine 1 werden durch die Formstation 7 mittels eines Formwerkzeugs, insbesondere durch Tiefziehen, Mulden 12 in der Unterfolie 3 ausgebildet. Hierzu kann das Formwerkzeug ein Formwerkzeugober-  
 teil 11a und ein Formwerkzeugunterteil 11 b umfassen. Entlang der Einlegestrecke 8 werden die Mulden 12 mit zu verpackenden Produkten 13 befüllt. Die Siegelstation 9 umfasst ein Siegelwerkzeug zum Verschließen der Mulden 12 mit einer Oberfolie 15. Das Siegelwerkzeug kann ein Siegelwerkzeugober-  
 teil 14a und ein Siegelwerkzeugunterteil 14b umfassen. Das Siegelwerkzeug bzw. ein Teil davon kann senkrecht zur Transportrichtung T beweglich und dazu ausgelegt sein, die Unterfolie 3 und die Oberfolie 15 entlang entsprechender Schweißnähte mittels Druck und Wärme zu versiegeln. Die Siegelstation 9 kann dazu ausgelegt sein, den Sie-

gelvorgang unter Schutzgasatmosphäre oder unter Vakuum durchzuführen, um die Haltbarkeit der verpackten Produkte 13 zu erhöhen. Die entlang der Transportrichtung T der Siegelstation 9 nachgeordnete Schneidstation 10 ist dazu ausgelegt, die durch die befüllten und mit der Oberfolie 15 verschlossenen Mulden 12 gebildeten Verpackungen voneinander zu trennen. Insbesondere kann es sich bei der Schneidstation 10 um eine Komplettschnittstation handeln.

**[0032]** In den dargestellten Ausführungsformen umfasst die Transporteinrichtung 2 zum Fördern der Unterfolie 3 beidseitig entlang der Transportrichtung T angeordnete Kettenführungen 16, in denen jeweils eine oder mehrere Folientransportketten 17 zum Fördern der Unterfolie 3 geführt sind. Der Verlauf der Folientransportfläche 4 lässt sich durch geeignetes Auslegen der Kettenführungen 16 bestimmen. Vorzugsweise verlaufen die beidseitig angeordneten Kettenführungen 16 im Wesentlichen parallel zueinander, so dass die Folientransportfläche 4 bezüglich einer Querrichtung der Tiefziehverpackungsmaschine 1 im Wesentlichen keine Neigung aufweist.

**[0033]** In der Ausführungsform von Fig. 1 wird die Unterfolie 3 derart geführt, dass die Folientransportfläche 4 entlang der Transportrichtung T zwischen der Formstation 7 und der Siegelstation 9 einen ersten ansteigenden Bereich 20 umfasst. Im Verlauf des ersten ansteigenden Bereichs 20 nimmt entlang der Transportrichtung T der Unterfolie 3 die vertikale Höhe der Folientransportfläche 4 zu. Die vertikale Höhe der Folientransportfläche 4 kann in dem ansteigenden Bereich 20 streng monoton oder monoton zunehmen. Es ist aber auch denkbar, dass die vertikale Höhe der Folientransportfläche 4 im Verlauf des ansteigenden Bereichs 20 zwischenzeitlich abnimmt, solange die vertikale Höhe der Folientransportfläche 4 bezüglich der Transportrichtung T zu Beginn des ansteigenden Bereichs 20 geringer ist als am Ende des ansteigenden Bereichs 20. Beispielsweise kann die vertikale Höhe der Folientransportfläche 4 über den ersten ansteigenden Bereich 20 hinweg um zumindest 5 cm, zumindest 10 cm oder zumindest 15 cm ansteigen. An den ersten ansteigenden Bereich 20 schließt sich ein erster ebener Bereich 23 an, in welchem die Folientransportfläche 4 zumindest im Wesentlichen horizontal verläuft. Der erste ebene Bereich 23 umfasst die Einlegestrecke 8 zum Befüllen der Mulden 12 mit den zu verpackenden Produkten 13. Die Folientransportfläche 4 umfasst einen dem ersten ebenen Bereich 23 bezüglich der Transportrichtung T nachfolgenden ersten entlang der Transportrichtung T abfallenden Bereich 25.

**[0034]** Im gezeigten Fall verringert sich über den ersten abfallenden Bereich 25 hinweg die Höhe der Folientransportfläche 4 um denselben Wert, um den sie sich im Verlauf des ersten ansteigenden Bereichs 20 erhöht hat. Dadurch kann erreicht werden, dass die Folientransportfläche 4 im Bereich der dem ersten abfallenden Bereich 25 nachgeordneten Siegelstation 9 zumindest ungefähr auf derselben Höhe angeordnet ist wie im Bereich

der Formstation 7. Die Siegelstation 9 kann, ähnlich der Formstation 7, einfach an dem Maschinengestell 5 angebracht werden und findet die Unterfolie 3 auf einer zur Bearbeitung geeigneten Höhe vor.

