

(19)



(11)

EP 3 333 090 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.06.2018 Patentblatt 2018/24

(51) Int Cl.:
B65B 31/02 (2006.01) **B65B 11/52** (2006.01)
B65B 25/00 (2006.01) **B65B 9/04** (2006.01)
B65B 47/02 (2006.01) **B65B 31/04** (2006.01)
B65B 7/16 (2006.01) **B65B 53/06** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17200568.8**

(22) Anmeldetag: **08.11.2017**

(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

(30) Priorität: **06.12.2016 DE 102016123569**

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

(72) Erfinder:
 • **GABLER, Albert**
87760 Lachen-Albshofen (DE)
 • **MADER, Andreas**
87463 Dietmannsried (DE)
 • **ZEDELMAIER, Thomas**
87736 Böhen (DE)
 • **CAPRIOTTI, Luciano**
87730 Bad Grönenbach (DE)

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

(54) SCHALENVERSCHLIESSMASCHINE

(57) Eine Schalenverschleißmaschine (1) umfasst eine Siegelstation (2) mit einem Werkzeugoberteil (7), einem Klemmrahmen (13) und einem Werkzeugunterteil (6). Das Werkzeugoberteil (7) umgibt ein Domwerkzeug (15) zum Verformen einer skinfähigen Oberfolie (3). Erste und zweite Kanäle (19, 20) im Domwerkzeug (15) bzw. im Werkzeugoberteil (7) sind in Verbindung miteinander

bringbar. Das Werkzeugoberteil (7) oder das Domwerkzeug (15) weist wenigsten einen dritten Kanal (29) in Verbindung mit einem Unterdruckerzeuger (31) auf, um eine thermische Luftkonvektion (K) vom ersten zum dritten Kanal (19, 29) entlang einer dem Domwerkzeug (15) zugewandten Seite (32) der Oberfolie (3) zu erzeugen.

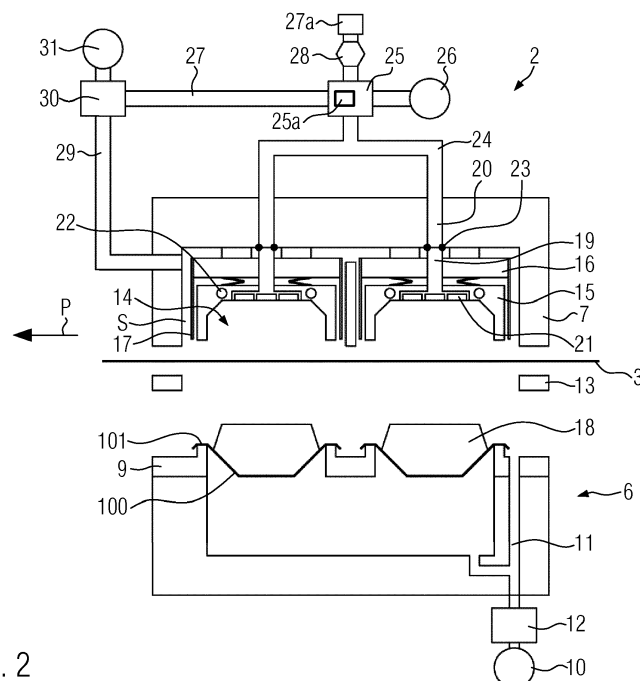


FIG. 2

EP 3 333 090 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Schalenverschleißmaschine zum Erwärmen einer skinfähigen Oberfolie mittels Luftkonvektion gemäß dem Anspruch 1 sowie auf ein Verfahren gemäß Anspruch 12.

[0002] Die WO 2015091404 A1 offenbart eine Schalenverschleißmaschine zum Versiegeln einer Schale mit einer skinfähigen Oberfolie. Die Oberfolie wird dabei mittels einer relativ zum Domwerkzeug bewegbaren Domplatte erwärmt und zum Formen durch die Domplatte selbst in das Domwerkzeug gezogen. Die bewegbare und beheizbare Domplatte stellt einen hohen konstruktiven Aufwand dar.

[0003] Aus der EP 2815983 A1 ist eine Schalenverschleißmaschine bekannt, die in ähnlicher Weise dazu konfiguriert ist, eine skinfähige Oberfolie durch Anlegen an der erwärmten Wand eines domförmigen Werkzeugs zu erwärmen.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine verbesserte Schalenverschleißmaschine zum Versiegeln einer Schale mit einer skinfähigen Oberfolie zur Verfügung zu stellen.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Schalenverschleißmaschine zum Erwärmen einer skinfähigen Oberfolie mittels Luftkonvektion mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren gemäß Anspruch 12. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0006] Erfindungsgemäß weist die Schalenverschleißmaschine eine Siegelstation auf, die ein Werkzeugoberteil, einen Klemmrahmen und ein Werkzeugunterteil umfasst, wobei das Werkzeugoberteil ein Domwerkzeug zum Verformen einer skinfähigen Oberfolie aufweist, wobei das Domwerkzeug wenigstens einen zweiten Kanal aufweist, der zusammen mit einem ersten Kanal im Werkzeugoberteil eine direkte Verbindung erzeugt, wobei das Domwerkzeug eine innere Anlagefläche aufweist, und wobei der Klemmrahmen dazu konfiguriert ist, die Oberfolie an das Werkzeugoberteil gasdicht zu klemmen, um eine obere Kammer innerhalb des Werkzeugoberteils zu bilden. "Skinfähig" bedeutet, dass sich die Oberfolie im erwärmten Zustand flexibel der Kontur von Produkt und Schale anpassen und sich wie eine Haut an diese anlegen kann.

[0007] Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass das Werkzeugoberteil oder das Domwerkzeug wenigstens einen dritten Kanal als eine Verbindung zu einem Unterdruckerzeuger aufweist, um eine thermische Luftkonvektion vom ersten Kanal zum dritten Kanal entlang einer dem Domwerkzeug zugewandten Seite der Oberfolie zu erzeugen. So kann ohne Zuhilfenahme von Druckluft die Oberfolie mittels erwärmter Luft erwärmt werden. Da keine Wölbung der Oberfolie nach unten, also in Richtung Werkzeugunterteil, während des Erwärmens mittels der Luftkonvektion auftritt, kann der Hub des Werkzeugunterteils gerade bei sehr hohen Produkten im Vergleich zum Stand der Technik verringert wer-

den. Durch einen durch die Luftkonvektion erzeugbaren Sog nach oben in Richtung Domwerkzeug wird die Oberfolie bereits in der Richtung des anschließenden Tiefziehens vorbereitet und in der Kammer ist bereits ein geringer Unterdruck vorhanden, um den Tiefziehprozess durch ein einseitiges Vakuum nach oben in das Domwerkzeug hinein zu beschleunigen.

[0008] Vorzugsweise weist das Domwerkzeug eine Vielzahl von Belüftungskanälen auf, über die die Luft, die durch das Domwerkzeug und danach in die Kammer strömt, die Wärme des Domwerkzeugs aufnimmt und beim Vorbeiströmen an der Oberfolie teilweise abgibt.

[0009] Dabei münden die Belüftungskanäle bevorzugt in dem zweiten Kanal, um zentral über das Werkzeugoberteil mit nachströmender Luft versorgt zu werden und zusätzlich beim Tiefziehprozess die Kammer über die Belüftungskanäle evakuieren zu können. Das Domwerkzeug befindet sich dabei in einer oberen Stellung.

[0010] Die Belüftungskanäle weisen zusammen vorzugsweise wenigstens eine Gesamtöffnungsfläche von 70 bis 150 mm² auf, um ausreichend nachströmende Luft für die Luftkonvektion bereitzustellen und einen bei der Luftkonvektion entstehenden Unterdruck in der Kammer zu begrenzen.

[0011] Vorzugsweise weist das Domwerkzeug eine untere Siegelfläche auf, um damit die Oberfolie an einen Schalenrand einer Schale anzusiegeln.

[0012] In einer besonders vorteilhaften Ausführung ist das Domwerkzeug relativ zum Werkzeugoberteil bewegbar, um das Domwerkzeug beispielsweise für einen Siegelvorgang in Richtung Schale bzw. Werkzeugunterteil zu bewegen.

[0013] Dabei ist das Domwerkzeug bevorzugt zwischen einer oberen Stellung zum Verformen der skinfähigen Oberfolie und einer unteren Stellung zum Siegeln der Oberfolie auf den Schalenrand wenigstens einer Schale bewegbar.

[0014] Das Domwerkzeug weist in einer besonders vorteilhaften Ausführung mehrere Seitenkanäle auf, die einen Bypass zwischen dem Inneren und dem Äußeren des Domwerkzeugs bewirken, um einen im Inneren des Domwerkzeug entstehenden Unterdruck zu begrenzen. So kann beispielsweise ein ungewollter vorzeitiger Kontakt der Oberfolie mit der Siegelfläche vermieden werden.

[0015] Vorzugsweise ist eine Dichtung für einen oder an einem Übergang des ersten Kanals vom Domwerkzeug zum zweiten Kanal des Werkzeugoberteils vorgesehen, um in der oberen Stellung des Domwerkzeugs sowohl beim Vorgang der Oberfolienerwärmung als auch beim Tiefziehvorgang Fehlluft und Fehlströmungen zwischen Werkzeugoberteil und dem Domwerkzeug zu verhindern.

[0016] Es ist bevorzugt wenigstens ein zweites Ventil für den zweiten Kanal vorgesehen, das dazu konfiguriert ist, zwischen einem Vakuumerzeuger zum Tiefziehen der Oberfolie und einer Öffnung zur Umgebung zum Nachströmen von Luft für den Konvektionsprozess wahl-

weise umzuschalten. Ebenso kann das Ventil die Belüftung durch das Öffnen zur Umgebung beim Skinprozess ausführen, bei dem der Druckunterschied von oberhalb und unterhalb der Oberfolie das Anliegen der skinfähigen Oberfolie an Produkt und das Innere der Schale bewirkt.

[0017] Eine weitere vorteilhafte Ausführung sieht vor, dass das zweite Ventil mit einer Blasvorrichtung verbindbar ist, um gesteuert oder geregelt das Nachströmen der Luft zu unterstützen, wodurch auch der Unterdruck in der Kammer beeinflussbar ist.

[0018] Vorzugsweise ist wenigstens ein drittes Ventil zwischen dem Unterdruckerzeuger und dem dritten Kanal des Werkzeugoberteils oder des Domwerkzeugs vorgesehen, um zwischen der thermischen Luftkonvektion zur Erwärmung der Oberfolie und dem Formprozess der Oberfolie umschalten zu können.

