



(11)

EP 2 468 638 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
10.07.2013 Patentblatt 2013/28

(51) Int Cl.:
B65B 31/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11007717.9**

(22) Anmeldetag: **22.09.2011**

(54) Verpackungsmaschine und Verfahren zum Erzeugen einer Vakuumverpackung

Packaging machine and method for creating a vacuum packaging

Machine d'emballage et procédé de production d'un emballage sous vide

(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**

- **Rothermel, Klaus**
87782 Unteregg (DE)
- **Schömig, Christian**
86498 Kettershausen (DE)

(30) Priorität: **21.12.2010 DE 102010055438**

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,
Stockmair & Schwanhäusser**
Leopoldstrasse 4
80802 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.06.2012 Patentblatt 2012/26

(73) Patentinhaber: **MULTIVAC Sepp Haggenmüller
GmbH & Co KG**
87787 Wolfertschwenden (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 077 458 EP-A1- 1 564 147
US-A1- 2003 046 907

(72) Erfinder:
• **Kirmse, Herbert**
87787 Wolfertschwenden (DE)

EP 2 468 638 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Verpackungsmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie auf ein entsprechendes Verfahren zum Erzeugen einer Vakuumverpackung.

[0002] Eine gattungsgemäße Verpackungsmaschine und ein Verfahren zum Erzeugen einer Vakuumverpackung gehen aus der EP 1564147 A1 hervor. Dort sind eine erste und eine zweite evakuierbare (d. h. unter Unterdruck setzbare) Kammer vorgesehen. Ein siegelbarer Vakuumbeutel wird so in die Verpackungsmaschine eingelegt, dass sich ein das verpackte Produkt aufnehmender Hauptabschnitt der Verpackung in der ersten Kammer befindet, während sich die Öffnung des Beutels in einer kleineren, zweiten Kammer befindet. Der Vorteil dieser Verpackungsmaschine besteht darin, dass in den beiden Kammern ein unterschiedlicher Unterdruck erzeugt werden kann, sodass von außen ein höherer Druck auf der Verpackung lastet als in ihrem Inneren. Dieser höhere Außendruck stabilisiert empfindliche Produkte in der Verpackung, wie beispielsweise Käse oder andere poröse Produkte, die bei einem zu geringen Druck zum Ausperlen oder Aufplatzen der porösen Strukturen und damit zu einer Beschädigung des Produkts neigen. Nachteilig an der herkömmlichen Verpackungsmaschine ist, dass ihr Betrieb vergleichsweise aufwendig ist.

[0003] Eine andere Verpackungsmaschine zum Verpacken von Gegenständen unter Vakuum geht aus der DE 3411917 A1 hervor. Hier ist eine Siegelkammer durch die Verpackung in eine Unterkammer und eine Oberkammer geteilt. Ein schnelles, schlagartiges Belüften der Kammer sorgt für eine Druckdifferenz zwischen dem Innenraum und dem Außenraum der Verpackung, nachdem zunächst ein vorgegebener Unterdruck erzeugt wurde.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Verpackungsmaschine und ein Verpackungsverfahren zum Erzeugen einer Vakuumverpackung in Hinblick auf einen stabileren Betrieb und höherwertige Verpackungsergebnisse zu verbessern.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Verpackungsmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1, bzw. durch ein Verfahren zum Erzeugen einer Vakuumverpackung mit den Merkmalen des Anspruchs 12. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0006] Eine erste Variante der Erfindung sieht vor, dass das Zuluftventil ein Regelventil ist, das in Abhängigkeit von der Differenz des mittels der beiden Druckmesseinrichtungen gemessenen Drucks in der ersten bzw. der zweiten Kammer und/oder in Abhängigkeit von der Differenz zwischen dem in einer Kammer herrschenden Druck und einem für diese Kammer vorgegebenen Soll-Enddruck regelbar ist. Der Begriff "Regelventil" bedeutet im Rahmen der Erfindung, dass das Ventil nicht nur einen vollständig geöffneten und einen vollständig geschlossenen Zustand einnehmen kann, sondern auch