**[0035]** Fig. 2 zeigt ausschnittsweise eine Schnittansicht durch die in Fig. 1 dargestellte Tiefziehverpackungsmaschine 1, wobei die Lage der Schnittebene in Fig. 1 durch die Linie A markiert ist und die Schnittebene senkrecht zur Transportrichtung T steht. In der gezeigten Ausführungsform ist die Kettenführung 16, in der die Folientransportkette 17 zum Fördern der Unterfolie 3 geführt ist, an einer Innenseite eines Seitenrahmens 28 des Maschinengestells 5 der Tiefziehverpackungsmaschine 1 angebracht. In der gezeigten Ausführungsform umfasst die Kettenführung 16 ein im Schnitt L-förmiges Element, an welchem Führungsschienen 29 vorgesehen sind, zwischen denen die Folientransportkette 17 geführt wird.

**[0036]** Fig. 2 stellt die Situation an einer Position dar, welche bezüglich der Transportrichtung T vor dem ersten ansteigenden Bereich 20 der Folientransportfläche 4 angeordnet ist. In den gezeigten Ausführungsformen ist hier die Folientransportfläche 4 unterhalb einer Störkante 30 des Seitenrahmens 28 angeordnet. Dies ist allerdings nicht zwingend erforderlich. Die Folientransportfläche 4 könnte auch auf gleicher Höhe mit der Störkante 30 des Seitenrahmens 28 liegen oder etwas darüber angeordnet sein. Vorteilhaft ist, wenn die Folientransportfläche 4 geringfügig unter der Störkante 30 oder auf etwa gleicher Höhe mit der Störkante 30 angeordnet ist, da so die Unterfolie 3 optimal durch die von dem Maschinengestell 5 getragene Formstation 7 verarbeitet werden kann, ohne dass der Betrieb der Formstation 7 durch das Maschinengestell 5 beeinträchtigt wird.

**[0037]** Im Vergleich zu der Darstellung aus Fig. 2 (Bereich vor dem ersten ansteigenden Bereich 20 der Folientransportfläche 4) ist, wie aus Figur 1 ersichtlich, im ersten ebenen Bereich 23 der Folientransportfläche 4 die Folientransportfläche 4 an einer höheren Position vorgesehen. Insbesondere liegt im ersten ebenen Bereich 23 die Folientransportfläche 4 höher als die Störkante 30 des Seitenrahmens 28. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass das L-förmige Element der Kettenführung 16 nach oben hin verlängert wird.

**[0038]** Um die zu verpackenden Produkte 13 zu der Einlegestrecke 8 zu bringen, sind Produktzuführeinrichtungen 32, 34 vorgesehen, welche in der gezeigten Ausführungsform als Produktzuführbänder ausgebildet ist. Aufgrund der durch den ersten ansteigenden Bereich 20, den ersten ebenen Bereich 23 und den ersten abfallenden Bereich 25 gebildeten hügelartigen Erhebung der Folientransportfläche 4 ist die Folientransportfläche 4 im Bereich der Einlegestrecke 8 gegenüber der Störkante 30 des Seitenrahmens 28 erhoben. Daher lassen sich die Produktzuführeinrichtungen 32, 34 im Bereich der Einlegestrecke 8 besonders nah an der Unterfolie 4 positionieren. Die zu verpackenden Produkte 13 lassen sich automatisch oder manuell, beispielsweise mittels Greifern, von den Produktzuführeinrichtungen 32, 34 in die

Mulden 12 der Unterfolie 4 umsetzen. In der gezeigten Ausführungsform fördern die Produktzuführeinrichtungen 32, 34 quer zur Transportrichtung T und verlaufen bereichsweise über der Folientransportfläche 4. Eine erste Produktzuführeinrichtung 32 kreuzt die Folientransportfläche 4 bzgl. der Transportrichtung T vor dem ersten ebenen Bereich 23. Insbesondere kreuzt die erste Produktzuführeinrichtung 32 die Folientransportfläche 4 im Bereich des ersten ansteigenden Bereichs 20 der Folientransportfläche 4. Eine zweite Produktzuführeinrichtung 34 kreuzt die Folientransportebene 4 bzgl. der Transportrichtung T nach dem ersten ebenen Bereich 23 der Folientransportfläche 4. Insbesondere kreuzt die zweite Produktzuführeinrichtung 34 die Folientransportfläche 4 im Bereich des ersten abfallenden Bereichs 25 der Folientransportfläche 4.