[0019] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betrieb einer Schalenverschleißmaschine erfolgt mittels einer Steuerung, wobei die Schalenverschleißmaschine eine Siegelstation aufweist, die ein Werkzeugoberteil, einen Klemmrahmen und ein Werkzeugunterteil umfasst. Das Werkzeugoberteil umgibt ein Domwerkzeug zum Verformen einer skinfähigen Oberfolie, das relativ zum Werkzeugoberteil bewegbar ist. Das Domwerkzeug weist wenigstens einen ersten Kanal auf, der zusammen mit einem zweiten Kanal im Werkzeugoberteil eine direkte Verbindung erzeugt, wobei das Domwerkzeug eine innere Anlagefläche aufweist, wobei der Klemmrahmen dazu konfiguriert ist, die Oberfolie an das Werkzeugoberteil gasdicht zu klemmen, um eine Kammer innerhalb des Werkzeugoberteils zu bilden. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass über wenigstens einen dritten Kanal im Domwerkzeug oder Werkzeugoberteil mit einer Verbindung zu einem Unterdruckerzeuger eine thermische Luftkonvektion entlang der dem Domwerkzeug zugewandten Seite der Oberfolie erzeugt wird, wobei der Unterdruckerzeuger Luft aus der Kammer entzieht und durch die Verbindung mit dem Werkzeugoberteil durch das Domwerkzeug erwärmte Luft nachströmt und dabei Wärme beim Vorbeiströmen der erwärmten Luft an die Oberfolie abgegeben wird. Durch die ständig nachströmende erwärmte Luft wird der Wärmeeintrag in die Oberfolie maximiert und die für den Formprozess notwendige Temperatur in minimierter Zeit erreicht. Dies führt zu Verkürzung der Zeit für die Aufwärmphase und somit zu einer Steigerung der Leistung der Schalenverschleißmaschine.

[0020] Vorzugsweise erfolgt die Luftkonvektion impulsartig, beispielsweise durch Taktung eines dritten Ventils, um den Unterdruck der Kammer und die Strömungsgeschwindigkeit beeinflussen zu können. Dabei wird der Wärmeübergang auf die Oberfolie optimiert und ein vorzeitiger Kontakt der Oberfolie mit der Siegelfläche des Domwerkzeugs vermieden.

[0021] Dabei beträgt der Impulsabstand bevorzugt von 0,1 s bis 0,5 s, um die Aufwärmzeit nicht unnötig zu verlängern.

[0022] Vorzugsweise wird mittels einer Blasvorrich-

tung Umgebungsluft dem Domwerkzeug zugeführt, um eine einfache konstruktive Ausführung für die Luftkonvektion zu erreichen.

[0023] In einer besonders vorteilhaften Ausführung wird mittels einer außerhalb des Domwerkzeugs vorgesehene Erwärmungsvorrichtung erwärmte Luft dem Domwerkzeug zugeführt, um die Aufwärmzeit für die skinfähige Oberfolie vor dem Tiefziehvorgang zu reduzieren.

[0024] Dabei wird die Luft vorzugsweise mittels der Erwärmungsvorrichtung auf mehr als 80 C° erwärmt.

[0025] Im Folgenden wird ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher dargestellt. Im Einzelnen zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Schalenverschleißmaschine,

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Siegelstation in geöffneter Stellung,

Fig. 3 die Siegelstation mit geklemmter Oberfolie,

Fig. 4a die Siegelstation beim Erwärmen der Oberfolie,

Fig. 4b das Werkzeugoberteil beim Erwärmen der Oberfolie in einer alternativen Ausführung,

Fig. 5 die Siegelstation mit verformter Oberfolie,

Fig. 6 die Siegelstation in geschlossener Stellung,

Fig. 7 die Siegelstation beim Siegeln,

Fig. 8 die Siegelstation beim Schneiden,

Fig. 9 die Siegelstation beim Anlegen der Oberfolie an Produkt und Schale,

Fig. 10 die Siegelstation in geöffneter Stellung,

Fig. 11 eine erste Variante der Siegelstation,

Fig. 12 eine zweite Variante der Siegelstation,

Fig. 13 eine alternative Siegelstation in geschlossener Stellung und

Fig. 14 die alternative Siegelstation nach dem Anlegen der Oberfolie an Produkt und Schale.

[0026] Gleiche Komponenten sind in den Figuren durchgängig mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0027] Figur 1 zeigt eine Schalenversiegelungsmaschine 1 mit einer Siegelstation 2, die Schalen 100 mit einer Oberfolie 3 versiegelt, und einem Greifersystem 4, das die Schalen 100 in einer Transportrichtung P von

einem Zuführförderer 5 in die Siegelstation 2 bewegt. Die Siegelstation 2 weist ein Werkzeugunterteil 6 und ein darüber angeordnetes Werkzeugoberteil 7 auf. Eine Steuerung 8 steuert und überwacht alle Vorgänge in der Schalenversiegelungsmaschine 1. Die Siegelstation 2 ist zum Versiegeln von mehreren Schalen 100 vorgesehen. Dies kann mehrreihig und/oder mehrspurig erfolgen, wobei mehrreihig bedeutet, dass mehrere Schalen 100 aufeinanderfolgend in Transportrichtung P vorgesehen sind, und mehrspurig bedeutet, dass zwei oder mehr parallel nebeneinander und orthogonal zur Transportrichtung P angeordnete Schalen 100 vorgesehen sind.

[0028] Fig. 2 zeigt die erfindungsgemäße Siegelstation 2 in geöffneter Stellung, bei der das Werkzeugunterteil 6 zum Werkzeugoberteil 7 beabstandet ist und dazwischen die Oberfolie 3 in der Transportrichtung P hindurchgeführt ist. Das Werkzeugunterteil 6 umfasst eine Schalenaufnahme 9 und ist mit einem Vakuumerzeuger 10, beispielsweise mit einer Vakuumzentraleinheit oder mit einer Vakuumpumpe, über eine Vakuumleitung 11 und ein erstes Ventil 12 verbunden. Ein Klemmrahmen 13 ist zwischen Werkzeugunterteil 6 und Werkzeugoberteil 7 vorgesehen, um die Oberfolie 3 gegen das Werkzeugoberteil 7 außen umlaufend gas- und druckdicht zu klemmen und so eine Kammer 14 zwischen Oberfolie 3 und Werkzeugoberteil 7 zu bilden.

[0029] Das glockenförmige Werkzeugoberteil 7 nimmt in seinem Inneren ein Domwerkzeug 15 und eine Druckplatte 16 auf, wobei eine Schneidvorrichtung 17 an der Druckplatte 16 angeordnet ist, um die Oberfolie 3 außerhalb des Domwerkzeugs 15 entlang eines Schalenrands 101 der Schale 100 rings umlaufend zu schneiden. In der Schale 100 ist ein über den Schalenrand 101 nach oben überstehendes Produkt 18 gezeigt.

[0030] Ein erster Kanal 19 durchdringt das Domwerkzeug 15. Der erste Kanal 19 kann in Fluidverbindung gebracht werden mit einem zweiten Kanal 20, der die Wand des glockenförmigen Werkzeugoberteils 7 durchdringt. Über die beiden Kanäle 19, 20 kann der Kammer 14 Luft zugeführt oder entzogen werden. Der Kanal 19 kann als Rohr ausgeführt sein und durch die Druckplatte 16 hindurch bis an oder in das Werkzeugoberteil 7 reichen, während sich das Domwerkzeug 15 in seiner oberen Stellung befindet. Das Domwerkzeug 15 selbst weist Belüftungskanäle 21 auf, über die Luft vom ersten Kanal 19 durch das Domwerkzeug 15 in die Kammer 14 strömen kann. Da das Domwerkzeug 15 mittels eines oder mehrerer Heizelemente 22 erwärmt wird, wird Luft beim Durchströmen durch das Domwerkzeug 15 ebenso erwärmt. Der erste Kanal 19 ist in der oberen Position des Domwerkzeugs 15 zum Werkzeugoberteil 7 mittels einer Dichtung 23 mit dem zweiten Kanal 20 verbunden. Der zweite Kanal 20 wiederum ist über eine Leitung 24 mit einem zweiten Ventil 25 verbunden. An dem zweiten Ventil 25 ist ein Vakuumerzeuger 26, beispielsweise mit einer Vakuumzentraleinheit oder mit einer Vakuumpumpe, über die Leitung 24 dazu vorgesehen, bei Anlegen eines Unterdrucks die skinfähige Oberfolie 3 in einen in-

neren Bereich des Domwerkzeugs 15 tiefzuziehen. Optional kann an dem zweiten Ventil 25 auch eine Blasvorrichtung 27a und/oder eine Lufterwärmungsvorrichtung 28 vorgesehen sein. Das zweite Ventil 25 weist auch einen Anschluss bzw. eine Öffnung 25a zu der Umgebung auf, über den Luft über das zweite Ventil 25 in die Kammer 14 strömen kann.

[0031] Das Werkzeugoberteil 7 ist über eine oder mehrere Leitungen 29 mit einem dritten Ventil 30 verbunden, über das ein Unterdruckerzeuger 31 zugeschaltet werden kann, um eine Luftkonvektion in der Kammer 14 erzeugen zu können. Dieser Prozess wird in den folgenden Figuren näher erläutert. Der Unterdruckerzeuger 31 kann beispielsweise ein Seitenkanalverdichter, ein Ringkanalgebläse oder eine Vakuumquelle, vorzugsweise eine Vakuumpumpe, sein. Die wenigstens eine Leitung 29 mündet in die Kammer 14 an einer Stelle, an der ein Spalt S zwischen dem glockenförmigen Werkzeugoberteil 7 und einer Außen- oder Oberseite des Domwerkzeugs 15 gebildet ist.

[0032] Fig. 3 zeigt die Siegelstation 2 mit geklemmter Oberfolie 3, wobei der Klemmrahmen 13 mittels einer nicht näher dargestellten Hubeinrichtung nach oben an das Werkzeugoberteil 7 angehoben wurde und dabei die Oberfolie 3 umlaufend um und an das Werkzeugoberteil 7 klemmt. Somit entsteht im Inneren des Werkzeugoberteils 7 die Kammer 14.

[0033] Fig. 4a zeigt die Siegelstation 2 beim Erwärmen der Oberfolie 3, vorzugsweise einer skinfähigen Oberfolie, die vor einem Tiefziehvorgang nach oben in das Domwerkzeug 15 hinein auf eine Temperatur von beispielsweise 80 °C bis 200 °C erwärmt wird, um die Oberfolie 3 beim späteren Tiefziehvorgang nicht zu beschädigen. Der Vorgang des Erwärmens der Oberfolie 3 wird im Folgenden näher beschrieben.