mehrere Zwischenstellungen, in denen das Regelventil teilweise geöffnet ist. Diese Zwischenschritte können in diskreten Öffnungsstufen oder stufenlos zwischen der vollständig geöffneten und der vollständig geschlossenen Stellung verteilt sein. Denkbar wäre es auch, dass das Regelventil nur in einem bestimmten Bereich stufenlos einstellbar ist. Es unterscheidet sich damit deutlich von dem oben zitierten Stand der Technik, bei dem Schaltventile verwendet wurden, die ausschließlich zwischen einem vollständig geöffneten und einem vollständig geschlossenem Zustand verstellt werden konnten.

[0007] Ein weiterer Vorteil der Erfindung entsteht dadurch, dass die Differenz des mittels der beiden Druckmesseinrichtungen gemessenen Drucks in den beiden Kammern bestimmt wird und als Eingangsgröße für die Regelung des Zuluftventils verwendet wird. Die pro Zeiteinheit in die erste Kammer zugeführte Luftmenge hängt somit von dieser Druckdifferenz ab. Wenn die Druckdifferenz gering ist, wird mehr Luft pro Zeiteinheit in die erste Kammer zugeführt. Wenn die Druckdifferenz hingegen größer ist, wird keine oder zumindest weniger Luft pro Zeiteinheit in die erste Kammer zugeführt, um die Druckdifferenz zwischen den beiden Kammern nicht zu groß werden zu lassen. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass auf der Außenseite der Verpackungen in der ersten Kammer stets ein idealer Druck herrscht, sodass eine Beschädigung der Produkte durch ein Aufplatzen oder Ausperlen poröser Strukturen sicher vermieden wird. Durch das ständige Beibehalten einer optimalen Druckdifferenz kann außerdem die Bearbeitungszeit beim Erzeugen einer Vakuumverpackung verkürzt werden.

[0008] Denkbar wäre es, dass das Zuluftventil ein Proportionalventil ist, dessen Öffnungsgrad umgekehrt proportional zu der Differenz des Drucks in den beiden Kammern ist. Ein solches Proportionalventil ermöglicht eine stufenlose Einstellung seines Öffnungsgrads zwischen der vollständig geschlossenen und der vollständig geöffneten Stellung.

[0009] Das Zuluftventil kann entweder eine lineare oder eine nicht-lineare Regelkurve aufweisen. Vorteilhaft ist dabei insbesondere eine nicht-lineare Regelkurve, die gegenüber der Druckdifferenz zwischen den beiden Kammern einen nicht-linearen Verlauf hat. Diese Regelkurve könnte beispielsweise S-förmig verlaufen, um eine möglichst sanfte Druckregelung zu erlauben.

[0010] Zweckmäßig ist es, wenn an der Verpackungsmaschine ein Soll-Enddruck für eine oder beide Kammern und/oder eine Soll-Druckdifferenz zwischen den in den beiden Kammern herrschenden Drücken eingestellt ist. Das Zuluftventil kann dann über eine geeignete Steuerung so geregelt werden, dass diese Soll-Druckdifferenz möglichst konstant beibehalten wird. Noch besser ist es, wenn die Soll-Druckdifferenz einstellbar ist, beispielsweise über geeignete Bedienelemente an der Verpackungsmaschine. So kann die Soll-Druckdifferenz angepasst werden an unterschiedliche Produkte oder an unterschiedliche Materialien der Verpackung, um stets

optimale Verpackungsergebnisse zu erzeugen.

[0011] Bei der Soll-Druckdifferenz muss es sich nicht um einen einzigen, konkreten Wert handeln, sondern bei der Soll-Druckdifferenz kann es sich vorzugsweise um einen Druckbereich handeln. Wenn beispielsweise die gewünschte Druckdifferenz zwischen den beiden Kammern 100 mbar beträgt, kann die Soll-Druckdifferenz ein Druckbereich zwischen 90 mbar und 110 mbar sein.