**[0039]** In der Darstellung von Fig. 1 fördern die Produktzuführeinrichtungen 32, 34 in die Zeichenebene hinein oder aus ihr heraus. Ersichtlicherweise erlauben der erste ansteigende Bereich 20 und der erste abfallende Bereich 25 sowohl horizontal als auch vertikal ein besonders nahes Heranführen der Produktzuführeinrichtungen 32, 34 an die Folientransportfläche 4 im Bereich der Einlegestrecke 8. Somit lassen sich die Produkte 13 auf besonders kurzem Weg und damit effizient von den Produktzuführeinrichtungen 32, 34 in die Mulden 12 der Unterfolie 3 umsetzen. Beispielsweise können die Produktzuführeinrichtungen 32, 34 bezüglich der Transportrichtung T jeweils weniger als 5 cm oder weniger als 10 cm von dem ersten ebenen Bereich 23 der Folientransportfläche 4 entfernt sein. Transportflächen 36, 38 der ersten und/oder der zweiten Produktzuführeinrichtung 32, 34 zur Aufnahme der zu verpackenden Produkte 13 können zumindest im Wesentlichen auf der Höhe der Folientransportebene 4 im ersten ebenen Bereich 23 liegen. Ein vertikaler Höhenunterschied zwischen den Transportflächen 36, 38 und dem ersten ebenen Bereich 23 der Folientransportfläche 4 kann beispielsweise weniger als 1 cm, weniger als 2 cm, weniger als 3 cm oder weniger als 5 cm betragen.

**[0040]** In der gezeigten Ausführungsform sind eine erste und eine zweite Produktzuführeinrichtung 32, 34 vorgesehen. Es können von beiden Produktzuführeinrichtungen 32, 34 zugleich Produkte 13 in die Mulden 12 umgesetzt werden. Es wäre aber auch denkbar, lediglich eine der beiden Produktzuführeinrichtungen 32, 34 vorzusehen.

**[0041]** Die Unterfolie 3 mit den darin ausgeformten, befüllten und mit der Oberfolie 15 verschlossenen Mulden 12 wird nach der Siegelstation 9 der Schneidstation 10 zugeführt, wo die befüllten und verschlossenen Mulden 12 getrennt werden. Anschließend können die separierten, verpackten Produkte von der Tiefziehverpackungsmaschine 1 abgeführt werden. Dies kann auf verschiedene Arten erfolgen, welche im Detail in Fig. 1 nicht dargestellt sind. Beispielsweise könnte das Abtransportieren der Verpackungen auf einfache Weise durch manuelles Entfernen nach dem Separieren durch die

Schneidstation 10 erfolgen. Es ist auch denkbar, die Verpackungen über Abführeinrichtungen, insbesondere Abföhrbänder, weiter zu transportieren. Hierzu können die Verpackungen manuell oder automatisch auf eine oder mehrere Abführeinrichtungen umgesetzt oder fallen gelassen werden.

**[0042]** In Fig. 3 ist in schematischer Seitenansicht eine Tiefziehverpackungsmaschine 1 gemäß einer Ausführungsform gezeigt, die einen besonders guten Zugang zu der Folientransportebene 4 im Bereich der Schneidstation 10 erlaubt. Auch in dieser Ausführungsform umfasst die Tiefziehverpackungsmaschine 1 eine Transporteinrichtung 2, die dazu ausgelegt ist, die Unterfolie 3 in einer Folientransportfläche 4 entlang der Transportrichtung T zu fördern. Die Unterfolie 3 durchläuft auch hier entlang der Transportrichtung T die Formstation 7, die Einlegestrecke 8, die Siegelstation 9 und die Schneidstation 10 in der genannten Reihenfolge. Die Formstation 7, die Siegelstation 9 und die Schneidstation 10 können wie in der Ausführungsform von Fig. 1 ausgeführt sein. In der in Fig. 3 gezeigten Darstellung verläuft die Folientransportfläche 4 von der Formstation 7 über die Einlegestrecke 8 bis zur Siegelstation 9 in einer horizontalen Ebene. Dies ist aber nicht notwendig. Auf Details bezüglich des Zuführens der Produkte 13 zu der Einlegestrecke 8 oder des Umsetzens der Produkte 13 in die durch die Formstation 7 geformten Mulden 12 in der Unterfolie 3 wird nicht näher eingegangen. Beispielsweise könnten die Produkte 13 manuell oder automatisch, insbesondere mittels eines Pickers, in die Mulden 12 eingesetzt werden.

**[0043]** Die Transporteinrichtung 2 zum Fördern der Unterfolie 3 kann ähnlich wie in den Ausführungsformen der Figuren 1 und 2 beidseitig entlang der Transportrichtung T angeordnete Kettenführungen 16 umfassen, in denen jeweils eine oder mehrere Folientransportketten 17 zum Fördern der Unterfolie 3 geführt sind. Gemäß der Ausführungsform aus Fig. 3 hat die Folientransportfläche 4 der Siegelstation 9 bezüglich der Transportrichtung T nachfolgend einen speziellen Verlauf, der einen guten Zugriff auf die Folientransportebene 4 im Bereich der Schneidstation 10 und damit ein schnelles und effizientes Abführen von fertig verpackten Produkten 13 ermöglicht.