[0034] Das dritte Ventil 30 schaltet den Unterdruckerzeuger 31 zu der Leitung 29 durch, um einen Unterdruck in der Kammer 14 zu erzeugen. Das zweite Ventil 25 stellt eine Verbindung des zweiten Kanals 20 über die Leitung 24 mit der Umgebungsluft her, so dass Luft weiter über den ersten Kanal 19 und die Belüftungskanäle 21 durch das beheizte und somit erwärmte Domwerkzeug 15 hindurch in die Kammer 14 nachströmen kann. Die derart erzeugte Luftkonvektion K, siehe Pfeildarstellung, führt an der dem Domwerkzeug 15 zugewandten Oberseite 32 der Oberfolie 3 entlang und gibt dabei Wärme an die Oberfolie 3 ab. Im weiteren Verlauf strömt die Luft unterhalb von Unterkanten (=Siegelflächen) 15b des Domwerkzeugs 15 nach außen aus dem Inneren des Domwerkzeugs 15 heraus und weiter vorbei an den Schneidvorrichtungen 17 aus dem Werkzeugoberteil 7 heraus zum Unterdruckerzeuger 31. Der dabei vorhandene Unterdruck kann dazu führen, dass die Oberfolie 3 nach oben in Richtung Domwerkzeug 15 gedehnt wird, vorzugsweise dann, wenn die Oberfolie 3 bereits einen Wärmeeintrag erfahren hat. Dabei kann es von Vorteil sein, das dritte Ventil 30 impulsartig beispielsweise in einem Takt von 0,1 s bis 0,5 s zu schalten, um ein zu

weites Dehnen und damit einen zu diesem Zeitpunkt noch unerwünschten Kontakt mit einer Siegelfläche 15b zu verhindern, bevor die für den Tiefziehvorgang notwendige Temperatur in der Oberfolie 3 erreicht wurde.

[0035] Denkbar ist auch, wie in Fig. 4b anhand des Werkzeugoberteils 7 dargestellt, dass bei einer Ausführung des Unterdruckerzeugers 31 als ein Seitenkanalverdichter oder als ein Ringkanalgebläse die Luft in einem geschlossenen Kreislauf vom Unterdruckerzeuger 31 über das zweite Ventil 25, den ersten Kanal 19, den zweiten Kanal 20, die Leitungen 24 durch das Domwerkzeug 15 an der Oberfolie 3 vorbeiströmt und weiter durch die Leitung 29 vom Werkzeugoberteil 7 zum dritten Ventil 30 und zum Unterdruckerzeuger 31 strömt.

[0036] Fig. 5 zeigt die Siegelstation 2 mit verformter Oberfolie 3. Zu Beginn des Tiefziehvorgangs sperrt das dritte Ventil 30 den Unterdruckerzeuger 31 gegenüber dem Werkzeugoberteil 7 und damit auch zur Kammer 14. Zeitgleich, kurz zuvor oder direkt anschließend schaltet das zweite Ventil 25 die Leitung 24 für den ersten Kanal 19 und auch für den zweiten Kanal 20 dem Vakuumzeuger 26 zu, so dass die Kammer 14 evakuiert wird und dabei die Oberfolie 3 in das Innere, den sogenannten Dom, aller Domwerkzeuge 15 nach oben tiefgezogen bzw. gedehnt wird. Dabei wird die Oberfolie 3 weiter durch das Anliegen an der inneren Anlagefläche 15a des Domwerkzeugs 15 weiter erwärmt. Die Temperatur des Domwerkzeugs 15 wird über eine Ansteuerung der Heizelemente 22 und wenigstens eines nicht näher dargestellten Temperatursensors mittels der Steuerung 8 geregelt oder gesteuert.

[0037] Fig. 6 zeigt die Siegelstation 2 in geschlossener Stellung, nachdem zeitgleich, kurz zuvor oder direkt anschließend an den Formvorgang das Werkzeugunterteil 6 mit der Schalenaufnahme 9 und den darin befindlichen Schalen 100 mittels eines nicht näher dargestellten Hubwerks nach oben an das Werkzeugoberteil 7 bewegt und eine zweite Kammer 34 zwischen der Oberfolie 3 und den Schalen 100 mit den darin befindlichen Produkten 18 gebildet wurde. Durch die nach oben verformte Oberfolie 3 können über den Schalenrand 101 nach oben überstehende Produkte 18 in das Innere der Domwerkzeuge 15 eintauchen bzw. hineinragen.

[0038] Die zweite Kammer 34 wird über den mittels des geschalteten ersten Ventils 12 zugeschalteten Vakuumzeuger 10 evakuiert. Gleichzeitig hält das Vakuum im Domwerkzeug 15 die Oberfolie 3 fest, bis ein gewünschter Vakuumwert in der zweiten Kammer 34 und somit auch um das Produkt 101 herum erreicht ist.

[0039] Fig. 7 zeigt die Siegelstation 2 beim Siegeln der Oberfolie 3 auf den Schalenrand 101. Hierzu wird die Druckplatte 16 zusammen mit dem Domwerkzeug 15 mittels Hubvorrichtungen 35 nach unten an das Werkzeugunterteil 6 bzw. die Schalenaufnahme 9 in eine untere Stellung bewegt. Beim Siegelvorgang drückt das Domwerkzeug 15 mit seiner erwärmten unteren Siegelfläche 15b mit einem Druck, der über eine Federvorrichtung 36 zwischen der Druckplatte 16 und dem Domwerk-

zeug 15 erzeugt wird, die Oberfolie 3 gegen den Schalenrand 101, um eine gasdichte Verbindung von Oberfolie 3 und Schale 100 herzustellen. Zu Beginn des Siegelvorgangs wird die skinfähige Oberfolie 3 vorzugsweise noch anliegend im Inneren des Domwerkzeugs 15 gehalten.

[0040] Fig. 8 zeigt die Siegelstation 2 beim Schneiden der Oberfolie 3 um das Domwerkzeug 15 herum, wobei die Schneidvorrichtung 17 beispielsweise zusammen mit der Druckplatte 16 weiter nach unten bewegt wird. Dabei kann sich der Druck des Domwerkzeugs 15 auf den Schalenrand 101 je nach Ausführung der Federvorrichtung 36 unterschiedlich erhöhen. Nach dem Schneidvorgang verbleiben Öffnungen in der Oberfolie 3, das sogenannte Restfoliengitter, das nach dem Öffnen der Siegelstation 2 in Transportrichtung P weiterbefördert und aufgewickelt wird.

[0041] Fig. 9 zeigt die Siegelstation 2 beim Anlegen der skinfähigen Oberfolie 3 an das Produkt 18 und Schale 100, dem sogenannten Skinprozess. Die Eigenschaft "skinfähig" bedeutet, dass sich die Oberfolie 3 im erwärmten Zustand flexibel der Kontur von Produkt 18 und Schale 100 anpassen kann und sich wie eine Haut anlegt. Damit wird das Produkt 18 in der Schale 100 gehalten und die Oberfolie 3 geht eine haftende Verbindung mit den Innenseiten der Schale 100 ein, die durch die Beschichtung der Oberfolie 3 an der der Schale 100 zugewandten Seite beeinflusst wird. Unterstützt wird der Skinvorgang durch den in der zweiten Kammer 34 vorhandenen Unterdruck und das Belüften der ersten Kammer 14, indem das zweite Ventil 25 zum Vakuumzeuger 26 abdichtet und zur Umgebung öffnet, so dass die Oberfolie 3 schlagartig von oben aus dem Domwerkzeug 15 heraus nach unten auf das Produkt 18 und die Schale 100 durch den vorhandenen Druckunterschied gedrückt wird.

[0042] Fig. 10 zeigt die Siegelstation 2 in der wieder geöffneten Stellung mit den versiegelten Verpackungen 37.

[0043] In Fig. 11 ist eine erste alternative Ausführung der Siegelstation 2 bzw. des Werkzeugoberteils 7 gezeigt, bei der die Luft aus der Kammer 14 nicht direkt über das Werkzeugoberteil 7 angesaugt wird. Statt dass die Leitung 29 an der Innenseite des Werkzeugoberteils 7 in die Kammer 14 mündet, ist hier ein Fortsatz 29a vorgesehen, mit dem sich die Leitung 29 durch die Druckplatte 16 und das Domwerkzeug 15 fortsetzt, um schließlich an einer Außenseite 15c des Domwerkzeugs 15 in die Kammer 14 zu münden. Übereinstimmend mit dem ersten Ausführungsbeispiel münden jedoch die hier in Form einer Mannigfaltigkeit vorgesehenen Enden der Leitung 29 wieder an Stellen an denen ein Spalt S zwischen der Innenseite des glockenförmigen Werkzeugoberteils 7 und der Außenseite 15c des Domwerkzeugs 15 gebildet sind. Dabei strömt wie in der in Fig. 4a gezeigten Variante die Luft von der Umgebung über den ersten Kanal 19, den zweiten Kanal 20 und das Domwerkzeug 15 in die Kammer 14 nach, wobei der Ström-

mungsverlauf K, siehe Pfeile, im Bereich der Oberfolie 3 annähernd identisch mit dem Strömungsverlauf aus Fig. 4 ist.

[0044] In Fig. 12 ist eine zweite alternative Ausführung der Siegelstation 2 bzw. des Werkzeugoberteils 7 gezeigt, bei der die Luft innerhalb des Domwerkzeugoberteils 7 zirkuliert. Der dritte Kanal 29 ist in der Druckplatte 16 vorgesehen, während der erste Kanal 19 nicht nach außen sondern wieder ins Innere des Werkzeugoberteils 7 verläuft. Das Domwerkzeug 15 weist mehrere Seitenkanäle 41 auf, um den Sog der Oberfolie 3 nach oben zu begrenzen, um einen Kontakt der Oberfolie 3 mit der Siegelfläche 15b während der Erwärmung durch die Luftkonvektion K zu verhindern. Die Seitenkanäle 41 sind bei allen dargestellten Varianten der Siegelstation 2 denkbar. Der Unterdruckerzeuger 31 ist bei diesem Ausführungsbeispiel ein Ringkanalgebläse. Fig. 13 zeigt eine alternative Siegelstation 2 in geschlossener Stellung. Im Unterschied zu den Ausführungen der vorangehenden Figuren ist das Domwerkzeug 15 mittels Führungsbolzen 37 statisch am Werkzeugoberteil 7 angeordnet und die Schneidvorrichtung 17 ist über die Druckplatte 16 zum Schneiden der Oberfolie 3 nach unten bewegbar.

[0045] Fig. 14 zeigt die alternative Siegelstation 2 nach dem Anlegen der Oberfolie 3 an das Produkt 18 und die Schale 100 und zeigt die Schneidvorrichtung 17 in einer unteren Stellung, bei der die Oberfolie 3 umlaufend um das Domwerkzeug 15 geschnitten wurde, sodass vereinzelte geschlossene Verpackungen vorliegen.

