

(19)



(11)

**EP 3 315 420 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

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

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

(21) Anmeldenummer: **16196154.5**

(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)**  
(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 entweder zwischen der Formstation (7) und der Siegelstation (9) oder der Siegelstation (9) nachfolgend einen entlang der Transportrichtung (T) ansteigenden Bereich (23, 43), an den sich ein ebener Bereich (25, 45) anschließt. Dadurch können eine Produktzuführeinrichtung (20) zum Zuführen von Produkten (13) oder eine Verpackungsabführeinrichtung (50) zum Abführen von Verpackungen besonders nah an die Unterfolie (3) herangeführt werden.

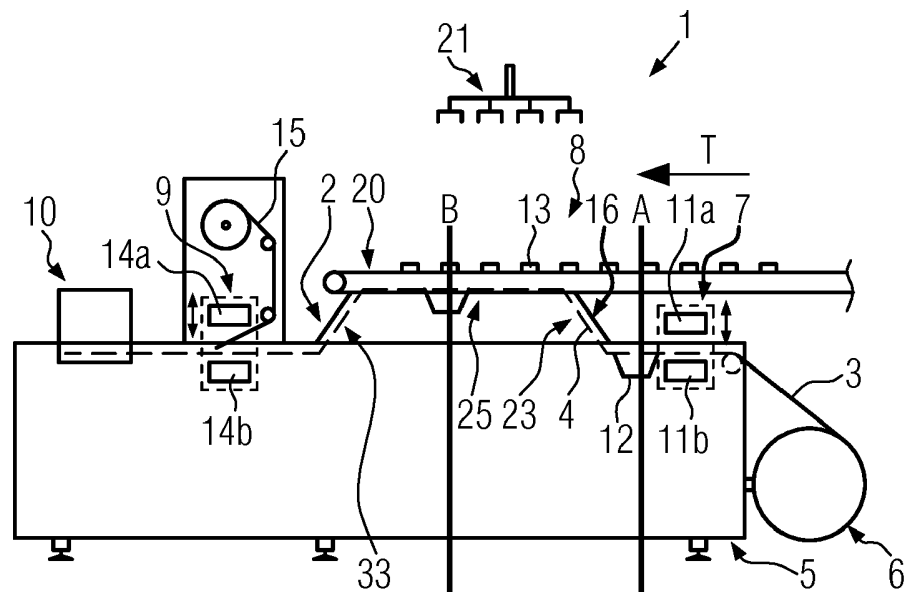


FIG. 1

EP 3 315 420 A1

## 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 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 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. Da sich das Produkteinlegeband hierzu oberhalb der Folientransportebene erstrecken muss, 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 Transportband 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 mit einem hohen Arbeitstakt und einer hohen Genauigkeit ein Zuführen von zu verpackenden Produkten und/oder ein Ab-

transportieren 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 darauf, wie zu verpackende Produkte der Tiefziehverpackungsmaschine zugeführt werden und/oder fertige Verpackungen von der Tiefziehverpackungsmaschine abgeführt werden können. Gemäß dem der Erfindung zugrundeliegenden Prinzip kann auf weitgehend analoge Weise das Zuführen und das Entnehmen von Elementen (zu verpackende Produkte oder fertig verpackte Produkte) während des Betriebs der Tiefziehverpackungsmaschine verbessert werden.

**[0010]** Bei einer Tiefziehverpackungsmaschine gemäß einer Variante der Erfindung umfasst die Folientransportfläche zwischen der Formstation und der Siegelstation einen ersten entlang der Transportrichtung ansteigenden Bereich. An diesen ersten ansteigenden Bereich schließt sich entlang der Transportrichtung ein die Einlegestrecke umfassender erster ebener Bereich an. Die Angaben "ansteigend" und "eben" 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 Transport-

trichtung größer wird. Ein "ebener" Bereich stellt einen Bereich dar, über den hinweg die vertikale Höhe der Folientransportfläche bei einem Fortschreiten entlang der Transportrichtung zumindest im Wesentlichen konstant bleibt.

**[0011]** Gemäß der Erfindungsvariante mit dem ersten ansteigenden Bereich und dem ersten ebenen Bereich der Folientransportfläche erstreckt sich eine parallel zu der Transportrichtung fördernde Produktzuführeinrichtung zum Zuführen von zu verpackenden Produkten in Transportrichtung zumindest entlang der Einlegestrecke und in Draufsicht auf die Tiefziehverpackungsmaschine neben der Einlegestrecke. Es ist hierbei ausreichend, wenn sich die Produktzuführeinrichtung im Bereich der Einlegestrecke parallel zu der Transportrichtung der Unterfolie erstreckt. Es ist nicht ausgeschlossen, dass die Produktzuführeinrichtung auch bereichsweise nicht parallel zu der Transportrichtung fördert. Beispielsweise kann sich die Produktzuführeinrichtung in einem Winkel zur Transportrichtung auf die Einlegestrecke zu erstrecken. Von der Produktzuführeinrichtung zugeführte Produkte lassen sich entlang der Einlegestrecke manuell oder automatisch von der Produktzuführeinrichtung in die Mulden der Unterfolie umsetzen, beispielsweise durch einen Picker.

**[0012]** Mit dem Anstieg der Folientransportfläche zu dem die Einlegestrecke umfassenden ersten ebenen Bereich hin kann erreicht werden, dass die Folientransportfläche an der Einlegestrecke gegenüber einem Seitenrahmen eines Maschinengestells der Tiefziehverpackungsmaschine, welches beispielsweise die Siegelstation tragen kann, erhöht ist. Die Produktzuführeinrichtung lässt sich entlang der Einlegestrecke besonders nahe an die Unterfolie mit den darin ausgeformten Mulden heranführen, da der Seitenrahmen des Maschinengestells nicht im Weg ist. Hierdurch lässt sich ein kürzerer Umsetzweg für die Produkte zwischen der Produktzuführeinrichtung und den Mulden der Unterfolie erreichen und damit der Arbeitstakt der Tiefziehverpackungsmaschine erhöhen.