**[0044]** Die Unterfolie 3 wird derart geführt, dass die Folientransportfläche 4 entlang der Transportrichtung T zwischen der Siegelstation 9 und der Schneidstation 10 einen zweiten ansteigenden Bereich 40 umfasst. Im Verlauf des zweiten ansteigenden Bereichs 40 nimmt entlang der Transportrichtung T die vertikale Höhe der Folientransportfläche 4 zu. Beispielsweise kann die vertikale Höhe der Folientransportfläche 4 über den zweiten ansteigenden Bereich 40 hinweg um zumindest 5 cm, zumindest 10 cm oder zumindest 15 cm ansteigen. An den zweiten ansteigenden Bereich 40 schließt sich ein zweiter ebener Bereich 43 an, in welchem die Folientransportfläche 4 zumindest im Wesentlichen horizontal verläuft. Der zweite ebene Bereich 43 liegt im Bereich der Schneidstation 10. Die Folientransportfläche 4 um-

fasst einen dem zweiten ebenen Bereich 43 bezüglich der Transportrichtung T nachfolgenden zweiten entlang der Transportrichtung T abfallenden Bereich 45, welcher bezüglich der Transportrichtung T der Schneidstation 10 nachgeordnet ist. Im gezeigten Fall verringert sich über den zweiten abfallenden Bereich 45 hinweg die Höhe der Folientransportfläche 4 um denselben Wert, um den sie sich im Verlauf des zweiten ansteigenden Bereichs 40 erhöht hat.

**[0045]** Um die befüllten und von der Schneidstation 10 getrennten Verpackungen von der Tiefziehverpackungsmaschine 1 weg zu fördern, sind Verpackungsabführeinrichtungen 52, 54 vorgesehen, welche im der gezeigten Ausführungsform als Verpackungsabföhrbänder ausgebildet ist.

**[0046]** Aufgrund der durch den zweiten ansteigenden Bereich 40, den zweiten ebenen Bereich 43 und den ersten abfallenden Bereich 45 gebildeten hügelartigen Erhebung der Folientransportfläche 4 ist die Folientransportfläche 4 im Bereich der Schneidstation 10 gegenüber der Störkante 30 des Seitenrahmens 28 erhoben. Daher lassen sich die Verpackungsabführeinrichtungen 52, 54 im Bereich der Schneidstation 10 besonders nah an der Unterfolie 4 positionieren. Die separierten Verpackungen lassen sich automatisch oder manuell, beispielsweise mittels Greifern von der Tiefziehverpackungsmaschine 1 auf die Verpackungsabführeinrichtungen 52, 54 umsetzen. In der gezeigten Ausführungsform fördern die Verpackungsabführeinrichtungen 52, 54 quer zur Transportrichtung T und verlaufen bereichsweise über der Folientransportfläche 4.

**[0047]** Eine erste Verpackungsabführeinrichtung 52 kreuzt die Folientransportfläche 4 bzgl. der Transportrichtung T vor dem zweiten ebenen Bereich 43. Insbesondere kreuzt die erste Verpackungsabführeinrichtung 52 die Folientransportfläche 4 im Bereich des zweiten ansteigenden Bereichs 40 der Folientransportfläche 4. Eine zweite Verpackungsabführeinrichtung 54 kreuzt die Folientransportebene 4 bzgl. der Transportrichtung T nach dem zweiten ebenen Bereich 43 der Folientransportfläche 4. Insbesondere kreuzt die zweite Verpackungsabführeinrichtung 54 die Folientransportfläche 4 im Bereich des zweiten abfallenden Bereichs 45 der Folientransportfläche 4.

**[0048]** In der Darstellung von Fig. 3 fördern die Verpackungsabführeinrichtungen 52, 54 in die Zeichenebene hinein oder aus ihr heraus. Ersichtlicherweise erlauben der zweite ansteigende Bereich 40 und der zweite abfallende Bereich 45 sowohl horizontal als auch vertikal ein besonders nahes Heranführen der Verpackungsabführeinrichtungen 52, 54 an die Folientransportfläche 4 im Bereich der Schneidstation 10. Somit lassen sich die Verpackungen auf besonders kurzem Weg und damit effizient von der Tiefziehverpackungsmaschine 1 auf die Verpackungsabführeinrichtungen 52, 54 umsetzen. Beispielsweise können die Verpackungsabführeinrichtungen 52, 54 bezüglich der Transportrichtung T jeweils weniger als 5 cm oder weniger als 10 cm von dem zweiten

ebenen Bereich 43 der Folientransportfläche 4 entfernt sein. Transportflächen 56, 58 der ersten und/oder der zweiten Verpackungsabführeinrichtungen 52, 54 zur Aufnahme der Verpackungen können zumindest im Wesentlichen auf der Höhe der Folientransportebene 4 im zweiten ebenen Bereich 43 liegen. Ein vertikaler Höhenunterschied zwischen den Transportflächen 56, 58 und dem zweiten ebenen Bereich 43 der Folientransportfläche 4 kann beispielsweise weniger als 1 cm, weniger als 2 cm, weniger als 3 cm oder weniger als 5 cm betragen.