[0046] Die Erfindung ist ebenso dazu geeignet, nicht über den Schalenrand 101 überstehende Produkte 18 mit einer Oberfolie 3 zu verskinnen und zu versiegeln.

[0047] Die Steuerung 18 steuert sowohl alle Prozesse und damit auch alle Hubwerke, Verstellantriebe, Ventile und Heizelemente sowie Aggregate wie Vakuum- oder Unterdruckerzeuger.

[0048] Die in der Beschreibung angegebenen technischen Merkmale sind nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern auch weitere denkbare Merkmalskombinationen im Rahmen dieser Erfindung sind als erfasst anzusehen.

Patentansprüche

1. Schalenverschleißmaschine (1) mit einer Siegelstation (2), die ein Werkzeugoberteil (7), einen Klemmrahmen (13) und ein Werkzeugunterteil (6) umfasst, wobei im Inneren des Werkzeugoberteils (7) ein Domwerkzeug (15) zum Verformen einer skinfähigen Oberfolie (3) angeordnet ist, wobei das Domwerkzeug (15) wenigstens einen ersten Kanal (19) aufweist, der zusammen mit einem zweiten Kanal (20) im Werkzeugoberteil (7) in Verbindung bringbar ist, wobei das Domwerkzeug (15) eine innere Anlagefläche (15a) aufweist, und wobei der Klemmrahmen (13) dazu konfiguriert ist, die Oberfolie (3) an das Werkzeugoberteil (7) gasdicht zu klemmen, um

eine obere Kammer (14) innerhalb des Werkzeugoberteils (7) zu bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeugoberteil (7) oder das Domwerkzeug (15) wenigstens einen dritten Kanal (29) als Verbindung zu einem Unterdruckerzeuger (31) aufweist, um eine thermische Luftkonvektion (K) vom ersten Kanal (19) zum dritten Kanal (29) entlang einer dem Domwerkzeug (15) zugewandten Seite (32) der Oberfolie (3) zu erzeugen.

2. Schalenverschleißmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Domwerkzeug (7) eine Vielzahl von Belüftungskanälen (21) aufweist.

3. Schalenverschleißmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Belüftungskanäle (21) in den ersten Kanal (19) münden.

4. Schalenverschleißmaschine nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Domwerkzeug (15) eine Siegelfläche (15b) aufweist.

5. Schalenverschleißmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Domwerkzeug (15) relativ zum Werkzeugoberteil (7) bewegbar ist.

6. Schalenverschleißmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Domwerkzeug (15) zwischen einer oberen Stellung zum Verformen der skinfähigen Oberfolie (3) und einer unteren Stellung zum Siegeln der Oberfolie (3) auf einen Schalenrand (101) wenigstens einer Schale (100) bewegbar ist.

7. Schalenverschleißmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Domwerkzeug (15) mehrere Seitenkanäle (41) zwischen der Anlagefläche (15a) und einer von der Anlagefläche (15a) abgewandten Außenseite (15c) des Domwerkzeugs (15) aufweist.

8. Schalenverschleißmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dichtung (23) an einem Übergang des ersten Kanals (19) vom Domwerkzeug (15) zum zweiten Kanal (20) des Werkzeugoberteils (7) vorgesehen ist.

9. Schalenverschleißmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein zweites Ventil (25) für den zweiten Kanal (20) vorgesehen ist, das dazu konfiguriert ist, zwischen einem Vakuum erzeuger (26) und einer Öffnung zur Umgebung (25a) wahlweise umzuschalten.

10. Schalenverschleißmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Ventil (25) mit einer Blasvorrichtung (27a) verbindbar ist.
11. Schalenverschleißmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein drittes Ventil (30) zwischen dem Unterdruckerzeuger (31) und dem dritten Kanal (29) des Werkzeugoberteils (7) oder des Domwerkzeugs (15) vorgesehen ist. 5
10
12. Verfahren zum Betrieb einer Schalenverschleißmaschine (1), wobei die Schalenverschleißmaschine (1) eine Steuerung (8) aufweist sowie eine Siegelstation (2), die ein Werkzeugoberteil (7), einen Klemmrahmen (13) und ein Werkzeugunterteil (6) umfasst, wobei das Werkzeugoberteil (7) ein Domwerkzeug (15) zum Verformen einer skinfähigen Oberfolie (3) aufnimmt, wobei das Domwerkzeug (15) wenigstens einen ersten Kanal (19) aufweist, der zusammen mit einem zweiten Kanal (20) im Werkzeugoberteil (7) in Verbindung gebracht wird, wobei das Domwerkzeug (15) eine innere Anlagefläche (15a) aufweist, und wobei der Klemmrahmen (13) dazu konfiguriert ist, die Oberfolie (3) an das Werkzeugoberteil (7) gasdicht zu klemmen, um eine Kammer (14) innerhalb des Werkzeugoberteils (7) zu bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** über wenigstens einen dritten Kanal (29) im Domwerkzeug (15) oder im Werkzeugoberteil (7) mit Verbindung zu einem Unterdruckerzeuger (31) eine thermische Luftkonvektion (K) entlang einer dem Domwerkzeug (15) zugewandten Seite (32) der Oberfolie (3) erzeugt wird, wobei der Unterdruckerzeuger (31) Luft aus der Kammer (14) entzieht und durch die Verbindung mit dem Werkzeugoberteil (7) durch das Domwerkzeug (15) erwärmte Luft nachströmt, so dass Wärme beim Vorbeiströmen der erwärmten Luft an die Oberfolie (3) abgegeben wird. 15
20
25
30
35
40
13. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftkonvektion (K) impulsartig erfolgt. 40
14. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 12 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels einer Blasvorrichtung (27a) Umgebungsluft dem Domwerkzeug (15) zugeführt wird. 45
15. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels einer außerhalb des Domwerkzeugs (15) vorgesehene Erwärmungsvorrichtung (28) erwärmte Luft dem Domwerkzeug (15) zugeführt wird. 50
55