**[0013]** Alternativ (als weitere Variante der Erfindung) oder zusätzlich zu dem ersten ansteigenden Bereich, dem ersten ebenen Bereich und der zugehörigen Produktzuführeinrichtung kann die Tiefziehverpackungsmaschine derart ausgebildet sein, dass die Folientransportfläche zwischen der Siegelstation und der Schneidstation einen zweiten entlang der Transportrichtung ansteigenden Bereich umfasst. An den zweiten ansteigenden Bereich schließt sich an der Schneidstation ein zweiter ebener Bereich der Folientransportfläche an. Eine parallel zu der Transportrichtung fördernde Verpackungsabführeinrichtung zum Abführen von befüllten und verschlossenen Verpackungen erstreckt sich in Transportrichtung zumindest entlang des zweiten ebenen Bereichs und in Draufsicht auf die Tiefziehverpackungsmaschine neben dem zweiten ebenen Bereich. Die befüllten und verschlossenen Verpackungen können, nachdem sie durch die Schneidstation getrennt wurden, seitlich

manuell oder automatisch auf die Verpackungsabführeinrichtung zum Wegführen von der Tiefziehverpackungsmaschine umgesetzt werden, beispielsweise mittels eines Pickers. Mit der Anhebung der Folientransportfläche durch den zweiten ansteigenden Bereich kann die Folientransportfläche im zweiten ebenen Bereich an der Schneidstation gegenüber einem Seitenrahmen eines Maschinengestells der Tiefziehverpackungsmaschine erhöht sein, so dass das Maschinengestell, welches insbesondere die Siegelstation tragen kann, einem besonders nahen Heranführen der Verpackungsabführeinrichtung an die Folientransportfläche nicht im Weg steht. Hierdurch wird der Transportweg beim Umsetzen der Verpackungen auf die Verpackungsabführeinrichtung reduziert und die fertiggestellten Verpackungen können schneller abgeführt werden.

**[0014]** Eine erfindungsgemäße Verpackungsmaschine kann sowohl den ersten ansteigenden Bereich, den ersten ebenen Bereich und die entsprechend angeordnete Produktzuführeinrichtung als auch den zweiten ansteigenden Bereich, den zweiten ebenen Bereich und die entsprechend ausgebildete Verpackungsabführeinrichtung aufweisen. Es ist aber auch denkbar, dass lediglich der erste ansteigende Bereich, der erste ebene Bereich und die zugehörige Produktzuführeinrichtung vorgesehen sind und das Abführen der befüllten und verschlossenen Verpackungen zumindest teilweise anderweitig realisiert ist. Auch denkbar wäre es, dass lediglich der zweite ansteigende Bereich, der zweite ebene Bereich und die entsprechende Verpackungsabführeinrichtung vorgesehen sind und die Zufuhr von zu verpackenden Produkten zumindest teilweise anderweitig umgesetzt ist.

**[0015]** Sowohl bezüglich der beschriebenen Maßnahmen zum Zuführen der Produkte als auch bezüglich der beschriebenen Maßnahmen zum Abführen der Verpackungen wird mittels eines durch einen ansteigenden Bereich erhöhten ebenen Bereichs der Folientransportfläche erreicht, dass eine entsprechende Transporteinrichtung seitlich möglichst nahe an die Folientransportfläche herangeführt werden kann und so ein entsprechender Umsetzweg verringert wird.

**[0016]** Die Tiefziehverpackungsmaschine kann ein Maschinengestell mit einem entlang der Transportrichtung der Unterfolie angeordneten Seitenrahmen mit einer oberen Störkante umfassen. Das Maschinengestell kann die Formstation und/oder die Siegelstation tragen. Alternativ oder zusätzlich kann das Maschinengestell auch die Schneidstation tragen. Durch das Anheben der Folientransportfläche in dem ersten und/oder zweiten ansteigenden Bereich kann die Folientransportfläche in dem für das Zuführen der Produkte und/oder das Abführen der fertiggestellten Verpackungen relevanten Bereich über die obere Störkante des Seitenrahmens geführt werden.

**[0017]** Die Transporteinrichtung für die Unterfolie kann eine entlang der Transportrichtung angeordnete Kettenführung aufweisen, in der zumindest eine Folientrans-

portkette 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 und/oder der zweite ansteigende Bereich, konstruktiv einfach realisieren.

**[0018]** 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.

**[0019]** Die Folientransportfläche kann bezüglich der Transportrichtung vor dem ersten und/oder zweiten ansteigenden Bereich der Folientransportfläche unter der Störkante des Seitenrahmens liegen. Dies kann z. B. durch eine geeignete Ausführung der Kettenführung realisiert werden. Es wäre aber beispielsweise auch denkbar, dass die Folientransportfläche bezüglich der Folientransportrichtung vor dem ersten und/oder zweiten ansteigenden Bereich in etwa auf gleicher Höhe mit der Störkante des Seitenrahmens oder beispielsweise geringfügig oberhalb der Störkante des Seitenrahmens liegt. Um eine Bearbeitung durch die vorzugsweise von dem Maschinengestell getragene Formstation und/oder Siegelstation zu vereinfachen, ist es vorteilhaft, wenn die Folientransportfläche im Bereich der Formstation und/oder der Siegelstation in etwa auf Höhe der Störkante des Seitenrahmens des Maschinengestells liegt.

**[0020]** In ihrem ersten und/oder zweiten ebenen Bereich kann die Folientransportfläche höher liegen als die Störkante des Seitenrahmens. Insbesondere kann die Folientransportfläche in dem ersten und/oder dem zweiten ebenen Bereich zumindest um 5 cm, zumindest um 10 cm oder zumindest um 15 cm über der Störkante des Seitenrahmens liegen. Hierdurch wird erreicht, dass der Seitenrahmen einem nahen Heranführen einer Produktzuführeinrichtung bzw. einer Verpackungsabführeinrichtung an die Unterfolie nicht im Weg steht.

**[0021]** Die Produktzuführeinrichtung kann als Produktzuführband ausgeführt sein. Es ist aber auch möglich, dass die Produktzuführeinrichtung anders ausgebildet ist. Beispielsweise könnte die Produktzuführeinrichtung 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 Förderichtung bewegbar gelagerte Transportshuttles mit einer Fläche zur Aufnahme von zu transportierenden Produkten. Die Transportshuttles können beispielsweise mittels durch das Bahnsystem erzeugbarer veränderlicher Ma-

gnettefelder durch das Bahnsystem bewegt werden.