**[0049]** In der gezeigten Ausführungsform sind eine erste und eine zweite Verpackungsabführeinrichtung 52, 54 vorgesehen. Es können vorzugsweise zugleich Verpackungen auf beide Verpackungsabführeinrichtungen 52, 54 umgesetzt werden. Es wäre aber auch denkbar, lediglich eine der beiden Verpackungsabführeinrichtungen 52, 54 vorzusehen.

**[0050]** Anstelle der beschriebenen quer zur Transportrichtung T fördernden Verpackungsabführeinrichtungen 52, 54 oder zusätzlich kann auch eine parallel zur Transportrichtung T fördernde Verpackungsabführeinrichtung 60 vorgesehen sein, die bezüglich der Transportrichtung T dem zweiten abfallenden Bereich 45 der Folientransportfläche 4 nachgeordnet ist. Eine solche parallel zur Transportrichtung T fördernde Verpackungsabführeinrichtung 60 ist in Fig. 3 beispielhaft in gestrichelten Linien dargestellt. Von der Schneidstation 10 separierte Verpackungen können manuell oder automatisch auf die parallel zur Transportrichtung T fördernde Verpackungsabführeinrichtung 60 umgesetzt werden. Es wäre auch denkbar, dass die parallel zur Transportrichtung T fördernde Verpackungsabführeinrichtung 60 derart angeordnet ist, dass die separierten Verpackungen von selbst auf die parallel zur Transportrichtung T fördernde Verpackungsabführeinrichtung 60 fallen.

**[0051]** Mit Bezug auf Fig. 1 wurde eine Tiefziehverpackungsmaschine 1 beschrieben, welche einen besonders guten Zugriff auf die Folientransportfläche 4 im Bereich der Einlegestrecke 8 erlaubt. Wie beschrieben, umfasst hierzu die Folientransportfläche 4 den ersten ansteigenden Bereich 20 und den ersten abfallenden Bereich 25. Der Siegelstation 9 nachfolgend kann der Verlauf der Folientransportfläche 4 prinzipiell beliebig gestaltet sein. Die fertig verpackten Produkte 13 können nach dem Trennen der Verpackungen durch die Schneidstation 10 auf beliebige Art und Weise von der Tiefziehverpackungsmaschine 1 entnommen werden. Beispielsweise könnten die verpackten Produkte 13 manuell oder automatisch entnommen werden.

**[0052]** Mit Bezug auf Fig. 3 wurde eine Tiefziehverpackungsmaschine 1 beschrieben, die einen besonders guten Zugriff auf die Folientransportfläche 4 im Bereich der Schneidstation 10 erlaubt. Hierzu ist zwischen der Siegelstation 9 und der Schneidstation 10 der zweite ansteigende Bereich 40 und der Schneidstation 10 nachfolgend der zweite abfallende Bereich 45 der Folientransportfläche 4 vorgesehen. Bezüglich der Transportrichtung T vor der Siegelstation 9 kann der Verlauf der Folien-

transportfläche 4 prinzipiell beliebig gewählt werden. Auch die Art und Weise des Zuführens von zu verpackenden Produkten 13 sowie des Umsetzens der zu verpackenden Produkte 13 in die Mulden 12 der Unterfolie 3 kann beliebig ausgestaltet werden. Beispielsweise können die Produkte 13 manuell oder automatisch in die Mulden 12 umgesetzt werden.

**[0053]** Es ist also denkbar, dass gemäß der Erfindung entweder lediglich der erste ansteigende Bereich 20 und der erste abfallende Bereich 25 vorgesehen sind und der Zugriff im Bereich der Schneidstation 10 auf beliebige Weise erfolgt. Ebenso ist es denkbar, dass lediglich der zweite ansteigende Bereich 40 und der zweite abfallende Bereich 45 vorgesehen sind und der Zugriff im Bereich der Einlegestrecke 8 beliebig erfolgt.

**[0054]** Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform einer Tiefziehverpackungsmaschine 1 aber sind der spezielle Verlauf der Folientransportfläche 4 zwischen Formstation 7 und Siegelstation 9 mit dem ersten ansteigenden Bereich 20 und dem ersten abfallenden Bereich 25 (Fig. 1) und zugleich der spezielle Verlauf der Folientransportfläche 4 der Siegelstation 9 nachfolgend mit dem zweiten ansteigenden Bereich 40 und dem zweiten abfallenden Bereich 45 kombiniert vorgesehen. Gemäß einer solchen Ausführungsform könnte der Verlauf der Folientransportfläche 4 im Bereich zwischen der Formstation 7 und der Siegelstation 9 beispielsweise dem in Fig. 1 gezeigten Verlauf entsprechen. Der Siegelstation 9 nachfolgend könnte der Verlauf der Folientransportfläche 4 beispielsweise wie in Fig. 3 dargestellt sein.