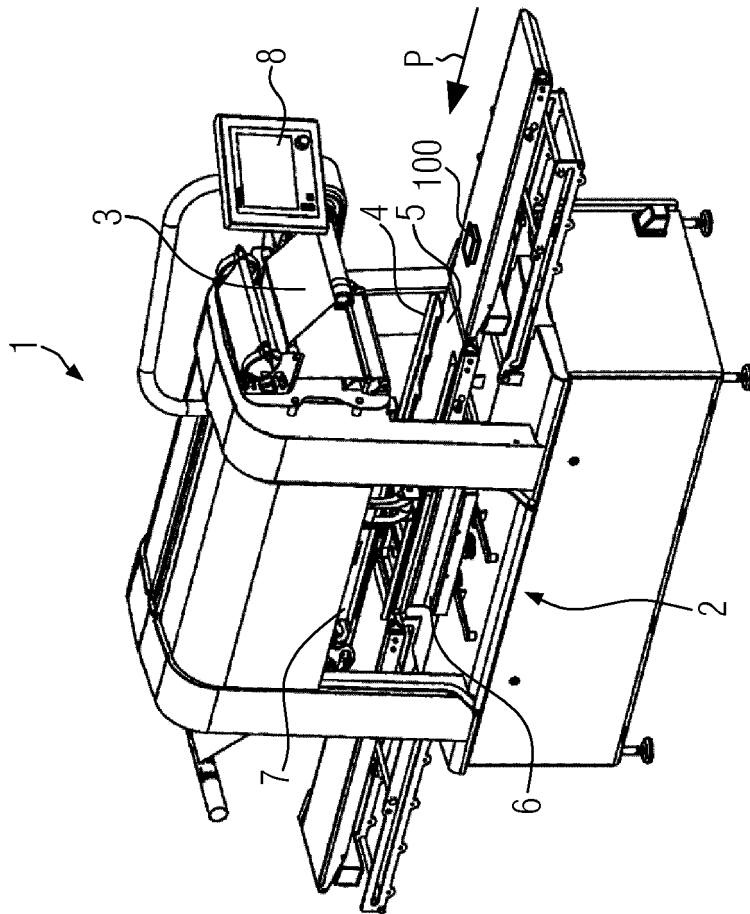


FIG. 1

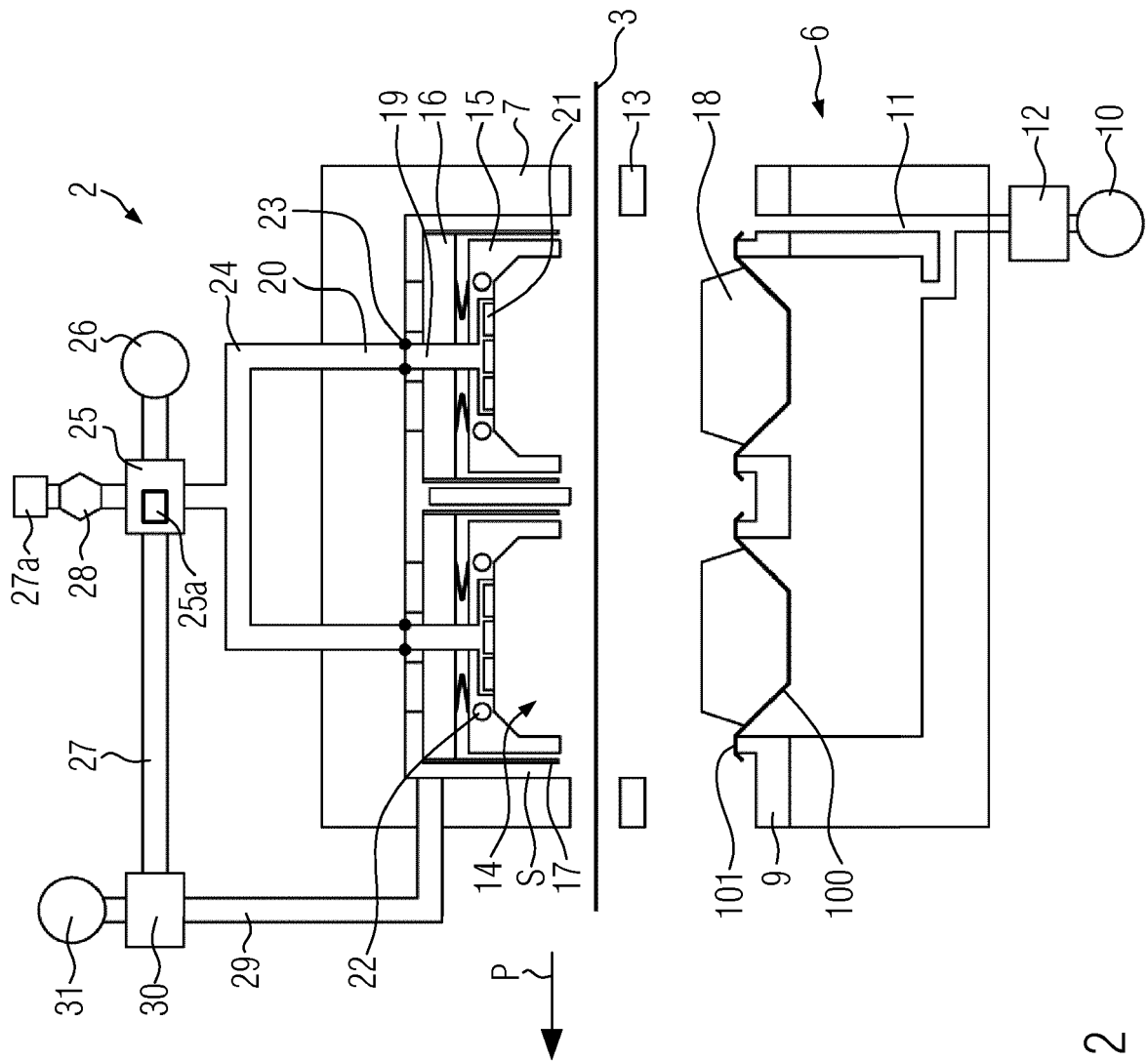


FIG. 2

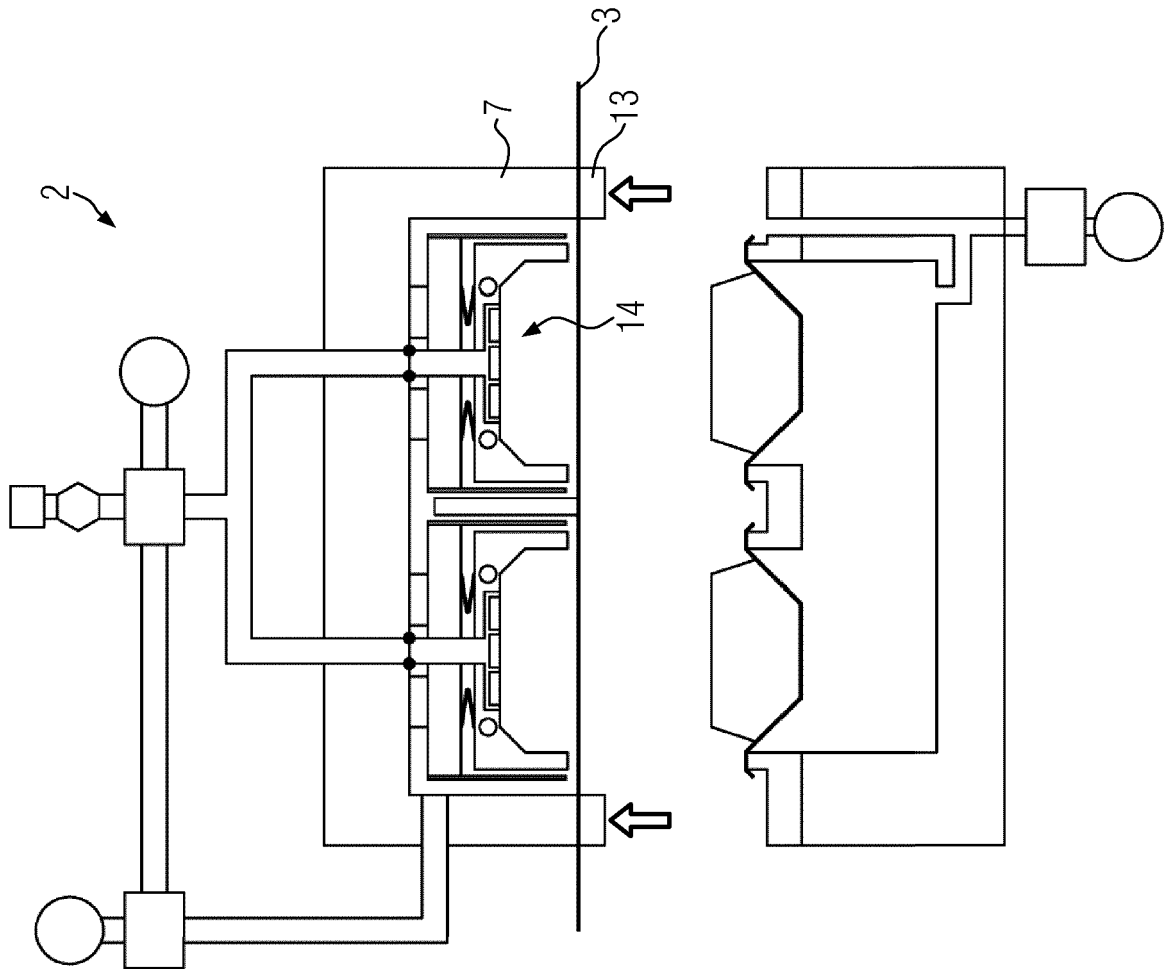


FIG. 3

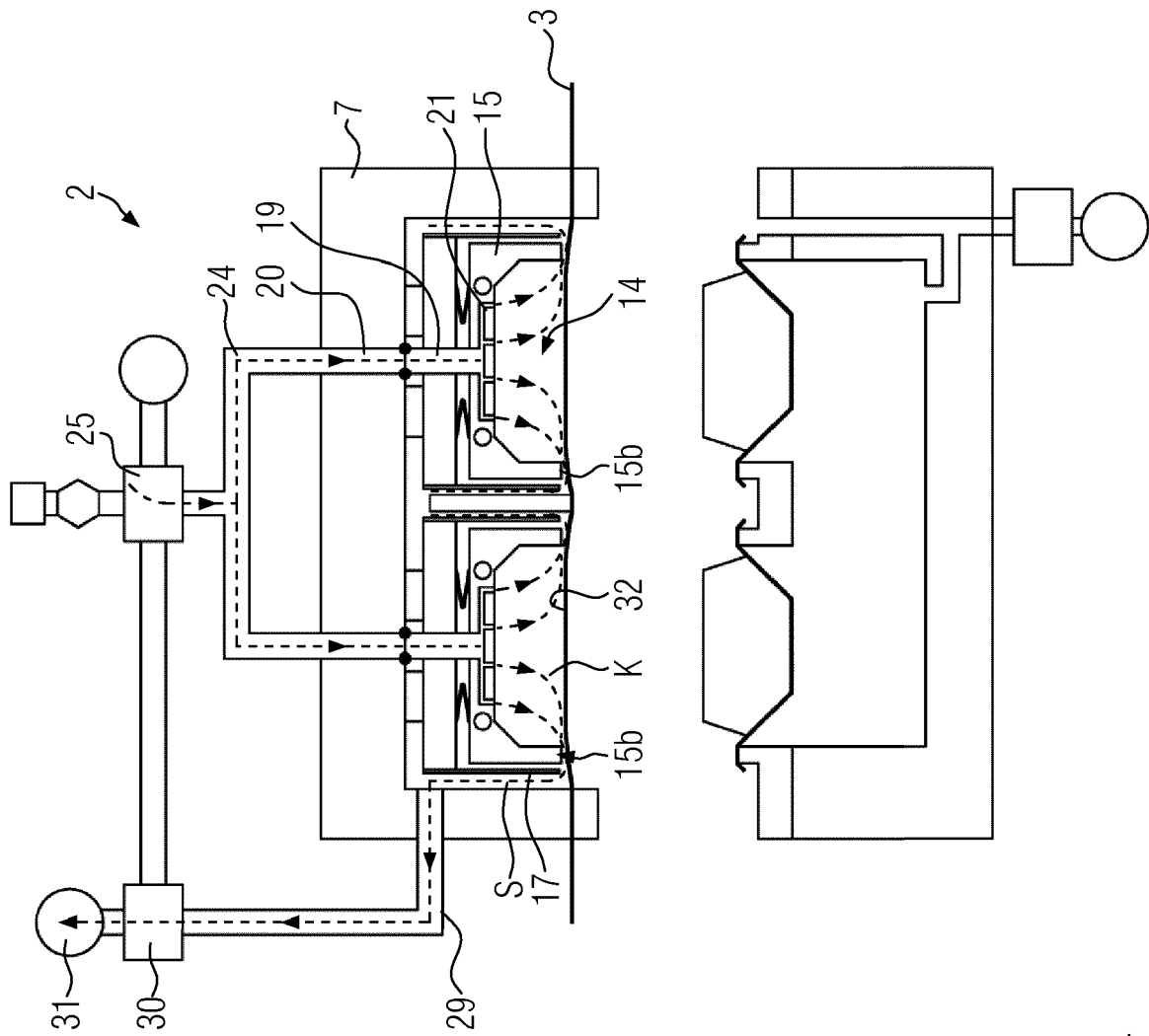


FIG. 4a

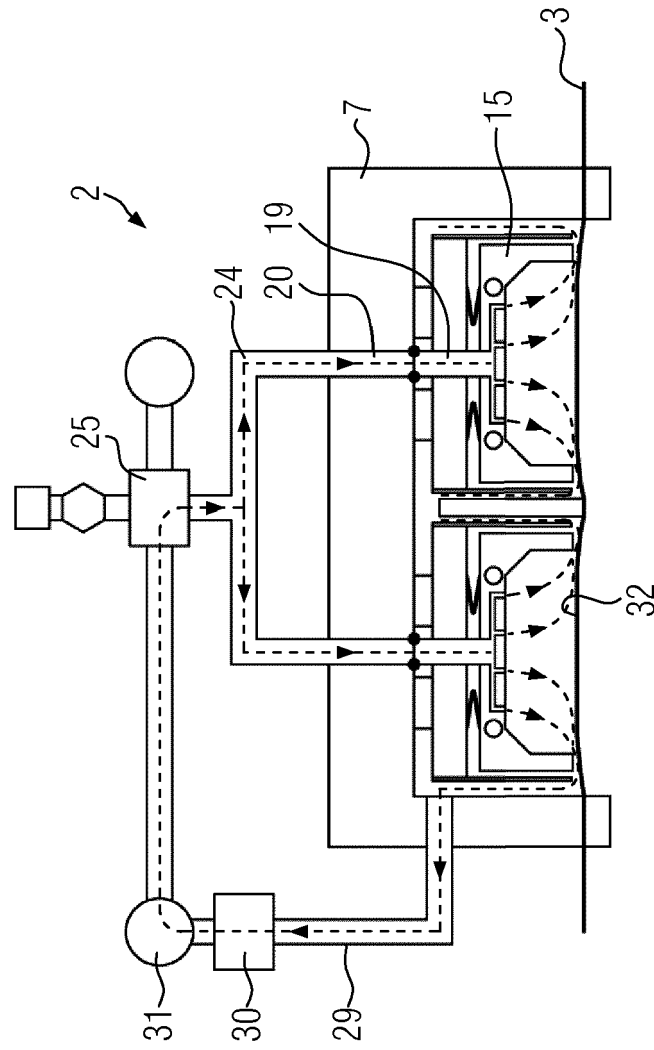


FIG. 4b

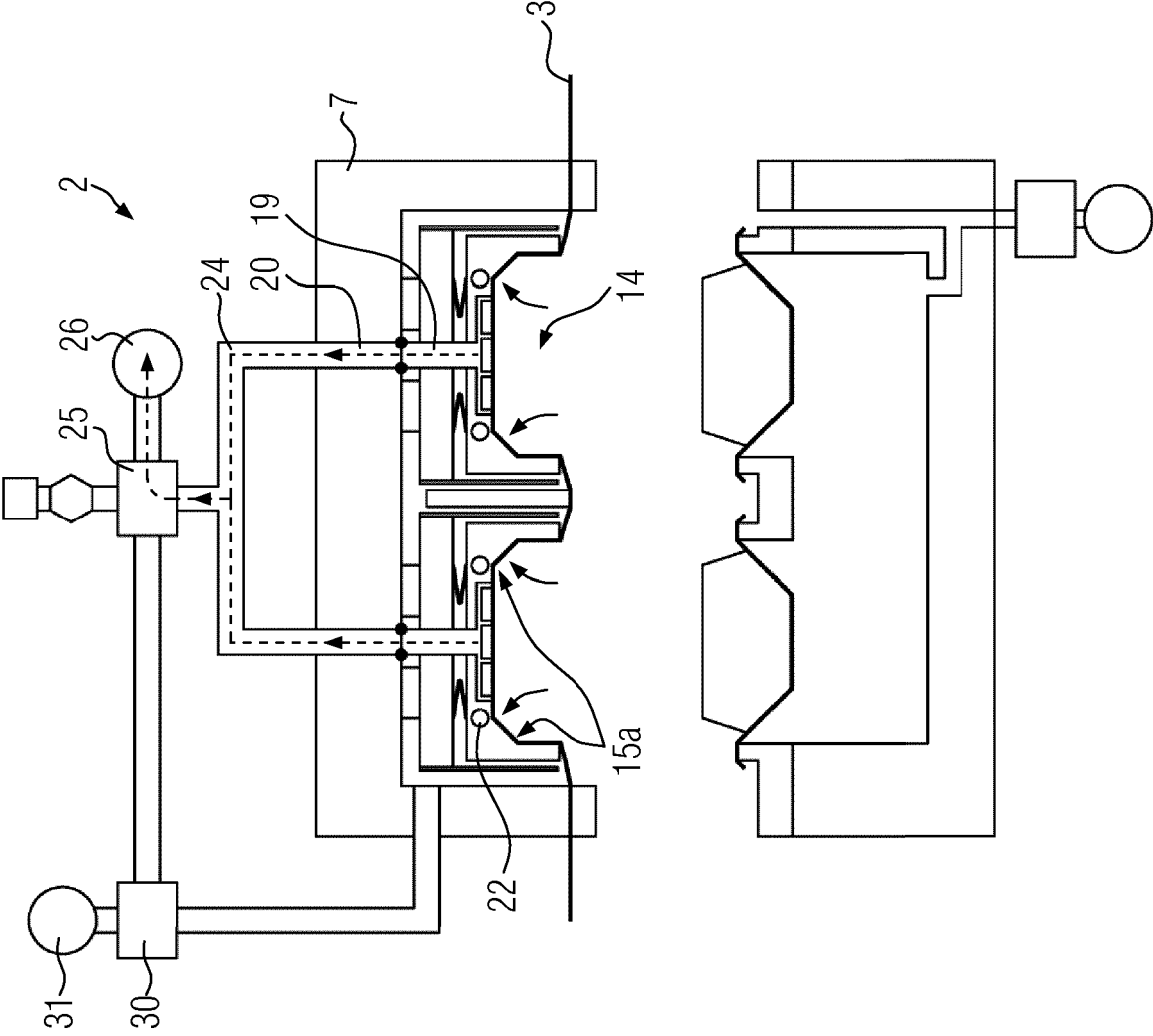


FIG. 5

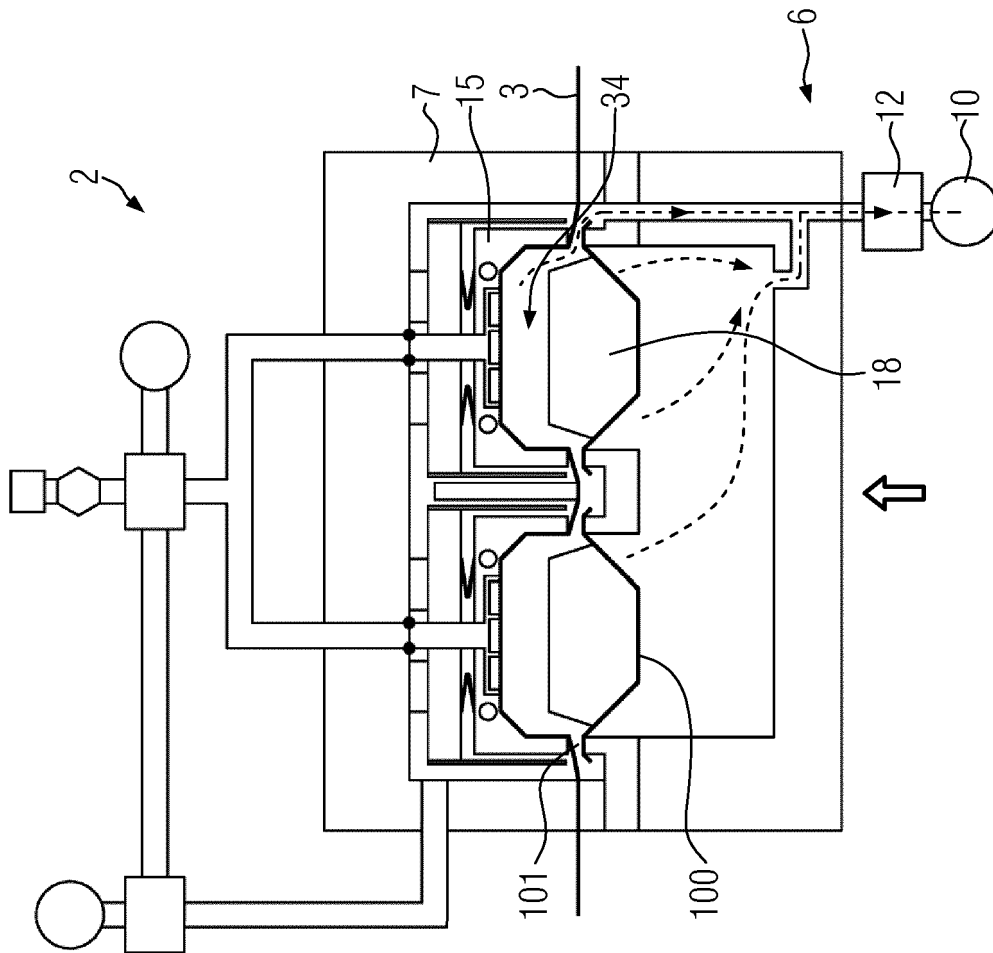


FIG. 6

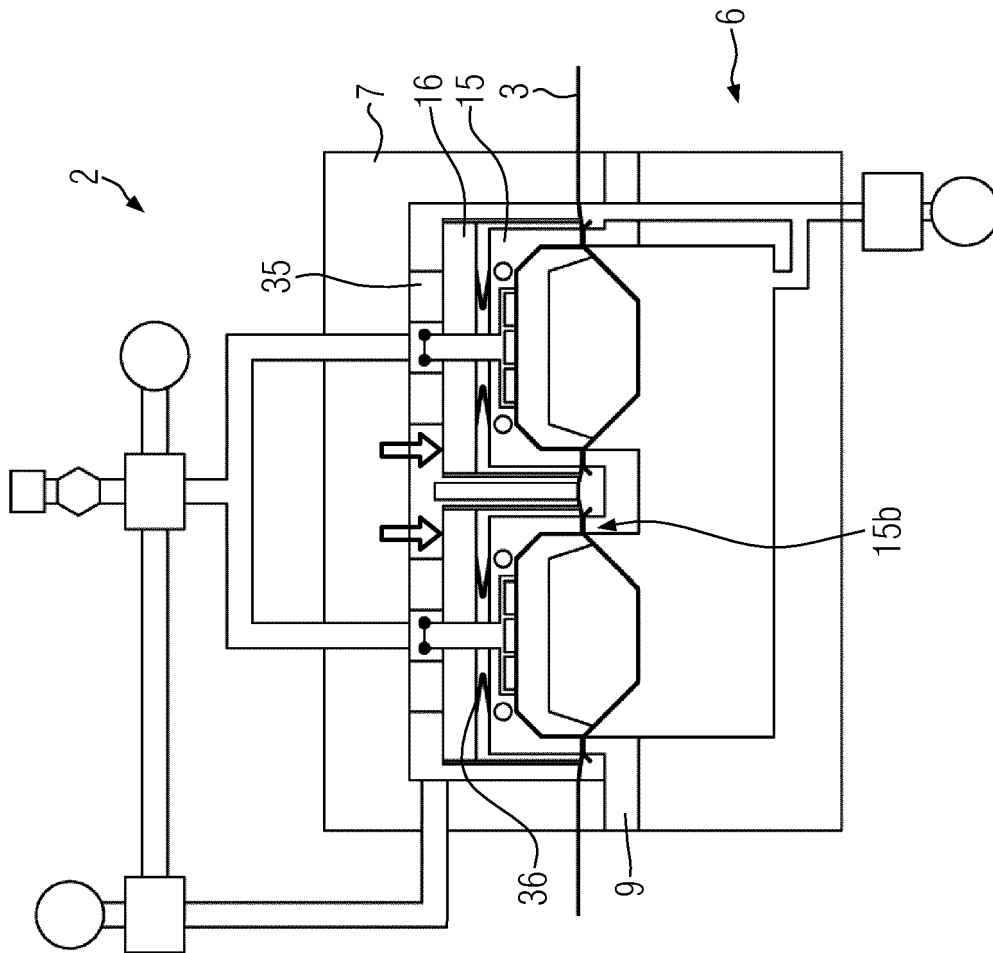


FIG. 7

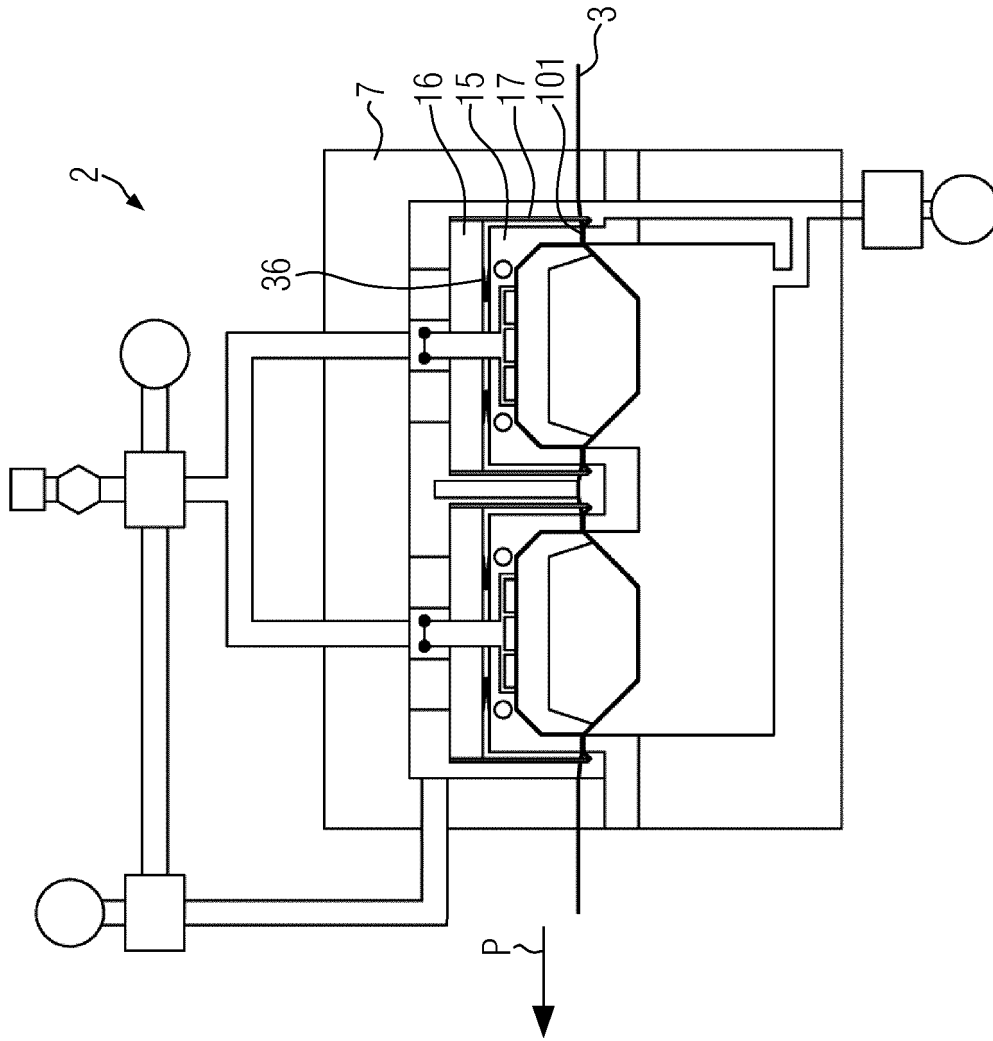


FIG. 8

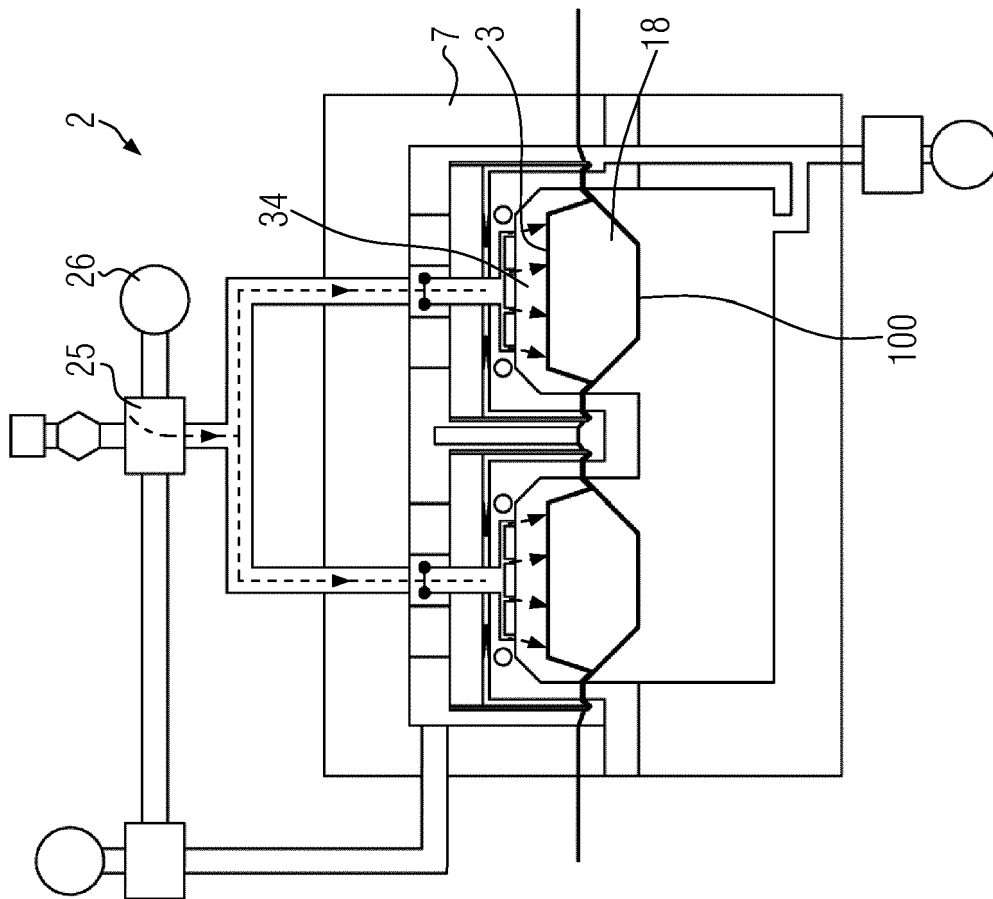


FIG. 9

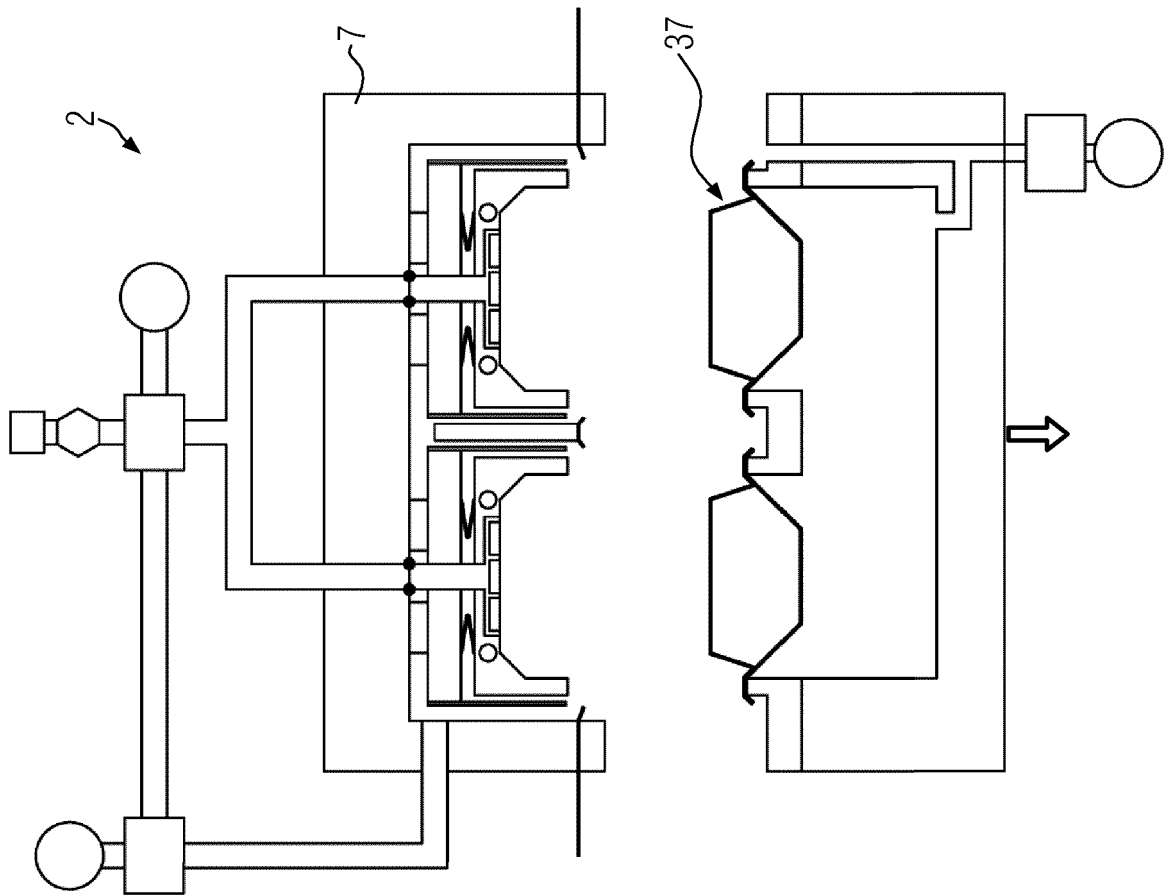


FIG. 10

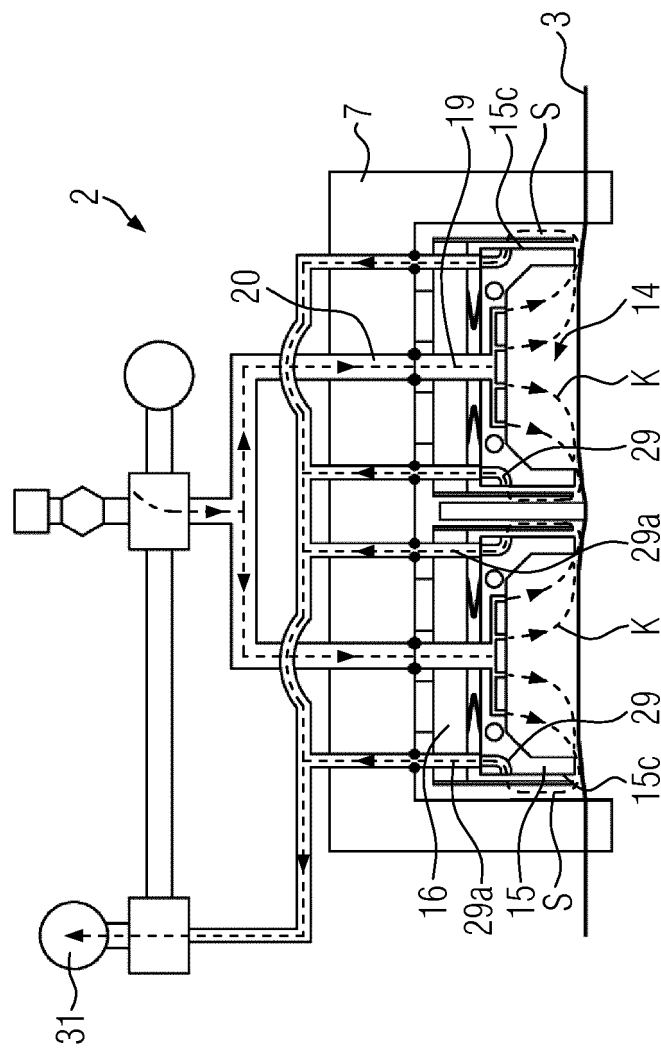


FIG. 11

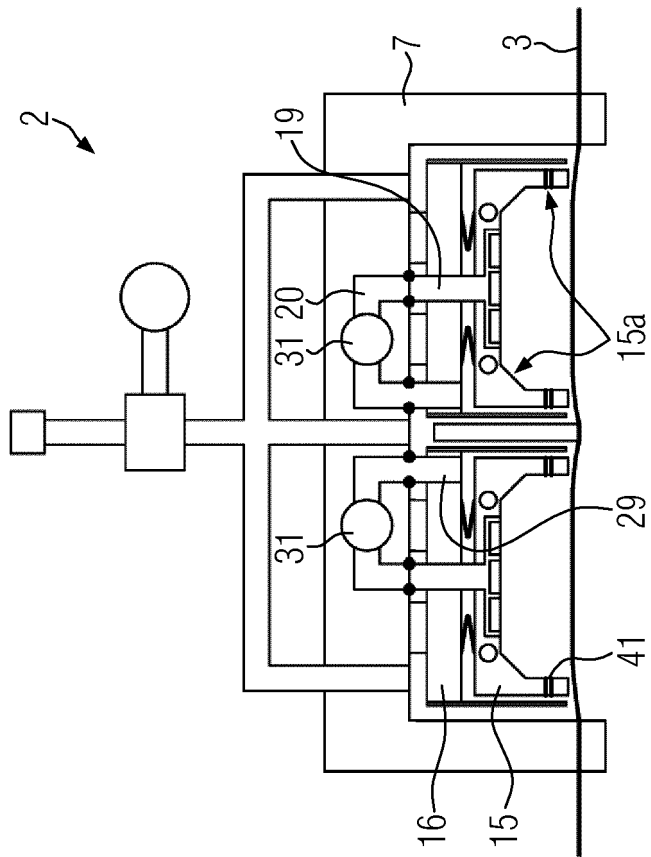


FIG. 12