**[0022]** Die Verpackungsabführeinrichtung kann als Verpackungsabführband ausgeführt sein. Es ist aber auch möglich, dass die Verpackungsabführeinrichtung anders ausgebildet ist, beispielsweise als Shuttleanordnung zum Abführen von Verpackungen.

**[0023]** Eine Förderfläche der Produktzuführeinrichtung kann zumindest bereichsweise, insbesondere seitlich neben dem ersten ebenen Bereich der Folientransportfläche, über dem Seitenrahmen des Maschinengestells angeordnet sein. Analog kann zusätzlich oder alternativ eine Förderfläche der Verpackungsabführeinrichtung zumindest bereichsweise, insbesondere seitlich neben dem zweiten ebenen Bereich der Folientransportfläche, über dem Seitenrahmen des Maschinengestells angeordnet sein. Hierdurch wird die Produktzuführeinrichtung bzw. die Verpackungsabführeinrichtung seitlich sehr nahe an die Unterfolie herangeführt.

**[0024]** Ein Abstand des ersten ebenen Bereichs der Folientransportfläche zu der Produktzuführeinrichtung und/oder ein Abstand des zweiten ebenen Bereichs der Folientransportfläche zu der Verpackungsabführeinrichtung kann weniger als 5 cm, weniger als 10 cm oder weniger als 15 cm betragen.

**[0025]** Der erste ebene Bereich der Folientransportfläche kann auf mindestens gleicher Höhe mit der Förderfläche der Produktzuführeinrichtung liegen. Analog kann zusätzlich oder alternativ der zweite ebene Bereich der Folientransportfläche auf mindestens gleicher Höhe mit der Förderfläche der Verpackungsabführeinrichtung liegen. Es kann vorteilhaft sein, wenn der erste ebene Bereich der Folientransportfläche auf ungefähr gleicher Höhe mit der Förderfläche der Produktzuführeinrichtung liegt und/oder wenn der zweite ebene Bereich der Folientransportfläche auf ungefähr gleicher Höhe mit der Förderfläche der Verpackungsabführeinrichtung liegt. In diesem Fall wird auch in vertikaler Richtung der beim Umsetzen von zu verpackenden bzw. verpackten Produkten der zurückzulegende Weg minimiert. Beispielsweise kann ein Abstand der entsprechenden Flächen zueinander entlang einer vertikalen Achse höchstens 1 cm, höchstens 2 cm oder höchstens 5 cm betragen.

**[0026]** Die Produktzuführeinrichtung kann sich im Wesentlichen bis zur Siegelstation erstrecken. Hierdurch lässt sich eine besonders lange Einlegestrecke realisieren, wodurch entlang der Einlegestrecke gleichzeitig eine größere Anzahl von Produkten in die in der Unterfolie ausgeformten Mulden verbracht und so der Maschinendurchsatz erhöht werden kann.

**[0027]** Der Verlauf der Folientransportfläche lässt sich entsprechend einer bevorzugten Anordnung der Formstation, der Siegelstation und der Schneidstation anpassen. Beispielsweise kann die Folientransportfläche einen dem ersten ebenen Bereich nachfolgenden, entlang der Transportrichtung abfallenden Bereich umfassen. Insbesondere kann über den abfallenden Bereich hinweg die vertikale Höhe der Folientransportfläche um den Wert abfallen, um den sie über den ersten ansteigenden Be-

reich hinweg angehoben wurde. Dies ermöglicht es, die Formstation und die Siegelstation ohne großen konstruktiven Aufwand in einer gemeinsamen horizontalen Ebene anzuordnen. Hierdurch können die Formstation und die Siegelstation besonders einfach an dem Maschinenrahmen befestigt werden. Denkbar wäre beispielsweise aber auch, dass dem ersten ebenen Bereich nachfolgend kein abfallender Bereich der Folientransportfläche vorgesehen ist. In diesem Fall könnte die Siegelstation beispielsweise höher angeordnet sein als die Formstation. Hierzu kann der Maschinenrahmen im Bereich der Siegelstation erhöht sein.

**[0028]** 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 ebenen Bereich der Folientransportfläche;

Figur 2: eine schematische Seitenansicht einer Tiefziehverpackungsmaschine gemäß einer anderen Ausführungsform, ebenfalls mit einem ersten ansteigenden Bereich und einem ersten ebenen Bereich der Folientransportfläche;

Figur 3A: eine schematische ausschnittsweise Schnittansicht durch die Tiefziehverpackungsmaschine der Fig. 1 oder 2 mit einer senkrecht zur Transportrichtung der Unterfolie stehenden Schnittebene, deren Lage in den Fig. 1 und 2 mit A gekennzeichnet ist;

Figur 3B: eine schematische ausschnittsweise Schnittansicht durch die Tiefziehverpackungsmaschine der Fig. 1 oder 2 mit einer senkrecht zur Transportrichtung der Unterfolie stehenden Schnittebene, deren Lage in den Fig. 1 und 2 mit B gekennzeichnet ist;

Figur 4: eine schematische Seitenansicht einer Tiefziehverpackungsmaschine gemäß einer Ausführungsform mit einem zweiten ansteigenden Bereich und einem zweiten ebenen Bereich der Folientransportfläche;

Figur 5A: eine schematische ausschnittsweise Schnittansicht durch die Tiefziehverpackungsmaschine der Fig. 4 mit einer senkrecht zur Transportrichtung der Unterfolie stehenden Schnittebene, deren Lage in Fig. 4 mit A' gekennzeichnet ist; und

Figur 5B: eine schematische ausschnittsweise Schnittansicht durch die Tiefziehverpa-

ckungsmaschine der Fig. 4 mit einer senkrecht zur Transportrichtung der Unterfolie stehenden Schnittebene, deren Lage in Fig. 4 mit B' gekennzeichnet ist.

**[0029]** In Fig. 1 ist in Seitenansicht schematisch eine Tiefziehverpackungsmaschine 1 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Fig. 2 zeigt in schematischer Seitenansicht eine Tiefziehverpackungsmaschine 1 gemäß einer weiteren Ausführungsform, die in einigen Aspekten mit der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform übereinstimmt.