## Patentansprüche

### 1. Tiefziehverpackungsmaschine (1), umfassend:

eine Formstation (7) mit einem Formwerkzeug zum Ausbilden von Mulden (12) in einer Unterfolie (3);  
eine Einlegestrecke (8) zum Befüllen der Mulden (12) mit Produkten (13);  
eine Siegelstation (9) mit einem Siegelwerkzeug zum Verschließen der Mulden (12) mit einer Oberfolie (15);  
eine Schneidstation (10) zum Trennen der verschlossenen Mulden (12); und  
eine Transporteinrichtung (2), die dazu ausgelegt ist, die Unterfolie (3) in einer Folientransportfläche (4) entlang einer Transportrichtung (T) von der Formstation (7) über die Einlegestrecke (8) zu der Siegelstation (9) und weiter zu der Schneidstation (10) zu fördern, wobei

a) die Folientransportfläche (4) zwischen der Formstation (7) und der Siegelstation (9) einen ersten entlang der Transportrichtung (T) ansteigenden Bereich (20) umfasst

- und zwischen der Formstation (7) und der Siegelstation (9) dem ersten ansteigenden Bereich (20) bezüglich der Transportrichtung (T) nachgeordnet einen ersten entlang der Transportrichtung (T) abfallenden Bereich (25) umfasst, und/oder
- b) die Folientransportfläche (4) zwischen der Siegelstation (9) und der Schneidstation (10) einen zweiten entlang der Transportrichtung (T) ansteigenden Bereich (40) umfasst und bezüglich der Transportrichtung (T) nach der Schneidstation (10) einen zweiten abfallenden Bereich (45) umfasst.
2. Tiefziehverpackungsmaschine nach Anspruch 1, wobei die Formstation (7) und die Siegelstation (9) in einer gemeinsamen horizontalen Ebene angeordnet sind.
  3. Tiefziehverpackungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, wobei bezüglich der Folientransportrichtung (T) dem zweiten abfallenden Bereich (45) nachfolgend eine parallel zur Transportrichtung (T) fördernde Verpackungsabführeinrichtung (60) zum Abführen von befüllten und verschlossenen Verpackungen vorgesehen ist.
  4. Tiefziehverpackungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Folientransportfläche (4) zwischen dem ersten ansteigenden Bereich (20) und dem ersten abfallenden Bereich (25) einen ersten ebenen Bereich (23) aufweist, welcher vorzugsweise die Einlegestrecke (8) umfasst.
  5. Tiefziehverpackungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Folientransportfläche (4) zwischen dem zweiten ansteigenden Bereich (40) und dem zweiten abfallenden Bereich (45) einen zweiten ebenen Bereich (43) aufweist.
  6. Tiefziehverpackungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, welche zudem ein Maschinengestell (5) mit einem eine obere Störkante (30) aufweisenden Seitenrahmen (28) umfasst, wobei die Folientransportfläche (4) durch den ersten ansteigenden Bereich (20) und/oder den zweiten ansteigenden Bereich (40) auf eine über der Störkante (30) des Seitenrahmens (28) liegende Höhe geführt ist.
  7. Tiefziehverpackungsmaschine nach Anspruch 6, wobei die Folientransportfläche (4) bezüglich der Transportrichtung (T) vor dem ersten ansteigenden Bereich (20) und/oder nach dem ersten abfallenden Bereich (25) unterhalb der Störkante (30) des Seitenrahmens (28) liegt.
  8. Tiefziehverpackungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine erste und/oder eine zweite quer zur Transportrichtung (T) fördernde Produktzuführeinrichtung (32, 34) zum Zuführen von Produkten (13) vorgesehen ist, welche zumindest bereichsweise über der Folientransportfläche (4) verläuft.
  9. Tiefziehverpackungsmaschine nach Anspruch 8, wobei die erste Produktzuführeinrichtung (32) die Folientransportfläche (4) im Bereich des ersten ansteigenden Bereichs (20) kreuzt und die zweite Produktzuführeinrichtung (34) die Folientransportfläche (4) im Bereich des ersten abfallenden Bereichs (25) kreuzt.
  10. Tiefziehverpackungsmaschine nach einem der Ansprüche 8 oder 9, wobei eine Transportfläche (36, 38) der ersten und/oder der zweiten Produktzuführeinrichtung (32, 34) zur Aufnahme der zu fördernden Produkte (13) zumindest im Wesentlichen auf der Höhe der Folientransportebene (4) zwischen dem ersten ansteigenden Bereich (20) und dem ersten abfallenden Bereich (25) liegt.
  11. Tiefziehverpackungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine erste und/oder eine zweite quer zur Transportrichtung (T) fördernde Verpackungsabführeinrichtung (52, 54) zum Abführen von befüllten und verschlossenen Verpackungen vorgesehen ist, welche zumindest bereichsweise über der Folientransportfläche (4) verläuft.
  12. Tiefziehverpackungsmaschine nach Anspruch 11, wobei die erste quer zur Transportrichtung (T) fördernde Verpackungsabführeinrichtung (52) die Folientransportfläche (4) im Bereich des zweiten ansteigenden Bereichs (40) kreuzt und die zweite quer zur Transportrichtung (T) fördernde Verpackungsabführeinrichtung (54) die Folientransportfläche (4) im Bereich des zweiten abfallenden Bereichs (45) kreuzt.
  13. Tiefziehverpackungsmaschine nach einem der Ansprüche 11 oder 12, wobei eine Transportfläche (56, 58) der ersten und/oder der zweiten quer zur Transportrichtung (T) fördernden Verpackungsabführeinrichtung (52, 54) zur Aufnahme der Verpackungen zumindest im Wesentlichen auf der Höhe der Folientransportebene (4) zwischen dem zweiten ansteigenden Bereich (40) und dem zweiten abfallenden Bereich (45) liegt.
  14. Tiefziehverpackungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transporteinrichtung (2) eine entlang der Transportrichtung (T) angeordnete Kettenführung (16) aufweist, in der zumindest eine Folien-