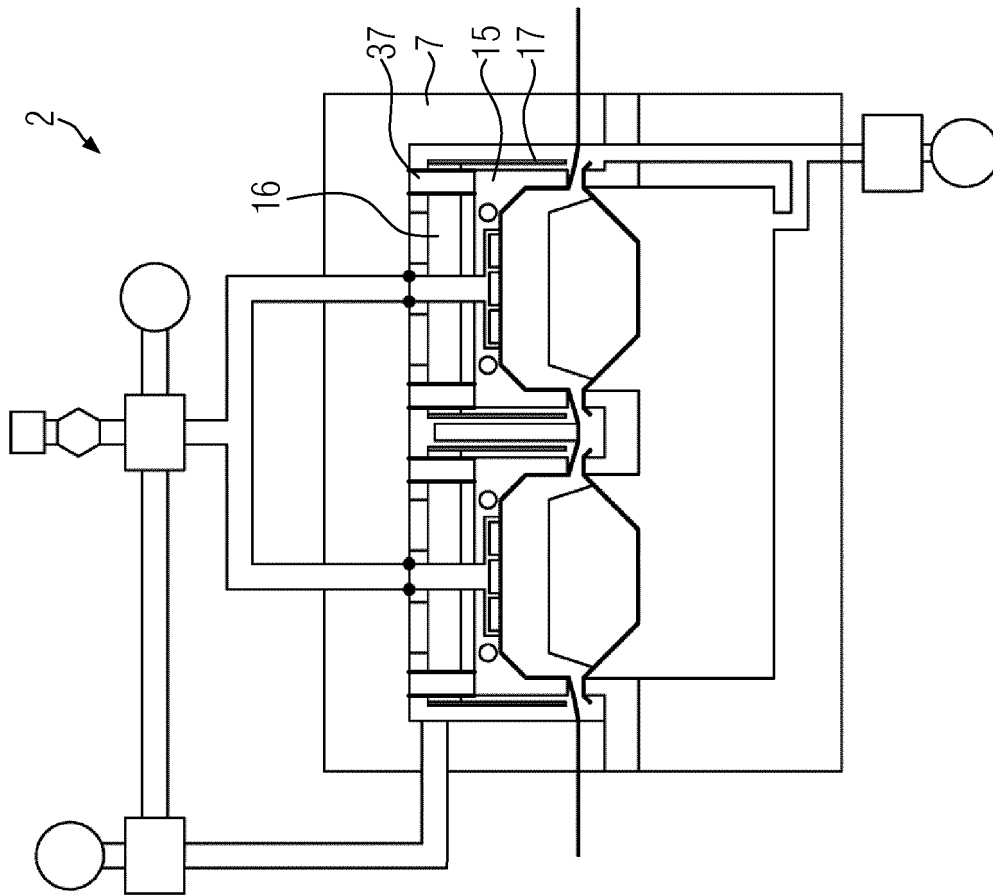


FIG. 13

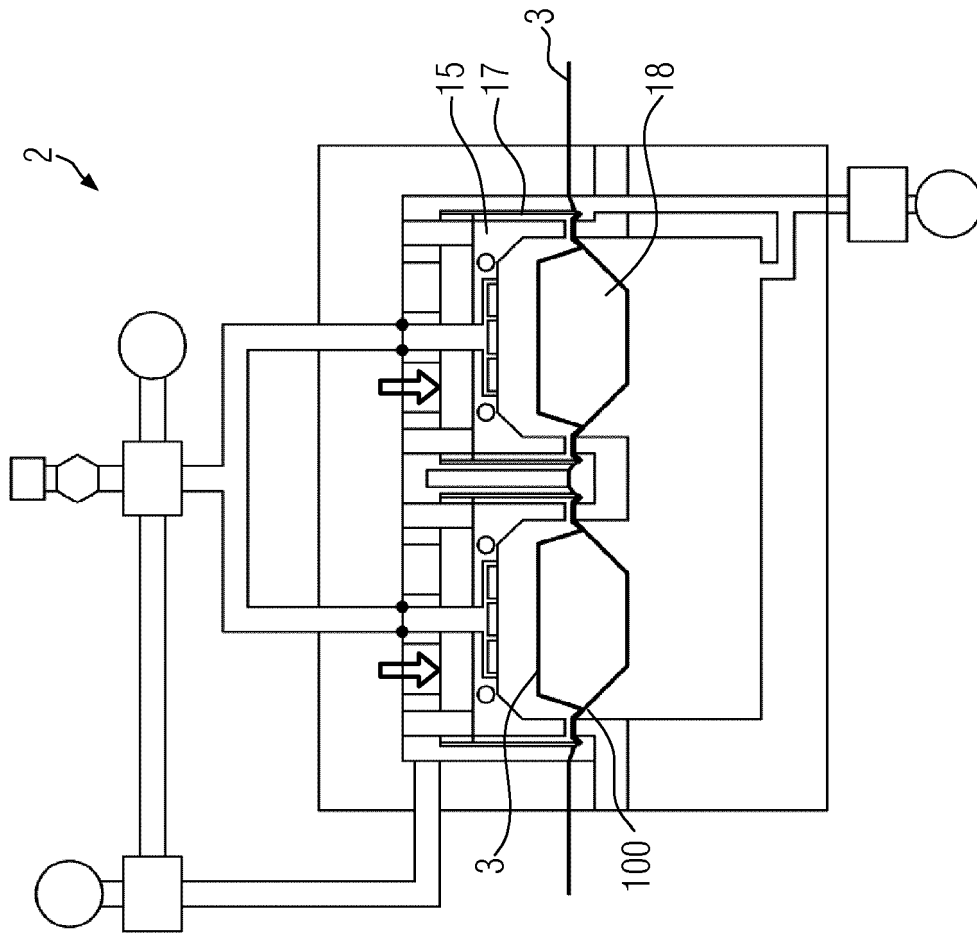


FIG. 14



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 17 20 0568

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)
X	EP 2 815 983 A1 (JÖRG VON SEGGERN MASCHB GMBH [DE]) 24. Dezember 2014 (2014-12-24) * Absatz [0021] - Absatz [0031]; Abbildungen 1-6 *	1-11	INV. B65B31/02 B65B11/52 B65B25/00 B65B9/04 B65B47/02 B65B31/04 B65B7/16 B65B53/06
X	EP 2 722 281 A2 (SEGGERN JOERG VON MASCHB GMBH [DE]) 23. April 2014 (2014-04-23) * Absatz [0028] - Absatz [0045]; Abbildungen 1-3 *	1	
A	EP 1 747 995 A1 (JOERG VON SEGGERN GMBH [DE]) 31. Januar 2007 (2007-01-31) * Absatz [0033] - Absatz [0034]; Abbildungen 