**[0030]** In beiden Fällen umfasst die Tiefziehverpackungsmaschine 1 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 Formwerkzeugoberteil 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 Siegelwerkzeugoberteil 14a und ein Siegelwerkzeugunterteil 14b umfassen. Das Siegelwerkzeug bzw. ein Teil davon kann hierzu senkrecht zur Transportrichtung T beweglich und dazu ausgelegt sein, die Unterfolie 3 und die Oberfolie 15 entlang entsprechender Schweißnähte 16 (vgl. Fig. 5A und 5B) mittels Druck und Wärme zu versiegeln. Die Siegelstation 9 kann dazu ausgelegt sein, den Siegelvorgang 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.

**[0031]** Um die zu verpackenden Produkte 13 zu der Einlegestrecke 8 zu bringen, ist eine Produktzuführeinrichtung 20 vorgesehen, welche im der gezeigten Ausführungsform als Produktzuführband ausgebildet ist. Diese fördert die Produkte 13 zumindest bereichsweise parallel zu der Transportrichtung T der Unterfolie 3. Die Produktzuführeinrichtung 20 erstreckt sich zumindest entlang der Einlegestrecke 8. In Draufsicht auf die Tiefziehverpackungsmaschine 1 erstreckt sich die Produkt-

zuführeinrichtung 20 neben der Einlegestrecke 8, also neben der Unterfolie 3 im Bereich der Einlegestrecke 8. Es kann jeweils beidseitig eine Produktzuführeinrichtung 20 vorgesehen sein, um zu beiden Seiten der Unterfolie 3 zu verpackende Produkte 13 zuführen zu können. Ausreichend ist es aber, wenn auf einer Seite der Einlegestrecke 8 eine Produktzuführeinrichtung 20 vorgesehen ist. Die zu verpackenden Produkte 13 können von der Produktzuführeinrichtung 20 seitlich mittels eines Pickers 21 in die Mulden 12 der Unterfolie 3 umgesetzt werden. Es ist auch denkbar, die Produkte 13 anderweitig automatisch oder manuell von der Produktzuführeinrichtung 20 in die Mulden 12 umzusetzen.

**[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 den Ausführungsformen der Fig. 1 und 2 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 23 umfasst. Im Verlauf des ersten ansteigenden Bereichs 23 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 23 streng monoton oder monoton zunehmen. Es ist aber auch denkbar, dass die vertikale Höhe der Folientransportfläche 4 im Verlauf des ansteigenden Bereichs 23 zwischenzeitlich abnimmt, solange die vertikale Höhe der Folientransportfläche 4 bezüglich der Transportrichtung T zu Beginn des ansteigenden Bereichs 23 geringer ist als am Ende des ansteigenden Bereichs 23. Beispielsweise kann die vertikale Höhe der Folientransportfläche 4 über den ersten ansteigenden Bereich 23 hinweg um zumindest 5 cm, zumindest 10 cm oder zumindest 15 cm ansteigen. An den ersten ansteigenden Bereich 23 schließt sich ein erster ebener Bereich 25 an, in welchem die Folientransportfläche 4 zumindest im Wesentlichen horizontal verläuft. Der erste ebene Bereich 25 umfasst die Einlegestrecke 8 zum Befüllen der Mulden 12 mit den zu verpackenden Produkten 13.

**[0034]** Fig. 3A zeigt ausschnittsweise eine Schnittansicht durch die in den Fig. 1 und 2 dargestellten Tiefziehverpackungsmaschinen 1, wobei die Lage der Schnittebene in den Fig. 1 und 2 jeweils 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 För-

dem 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.

**[0035]** Fig. 3A stellt die Situation an einer Position dar, welche bezüglich der Transportrichtung T vor dem ersten ansteigenden Bereich 23 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.

**[0036]** In der gezeigten Ausführungsform ist die Produktzuführeinrichtung 20 bereits vor dem ersten ansteigenden Bereich 23 über dem Seitenrahmen 28 des Maschinengestells 5 angeordnet. Dies ist allerdings nicht erforderlich. Es wäre auch denkbar, dass die Produktzuführeinrichtung 20 von einer seitlich weiter entfernten Position schräg auf die Tiefziehverpackungsmaschine 1 hingeführt wird und erst im Bereich der Einlegestrecke 8 parallel zu der Transportrichtung T verläuft. So könnte beispielsweise gewährleistet werden, dass die Produktzuführeinrichtung 20 den Betrieb der Formstation 7 nicht behindert.

**[0037]** Fig. 3B zeigt ausschnittsweise eine Schnittansicht durch die in den Fig. 1 und 2 dargestellten Tiefziehverpackungsmaschinen 1, wobei die Lage der senkrecht zu der Transportrichtung T stehenden Schnittebene in den Fig. 1 und 2 durch die Linie B angegeben ist. Fig. 3B zeigt einen Schnitt im Bereich des ersten ebenen Bereichs 25 der Folientransportfläche 4.

**[0038]** Im Vergleich zu der Darstellung aus Fig. 3A (Bereich vor dem ersten ansteigenden Bereich 23 der Folientransportfläche 4) ist in Fig. 3B (erster ebener Bereich 25 der Folientransportfläche 4) die Folientransportfläche 4 an einer höheren Position vorgesehen. Insbesondere liegt im ersten ebenen Bereich 25 die Folientransportfläche 4 höher als die Störkante 30 der Seitenrahmens 28. In Fig. 3B wird ersichtlich, dass dies erlaubt, die Produktzuführeinrichtung 20 besonders nah an die Einlegestrecke 8, insbesondere an die Unterfolie 3 im Bereich der Einlegestrecke 8, heranzuführen. Aufgrund der erhöhten Folientransportfläche 4 kann die Produktzuführeinrichtung 20 über der Störkante 30 des Seitenrahmens 28 des Maschinengestells 5 verlaufen und gleichzeitig eine Förderfläche 32 der Produktzuführeinrichtung 20 im Wesentlichen auf gleicher Höhe mit der Folientransportflä-

che 4 liegen. Hierdurch lässt sich der beim Umsetzen der Produkte 13 von der Förderfläche 32 der Produktzuführeinrichtung 20 in die Mulden 12 quer zur Transportrichtung T zurückzulegende Weg minimieren und damit der Arbeitstakt der Tiefziehverpackungsmaschine 1 erhöhen. Es ist beispielsweise denkbar, dass ein lateraler Abstand  $d_{11}$  zwischen der Förderfläche 32 der Produktzuführeinrichtung 20 und dem ersten ebenen Bereich 25 der Folientransportfläche 4 weniger als 5 cm, weniger 10 cm oder weniger als 15 cm beträgt. Ein vertikaler Abstand  $d_{1v}$  zwischen der Förderfläche 32 der Produktzuführeinrichtung 20 und dem ersten ebenen Bereich 25 der Folientransportfläche 4 kann beispielsweise unter 1 cm, unter 2 cm, unter 5 cm oder unter 10 cm betragen.