transportkette (17) zum Fördern der Unterfolie (3)  
geführt ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

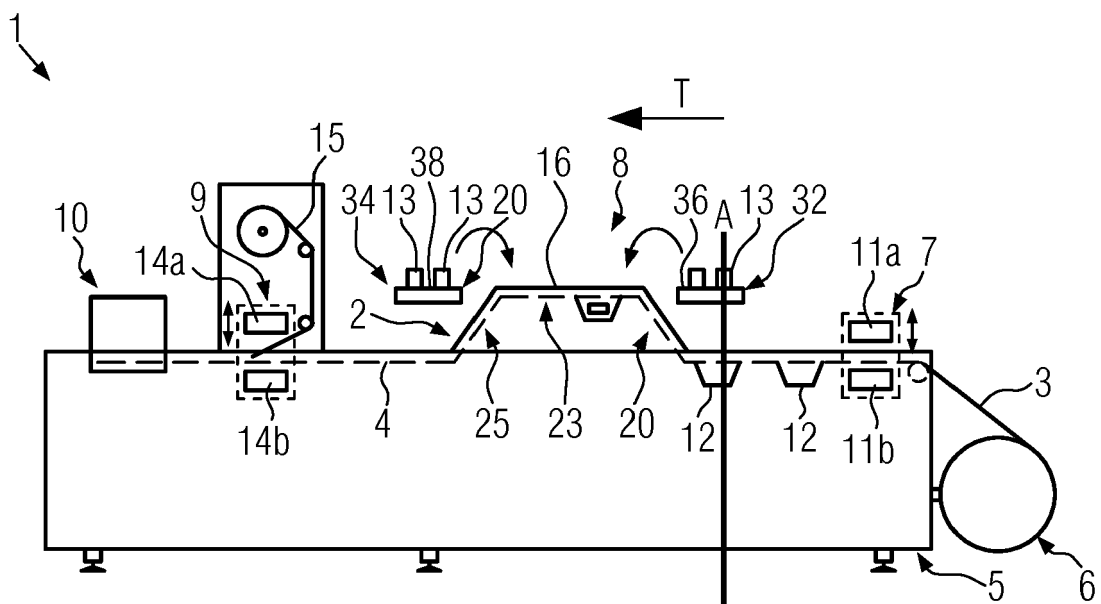


FIG. 1

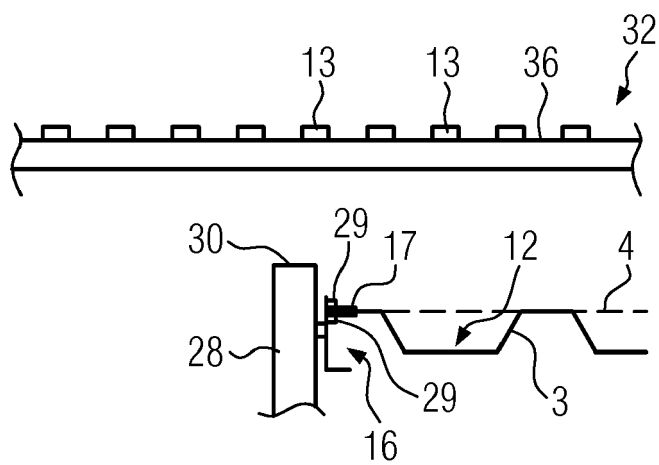


FIG. 2

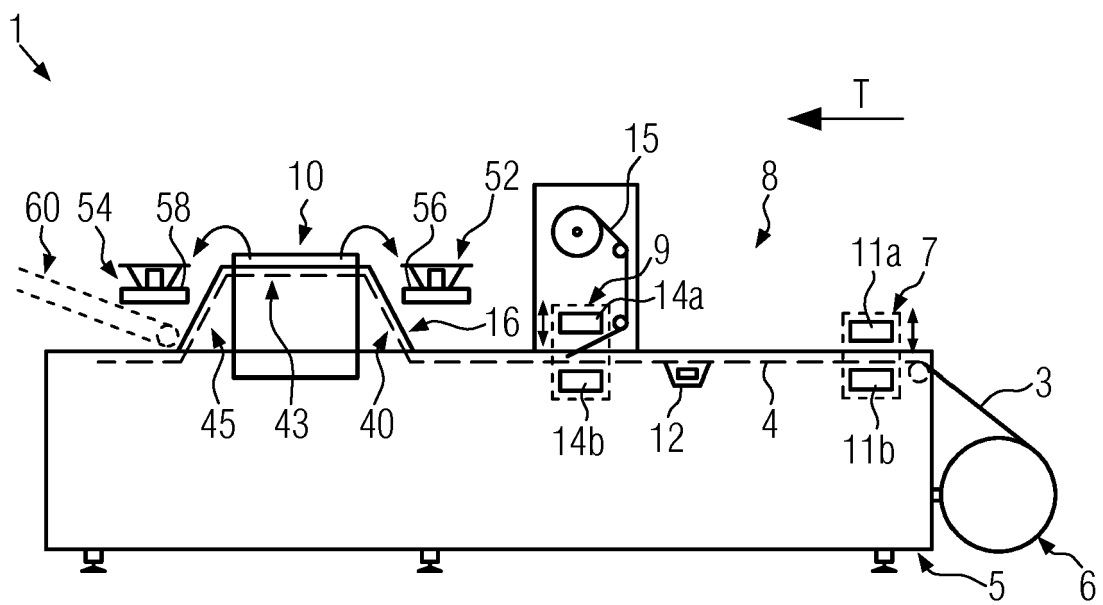


FIG. 3



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
 EP 16 19 6156

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                        | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)                                   |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 103 43 483 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE])<br>28. April 2005 (2005-04-28)<br>* Absatz [0015] - Absatz [0019]; Abbildung 1 * | 1-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | INV.<br>B65B35/24<br>B65B41/12<br>B65B61/06<br>B65B65/00<br>B65B9/04 |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                 | WO 2014/013310 A1 (IMA SPA [IT])<br>23. Januar 2014 (2014-01-23)<br>* Abbildungen 1-5 *                                    | 1-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP 2 740 677 A1 (MULTIVAC SEPP<br>HAGGENMÜLLER GMBH & CO KG [DE])<br>11. Juni 2014 (2014-06-11)<br>* das ganze Dokument *  | 2-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 10 2015 105175 A1 (SCHUBERT GERHARD<br>GMBH [DE]) 6. Oktober 2016 (2016-10-06)<br>* Abbildungen 2d, 4a, 4b *            | 1-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 200 06 336 U1 (PS SYSTEMPACK GMBH [DE])<br>10. August 2000 (2000-08-10)<br>* Abbildungen 1-3 *                          | 1-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | B65B                                                                 |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                      |
| Recherchenort<br>München                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                            | Abschlußdatum der Recherche<br>21. April 2017                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prüfer<br>Paetzke, Uwe                                               |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                            | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                      |

 1  
 EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 16 19 6156