1-3 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B65B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. März 2018	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 : mündliche 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 03.92 (P04C03)

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

EP 17 20 0568

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.

16-03-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2815983 A1	24-12-2014	DE 102013010221 A1	18-12-2014
		DK 2815983 T3	16-10-2017
		EP 2815983 A1	24-12-2014
		ES 2642776 T3	20-11-2017
		LT 2815983 T	25-10-2017
		PT 2815983 T	18-10-2017

EP 2722281 A2	23-04-2014	DE 102012020359 A1	17-04-2014
		DK 2722281 T3	24-04-2017
		EP 2722281 A2	23-04-2014
		EP 2845809 A1	11-03-2015
		ES 2622454 T3	06-07-2017
		HU E033769 T2	28-12-2017
		LT 2722281 T	10-04-2017
		PL 2722281 T3	31-07-2017
		PT 2722281 T	21-04-2017

EP 1747995 A1	31-01-2007	AT 485221 T	15-11-2010
		AU 2006203052 A1	15-02-2007
		CA 2552111 A1	26-01-2007
		CY 1111581 T1	07-10-2015
		DE 102005035476 A1	01-02-2007
		DK 1747995 T3	14-02-2011
		EP 1747995 A1	31-01-2007
		ES 2354825 T3	18-03-2011
		PT 1747995 E	28-01-2011
		SI 1747995 T1	29-04-2011
		US 2007022717 A1	01-02-2007
		US 2008313997 A1	25-12-2008

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

- WO 2015091404 A1 [0002]
- EP 2815983 A1 [0003]