**[0039]** Wie aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich, kann sich die Produktzuführeinrichtung 20 im Wesentlichen bis zur Siegelstation 9 erstrecken. Dies kann heißen, dass ein entlang der Transportrichtung T gemessener Abstand zwischen der Siegelstation 9 und der Produktzuführeinrichtung 20 weniger als 50 cm, weniger als 30 cm, weniger als 20 cm oder weniger als 10 cm beträgt. Durch eine solche Ausgestaltung kann die Einlegestrecke 8 besonders lang ausgestaltet werden.

**[0040]** Gemäß der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform umfasst die Folientransportfläche 4 einen dem ersten ebenen Bereich 25 bezüglich der Transportrichtung T nachfolgenden, entlang der Transportrichtung T abfallenden Bereich 33. Im gezeigten Fall verringert sich über den abfallenden Bereich 33 hinweg die Höhe der Folientransportfläche 4 um denselben Wert, um den sie sich im Verlauf des ersten ansteigenden Bereichs 23 erhöht hat. Dadurch kann erreicht werden, dass die Folientransportfläche 4 im Bereich der dem abfallenden Bereich 33 nachgeordneten Siegelstation 9 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.

**[0041]** Gemäß der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform ist dem ersten ebenen Bereich 25 nachfolgend kein abfallender Bereich der Folientransportfläche 4 vorgesehen. Es ist dagegen dem Einlegebereich 8 bezüglich der Transportrichtung T nachfolgend der Seitenrahmen 28 des Maschinengestells 5 höher ausgeführt als im ersten ebenen Bereich 25 und bezüglich der Transportrichtung T weiter vorne. Die an dem Maschinengestell 5 angebrachte Siegelstation 9 ist damit gegenüber der Formstation 7 erhöht angeordnet. Hierdurch kann auch ohne das Vorsehen eines abfallenden Bereichs der Folientransportfläche 4 die Unterfolie 3 der an dem Maschinengestell 5 angebrachten Siegelstation 9 auf geeigneter Höhe zugeführt werden. Es wäre auch denkbar, die Siegelstation 9 auf einer beliebigen anderen Höhe anzuordnen, sofern die Folientransportfläche 4 geeignet angepasst wird.

**[0042]** Die Unterfolie 3 mit den darin ausgeformten, befüllten und mit der Oberfolie 15 verschlossenen Mul-

den 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 13 von der Tiefziehverpackungsmaschine 1 abgeführt werden. Dies kann auf verschiedene Arten erfolgen, welche im Detail in den Fig. 1 und 2 nicht dargestellt sind. Beispielsweise könnte das Abtransportieren der separierten 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.

**[0043]** In Fig. 4 ist in schematischer Seitenansicht eine Tiefziehverpackungsmaschine 1 gemäß einer Ausführungsform gezeigt, die ein besonders schnelles Abführen der separierten fertiggestellten Verpackungen 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 den Ausführungsformen der Fig. 1 bis 3 ausgeführt sein. In der in Fig. 4 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 21, in die Mulden 12 eingesetzt werden.

**[0044]** Die Transporteinrichtung 2 zum Fördern der Unterfolie 3 kann ähnlich wie in den Ausführungsformen der Figuren 1 bis 3 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. 4 hat die Folientransportfläche 4 der Siegelstation 9 bezüglich der Transportrichtung T nachfolgend einen speziellen Verlauf, der ein schnelles und effizientes Abführen von fertig verpackten Produkten 13 ermöglicht. 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 43 umfasst. Im Verlauf des zweiten ansteigenden Bereichs 43 nimmt entlang der Transportrichtung T der Unterfolie 3 die vertikale Höhe der Folientransportfläche 4 zu. Beispielsweise kann die vertikale Höhe der Folientransportfläche 4

über den zweiten ansteigenden Bereich 43 hinweg um zumindest 5 cm, zumindest 10 cm oder zumindest 15 cm ansteigen. An den zweiten ansteigenden Bereich 43 schließt sich an der Schneidstation 10 ein zweiter ebener Bereich 45 an, in welchem die Folientransportfläche 4 zumindest im Wesentlichen horizontal verläuft.

**[0045]** Um die verpackten Produkte 13 nach dem Trennen durch die Schneidstation 10 von der Tiefziehverpackungsmaschine 1 weg zu bringen, ist eine Verpackungsabführeinrichtung 50 vorgesehen, welche in der gezeigten Ausführungsform als Verpackungsabföhrband ausgeführt ist. Diese erstreckt sich zumindest entlang des zweiten ebenen Bereichs 45. In Draufsicht auf die Tiefziehverpackungsmaschine 1 erstreckt sich die Verpackungsabführeinrichtung 50 neben dem zweiten ebenen Bereich 45 der Unterfolie 3. Es kann jeweils beidseitig eine Verpackungsabführeinrichtung 50 vorgesehen sein, um zu beiden Seiten der Unterfolie 3 fertige Verpackungen abführen zu können. Ausreichend ist es aber, wenn auf einer Seite der Folientransportfläche 4 eine Verpackungsabführeinrichtung 50 vorgesehen ist. Die verpackten Produkte 13 können seitlich mittels eines Pickers 21 auf die Verpackungsabführeinrichtung 50 umgesetzt werden. Es ist auch denkbar, die verpackten Produkte 13 anderweitig automatisch oder manuell auf die Verpackungsabführeinrichtung 50 zu verbringen.