[0012] Vorzugsweise ist der Öffnungsgrad des Zuluftventils umgekehrt proportional zu dem Maß, um das die tatsächliche Druckdifferenz zwischen den in den beiden Kammern herrschenden Drücken von der Soll-Druckdifferenz abweicht. Wenn sich also die Druckdifferenz in dem durch die Soll-Druckdifferenz definierten Bereich bewegt, hat das Zuluftventil einen ersten Öffnungsgrad. Wenn die Druckdifferenz zwischen den beiden Kammern größer wird als der Bereich der Soll-Druckdifferenz, öffnet sich das Zuluftventil weiter, und zwar proportional zu dem Maß, um das die tatsächliche Druckdifferenz die Soll-Druckdifferenz übersteigt. Auf diese Weise wird eine möglichst schnelle Rückkehr der tatsächlichen Druckdifferenz zum Bereich der Soll-Druckdifferenz ermöglicht.

[0013] In einer zweckmäßigen Ausführungsform ist zwischen den beiden evakuierbaren Kammern eine Trennwand vorgesehen. Diese Trennwand bietet den Vorteil, dass in den beiden Kammern unterschiedliche Drücke herrschen können.

[0014] Bevorzugt ist eine Öffnung des Zuluftventils zur ersten Kammer in einer der Trennwand genau gegenüberliegenden Wand der ersten Kammer angeordnet. Diese Anordnung sorgt dafür, dass die zugeführte Luft zunächst das von der Trennwand entfernt liegende Ende der Verpackung beaufschlagt, bevor die Luft an der Verpackung entlang streicht und zur Trennwand strömt. Dies hat den Vorteil, dass noch in der Verpackung enthaltene Rest-Luft zur Öffnung der Verpackung gedrückt wird, so dass das Evakuieren der Verpackung erleichtert und beschleunigt wird.

[0015] In der Trennwand kann ein Spalt vorhanden sein, durch den die erste Kammer und die zweite Kammer miteinander in Fluid-Verbindung stehen. In diesen Spalt kann ein Teil der Verpackung eingelegt sein, um die Verpackung relativ zur Verpackungsmaschine zu lagern und zu stabilisieren. Der Spalt ermöglicht zudem einen geringen Luftaustausch zwischen den beiden Kammern. Dies hat den Vorteil, dass eine Luftströmung entlang der Verpackung erzeugt werden kann, die entlang der Verpackung zu deren Öffnung gerichtet ist. Dadurch wird das Evakuieren der Verpackung erleichtert. Zudem ermöglicht die Fluid-Verbindung zwischen den beiden Kammern eine Variante, in der nicht jede Kammer separat evakuiert wird, sondern in der nur in einer Kammer-bevorzugt in der die Öffnung der Verpackung aufnehmenden, zweiten Kammer - eine Evakuieröffnung vorgesehen ist. Beim Evakuieren der zweiten Kammer wird mittels des Spalts automatisch auch die erste Kammer evakuiert.

[0016] Wenn ein Spalt vorhanden ist, ist die Öffnung

des Zuluftventils zur ersten Kammer bevorzugt in der Höhe dieses Spalts angeordnet. Dies begünstigt weiter die Ausbildung einer Luftströmung entlang der Verpackung, die vom Verpackungsende zur Verpackungsöffnung gerichtet ist und die noch in der Verpackung enthaltene Rest-Luft zur Öffnung der Verpackung drückt.

[0017] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist ein Einsteller zum Verändern und Einstellen der Querschnittsfläche des Spalts vorgesehen. Dies erlaubt es, den Volumenstrom zwischen den beiden Kammern einzustellen, d. h. die pro Zeiteinheit zwischen den beiden Kammern ausgetauschte Luftmenge.