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

21-04-2017

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie                                                                                                              | Datum der<br>Veröffentlichung                                                                                |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DE 10343483 A1                                     | 28-04-2005                    | KEINE                                                                                                                                          |                                                                                                              |
| WO 2014013310 A1                                   | 23-01-2014                    | CN 104703881 A<br>EP 2874885 A1<br>ES 2606018 T3<br>KR 20150036613 A<br>PL 2874885 T3<br>SI 2874885 T1<br>US 2015203226 A1<br>WO 2014013310 A1 | 10-06-2015<br>27-05-2015<br>17-03-2017<br>07-04-2015<br>31-03-2017<br>30-12-2016<br>23-07-2015<br>23-01-2014 |
| EP 2740677 A1                                      | 11-06-2014                    | EP 2740677 A1<br>US 2014158502 A1                                                                                                              | 11-06-2014<br>12-06-2014                                                                                     |
| DE 102015105175 A1                                 | 06-10-2016                    | KEINE                                                                                                                                          |                                                                                                              |
| DE 20006336 U1                                     | 10-08-2000                    | KEINE                                                                                                                                          |                                                                                                              |

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**

- EP 2778079 A1 **[0003]**
- DE 202016000757 U1 **[0004]**
- DE 3020633 A1 **[0005]**
- DE 3118946 A1 **[0005]**
- DE 102014119351 A1 **[0025]**
- DE 102014106400 A1 **[0025]**
- EP 1816075 A1 **[0028]**