**[0046]** Alternativ wäre es denkbar, dass sich die Verpackungsabführeinrichtung 50 nicht neben sondern unter der Schneidstation 10 erstreckt, beispielsweise etwa auf Höhe der Folientransportfläche 4 vor dem ansteigenden Bereich 43, so dass die an der Schneidstation 10 ausgetrennten Verpackungen auf die Verpackungsabführeinrichtung 50 herab fallen.

**[0047]** Fig. 5A zeigt ausschnittsweise eine Schnittansicht durch die in Fig. 4 dargestellte Tiefziehverpackungsmaschine 1, wobei die Lage der Schnittebene in Fig. 4 durch die Linie A' markiert ist und die Schnittebene senkrecht zur Transportrichtung T steht. Wie in den Ausführungsformen der Fig. 1 bis 3 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. Die Kettenführung 16 umfasst ein im Schnitt L-förmiges Element, an welchem Führungsschienen 29 vorgesehen sind, zwischen denen die Folientransportkette 17 geführt wird.

**[0048]** Fig. 5A stellt die Situation an einer Position dar, welche bezüglich der Transportrichtung T vor dem zweiten ansteigenden Bereich 43 der Folientransportfläche 4 liegt. In der gezeigten Ausführungsform 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 in



der Unterfolie 3 ausgeformten Mulden 12 optimal durch die von dem Maschinengestell 5 getragene Siegelstation 9 verschlossen werden können, ohne dass der Betrieb der Siegelstation 9 durch das Maschinengestell 5 beeinträchtigt wird.

**[0049]** Fig. 5B zeigt ausschnittsweise eine Schnittansicht durch die in Fig. 4 dargestellte Tiefziehverpackungsmaschine 1, wobei die Lage der senkrecht zu der Transportrichtung T stehenden Schnittebene in Fig. 4 durch die Linie B' angegeben ist. Fig. 5B zeigt einen Schnitt im Bereich des zweiten ebenen Bereichs 45 der Folientransportfläche 4.

**[0050]** Im Vergleich zu der Darstellung aus Fig. 5A (Bereich vor dem zweiten ansteigenden Bereich 43 der Folientransportfläche 4) ist in Fig. 5B (zweiter ebener Bereich 45 der Folientransportfläche 4) die Folientransportfläche 4 an einer höheren Position vorgesehen. Insbesondere liegt im zweiten ebenen Bereich 45 die Folientransportfläche 4 höher als die Störkante 30 des Seitenrahmens 28. In Fig. 5B wird ersichtlich, dass dies erlaubt, die Verpackungsabführeinrichtung 50 besonders nah an den zweiten ebenen Bereich 45 der Unterfolie 3 heranzuführen. Aufgrund der erhöhten Folientransportfläche 4 kann die Verpackungsabführeinrichtung 50 über der Störkante 30 des Seitenrahmens 28 des Maschinengestells 5 verlaufen und gleichzeitig eine Förderfläche 52 der Verpackungsabführeinrichtung 50 im Wesentlichen auf gleicher Höhe mit der Folientransportfläche 4 liegen. Hierdurch lässt sich der beim Umsetzen der Verpackungen auf die Förderfläche 52 der Verpackungsabführeinrichtung 50 zurückzulegende Weg minimieren und damit der Arbeitstakt der Tiefziehverpackungsmaschine 1 erhöhen. Es ist beispielsweise denkbar, dass ein lateraler Abstand  $d_{21}$  zwischen der Förderfläche 52 der Verpackungsabführeinrichtung 50 und dem zweiten ebenen Bereich 45 der Folientransportfläche 4 weniger als 5 cm, weniger 10 cm oder weniger als 15 cm beträgt. Ein vertikaler Abstand  $d_{1v}$  zwischen der Förderfläche 52 der Verpackungsabführeinrichtung 50 und dem zweiten ebenen Bereich 45 der Folientransportfläche 4 kann beispielsweise unter 1 cm, unter 2 cm, unter 5 cm oder unter 10 cm betragen.

**[0051]** Mit Bezug auf die Fig. 1 bis 3 wurden Tiefziehverpackungsmaschinen 1 beschrieben, welche ein besonders schnelles Verbringen von zu verpackenden Produkten 13 in die in der Unterfolie 3 ausgeformten Mulden 12 im Bereich der Einlegestrecke 8 erlauben. Wie beschrieben, umfasst hierzu die Folientransportfläche 4 den ersten ansteigenden Bereich 23 und den die Einlegestrecke 8 umfassenden ersten ebenen Bereich 25. Zudem erstreckt sich die Produktzuführeinrichtung 20 zum Zuführen von Produkten 13 in Transportrichtung T zumindest entlang der Einlegestrecke 8 und in Draufsicht neben der Einlegestrecke 8. 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 die Fig. 4, 5A und 5B wurde eine Tiefziehverpackungsmaschine 1 beschrieben, die ein besonders effizientes Entnehmen der verpackten und voneinander getrennten Produkte 13 von der Tiefziehverpackungsmaschine 1 erlaubt. Hierzu sind der Siegelstation 9 nachfolgend der zweite ansteigende Bereich 43 und der zweite ebene Bereich 45 der Folientransportfläche 4 vorgesehen. Zudem erstreckt sich die Verpackungsabführeinrichtung 50 zum Abführen von befüllten und verschlossenen Verpackungen bezüglich der Transportrichtung T zumindest entlang des zweiten ebenen Bereichs 45 und in Draufsicht neben dem zweiten ebenen Bereich 45 der Folientransportfläche 4. Bezüglich der Transportrichtung T vor der Siegelstation 9 kann der Verlauf der Folientransportfläche 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 23, der erste ebene Bereich 25 sowie die Produktzuführeinrichtung 20 vorgesehen sind und das Entnehmen der fertiggestellten Verpackungen auf beliebige Weise erfolgt. Ebenso ist es denkbar, dass lediglich der zweite ansteigende Bereich 43, der zweite ebene Bereich 45 und die Verpackungsabführeinrichtung 50 vorgesehen sind und das Zuführen der Produkte 13 zu der Einlegestrecke 8 und das Umsetzen der Produkte 13 in die in der Unterfolie 3 ausgeformten Mulden 12 beliebig erfolgt.

**[0054]** Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform einer Tiefziehverpackungsmaschine 1 aber sind die speziell ausgestaltete Produktzuführung (Fig. 1 bis 3) mit dem ersten ansteigenden Bereich 23, dem ersten ebenen Bereich 25 und der Produktzuführeinrichtung 20 und zugleich die beschriebene Verpackungsabführung mit dem zweiten ansteigenden Bereich 43, dem zweiten ebenen Bereich 45 und der Verpackungsabführeinrichtung 50 kombiniert vorgesehen. Hierdurch lässt sich der Arbeitstakt der Tiefziehverpackungsmaschine 1 besonders stark erhöhen, da sowohl die Produktzufuhr als auch das Abführen der fertiggestellten Verpackungen besonders schnell und effizient erfolgt. Gemäß einer solchen Ausführungsform könnte der Verlauf der Folientransportfläche 4 im Bereich zwischen der Formstation 7 und der Siegelstation 9 beispielsweise dem in den Fig. 1 oder 2 gezeigten Verlauf entsprechen. Der Siegelstation 9 nachfolgend könnte der Verlauf der Folientransportfläche 4 beispielsweise wie in Fig. 4 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 (23) umfasst, an den sich ein die Einlegestrecke (8) umfassender erster ebener Bereich (25) anschließt, und sich eine parallel zu der Transportrichtung (T) fördernde Produktzuführeinrichtung (20) zum Zuführen von Produkten (13) in Transportrichtung (T) zumindest entlang der Einlegestrecke (8) und in Draufsicht neben der Einlegestrecke (8) erstreckt,  
 und/oder

b) die Folientransportfläche (4) zwischen der Siegelstation (9) und der Schneidstation (10) einen zweiten entlang der Transportrichtung (T) ansteigenden Bereich (43) umfasst, an den sich an der Schneidstation (10) ein zweiter ebener Bereich (45) anschließt, und sich eine parallel zu der Transportrichtung (T) fördernde Verpackungsabführeinrichtung (50) zum Abführen von befüllten und verschlossenen Verpackungen in Transportrichtung (T) zumindest entlang des zweiten ebenen Bereichs (45) und in Draufsicht neben dem zweiten ebenen Bereich (45) erstreckt.

2. Tiefziehverpackungsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transporteinrichtung (2) eine entlang der Transportrichtung (T) angeordnete Kettenführung (16) aufweist, in der zumindest eine Folientransportkette (17) zum Fördern der Unterfolie (3) geführt ist.

3. Tiefziehverpackungsmaschine nach Anspruch 2,

**gekennzeichnet durch** einen entlang der Transportrichtung (T) angeordneten Seitenrahmen (28) eines Maschinengestells (5) der Tiefziehverpackungsmaschine (1), wobei der Seitenrahmen (28) eine obere Störkante (30) aufweist.

4. Tiefziehverpackungsmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kettenführung (16) an dem Seitenrahmen (28) befestigt sind.

5. Tiefziehverpackungsmaschine nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folientransportfläche (4) durch ihren ersten und/oder zweiten ansteigenden Bereich (23, 43) auf eine über der Störkante (30) des Seitenrahmens (28) liegende Höhe geführt ist.

6. Tiefziehverpackungsmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folientransportfläche (4) in dem ersten und/oder zweiten ebenen Bereich (25, 45) höher liegt als die Störkante (30) des Seitenrahmens (28).

7. Tiefziehverpackungsmaschine nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folientransportfläche (4) bezüglich der Transportrichtung (T) vor dem ersten und/oder zweiten ansteigenden Bereich (23, 43) unterhalb der Störkante (30) des Seitenrahmens (28) liegt.

8. Tiefziehverpackungsmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Förderfläche (32, 52) der Produktzuführeinrichtung (20) oder der Verpackungsabführeinrichtung (50) zumindest bereichsweise über dem Seitenrahmen (28) des Maschinengestells (5) oder oberhalb einer Oberseite der Formstation (7) angeordnet ist.

9. Tiefziehverpackungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein lateraler Abstand (d11) des ersten ebenen Bereichs (25) der Folientransportfläche (4) zu der Produktzuführeinrichtung (20) weniger als 5 cm, weniger als 10 cm oder weniger als 15 cm beträgt.

10. Tiefziehverpackungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein lateraler Abstand (d21) des zweiten ebenen Bereichs (45) der Folientransportfläche (4) zu der Verpackungsabführeinrichtung (50) weniger als 5 cm, weniger als 10 cm oder weniger als 15 cm beträgt.

11. Tiefziehverpackungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste ebene Bereich (25) der Folientransportfläche (4) auf mindestens gleicher Höhe mit einer Förderfläche (32) der Produktzuführeinrichtung (20) angeordnet ist.

tung (20) liegt.

12. Tiefziehverpackungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite ebene Bereich (45) der Folientransportfläche (4) auf mindestens gleicher Höhe mit einer Förderfläche (52) der Verpackungsabführeinrichtung (50) liegt. 5
13. Tiefziehverpackungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Produktzuführeinrichtung (20) zumindest im Wesentlichen bis zur Siegelstation (9) erstreckt. 10  
15
14. Tiefziehverpackungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folientransportfläche (4) einen dem ersten und/oder zweiten ebenen Bereich (25, 45) nachfolgenden, entlang der Transportrichtung (T) abfallenden Bereich (33) umfasst. 20
15. Tiefziehverpackungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formstation (7) und die Siegelstation (9) in einer gemeinsamen horizontalen Ebene angeordnet sind. 25

30

35

40

45

50

55



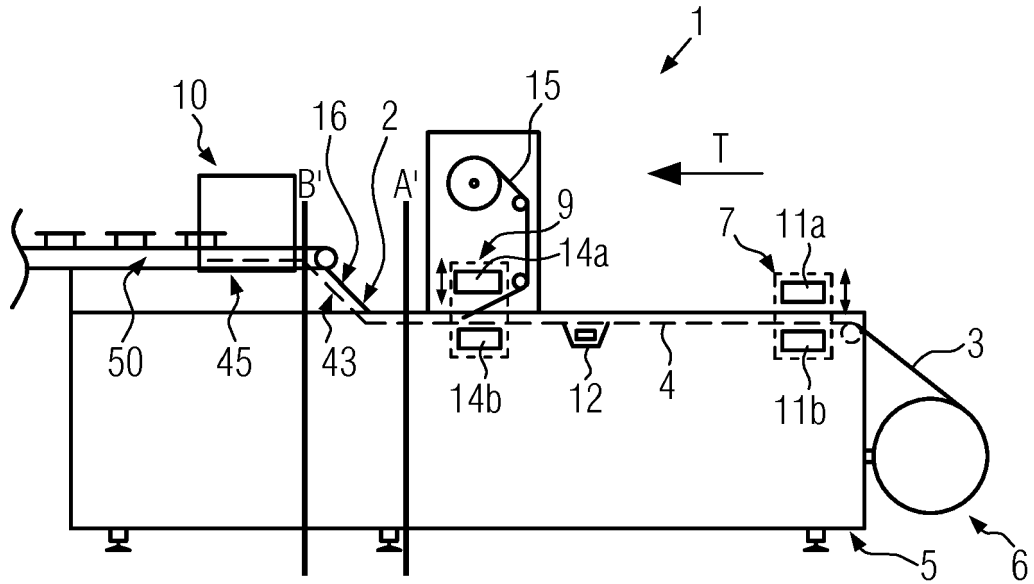


FIG. 4

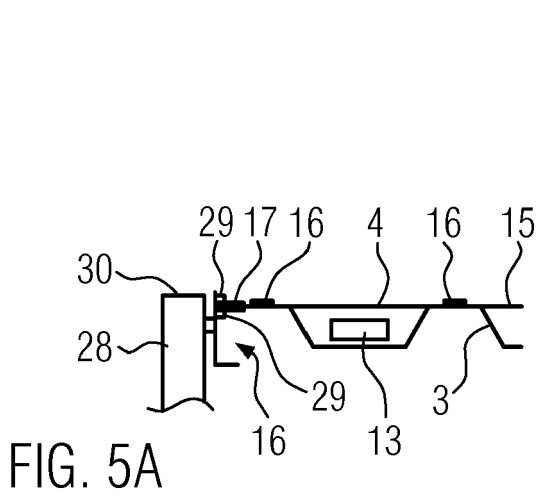


FIG. 5A

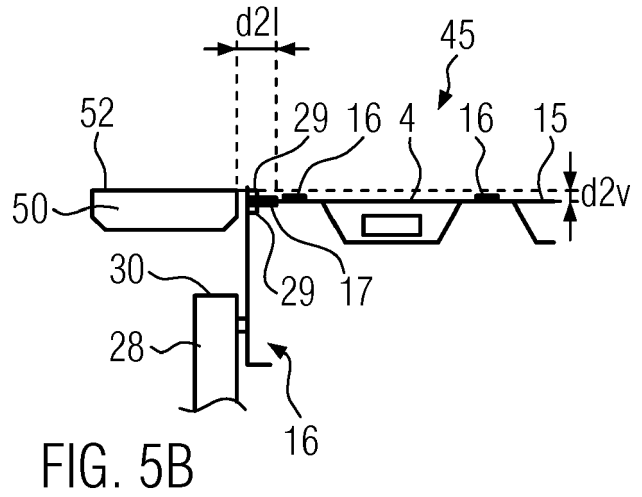


FIG. 5B



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 16 19 6154

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	EP 3 028 774 A1 (MULTIVAC SEPP HAGGENMÜLLER SE & CO KG [DE]) 8. Juni 2016 (2016-06-08) * Absatz [0035]; Abbildung 3 *	1	INV. B65B9/04 B65B35/24 B65B41/12 B65B61/06 B65B65/00
Y	FR 1 387 203 A (ROYAL PACKAGING EQUIPMENT) 29. Januar 1965 (1965-01-29) * Seite 4, Spalte 1, Zeile 30 - Seite 4, Spalte 2, Zeile 14; Abbildungen 1-5 *	1	
Y	EP 2 412 632 A1 (MULTIVAC HAGGENMUELLER GMBH [DE]) 1. Februar 2012 (2012-02-01) * Absatz [0028] - Absatz [0031]; Abbildung 1 *	1	
A	WO 2014/180823 A1 (CRYOVAC INC [US]; PALUMBO RICCARDO [IT]) 13. November 2014 (2014-11-13) * Seite 28, Zeile 13 - Zeile 32; Abbildungen 1, 2 *	1-15	
A	EP 2 740 677 A1 (MULTIVAC SEPP HAGGENMÜLLER GMBH & CO KG [DE]) 11. Juni 2014 (2014-06-11) * das ganze Dokument *	1-14	
A	DE 10 2015 105175 A1 (SCHUBERT GERHARD GMBH [DE]) 6. Oktober 2016 (2016-10-06) * Abbildungen 2d, 4a, 4b *	1-14	
A	DE 200 06 336 U1 (PS SYSTEMPACK GMBH [DE]) 10. August 2000 (2000-08-10) * Abbildungen 1-3 *	1-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B65B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. April 2017	Prüfer Paetzke, Uwe
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 16 19 6154

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 angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3028774 A1	08-06-2016	BR 102015030078 A2	28-06-2016
		CN 105667862 A	15-06-2016
		EP 3028774 A1	08-06-2016
		EP 3028775 A1	08-06-2016
		US 2016159510 A1	09-06-2016
FR 1387203 A	29-01-1965	KEINE	
EP 2412632 A1	01-02-2012	EP 2412632 A1	01-02-2012
		ES 2426328 T3	22-10-2013
		US 2012023872 A1	02-02-2012
WO 2014180823 A1	13-11-2014	AU 2014264668 A1	19-11-2015
		CN 105209341 A	30-12-2015
		EP 2994393 A1	16-03-2016
		KR 20160006734 A	19-01-2016
		US 2016194101 A1	07-07-2016
		WO 2014180823 A1	13-11-2014
EP 2740677 A1	11-06-2014	EP 2740677 A1	11-06-2014
		US 2014158502 A1	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]
- EP 1816075 A1 [0017]
- DE 102014119351 A1 [0021]
- DE 102014106400 A1 [0021]