[0018] Erfindungsgemäß kann solch ein Einsteller zum Verändern und Einstellen der Querschnittsfläche des Spalts in der Trennwand zwischen den beiden Kammern auch unabhängig von der Druckmessung in den beiden Kammern und von der Ausbildung eines Zuluftventils als Regelventil vorgesehen sein. Wie bereits erläutert, ermöglicht der Einsteller die Einstellung des zwischen den beiden Kammern ausgetauschten Volumenstroms. Je nach Art der zu verpackenden Produkte und der für die Verpackung verwendeten Materialien kann dieser Volumenstrom nun verändert werden, um eine möglichst schnelle oder eine möglichst hohe Evakuierung der Verpackung zu erreichen.

[0019] Der Einsteller kann zwar auch manuell bedienbar oder einstellbar sein. Komfortabler wird die Bedienung der Verpackungsmaschine jedoch, wenn der Einsteller motorisch angetrieben ist und der Bediener dazu beispielsweise mittels eines Bedienfeldes oder Bedienelements geeignete Einstellbefehle gibt. Die eingestellten Werte können in einer Steuerung der Maschine gespeichert werden.

[0020] Beispielsweise kann der Einsteller eine Stellschraube aufweisen, die in den Spalt hineinragt, oder die ein in den Spalt hineinragendes Sperrelement bewegt.

[0021] Vorzugsweise ist die Trennwand zwischen den beiden Kammern oder zumindest ein Teil dieser Trennwand derart gelagert, dass sich die Querschnittsfläche des Spalts nicht ändert, auch wenn eine oder beide Kammern evakuiert werden. Dies kann dadurch erreicht werden, dass die Trennwand oder zumindest ein Teil davon federnd gegenüber dem Boden, dem Deckel oder einer Wand der Kammern gelagert ist. Dies verhindert, dass beispielsweise ein Durchbiegen eines Deckels der Verpackungsmaschine bei einem stark verringerten Innendruck zu einer Verlagerung der Trennwand und damit zu einer Veränderung der Spalt-Querschnittsfläche führt, die entweder eine Druckanpassung zwischen den Kammern verhindern oder zu einem sofortigen Druckausgleich führen könnte, was beides gleichermaßen nachteilhaft wäre. Insbesondere könnten an dem Spalt auch Nasen oder Vorsprünge vorgesehen sein, die auf der gegenüberliegenden Spaltseite anschlagen und so ein Schließen des Spalts unter eine bestimmte Mindest-Öffnungsfläche verhindern.

[0022] Eine deutliche Verbesserung der Verpackungsmaschine kann zudem dadurch erreicht werden, dass

zwischen den beiden evakuierbaren Kammern ein Bypass vorgesehen wird, in dem ein regelbares Bypassventil angeordnet ist. Durch den Öffnungsgrad des Bypassventils kann gesteuert werden, wie viel Luft von einer der Kammern in die andere Kammer strömt, um so den Differenzdruck zwischen den beiden Kammern auch unabhängig oder zumindest weitgehend unabhängig von dem Spalt festzulegen. Das regelbare Bypassventil ermöglicht es zudem, den Druckausgleich zwischen den beiden Kammern an unterschiedliche Anzahlen von Beuteln oder an unterschiedlich dickwandige Beutel anzupassen, ohne dass dazu notwendigerweise der Spalt verändert werden müsste. Alternativ wäre es jedoch auch denkbar, dass kein Bypass zwischen den beiden Kammern vorgesehen wird, sondern dass in der kleineren Kammer mit voller Leistung evakuiert und in der größeren Kammer mit gedrosselter Leistung evakuiert wird.

[0023] Die Erfindung bezieht sich ferner auf ein Verfahren zum Erzeugen einer Vakuumverpackung, bei dem in einer ersten und in einer zweiten evakuierbaren Kammer der Druck gemessen wird, daraus die Ist-Druckdifferenz ermittelt und ein regelbares Zuluftventil in Abhängigkeit von dieser Ist-Druckdifferenz zwischen den in den beiden Kammern herrschenden Drücken gesteuert wird, oder in Abhängigkeit von der Differenz zwischen dem in einer Kammer herrschenden Druck und einem für diese Kammer vorgegebenen Soll-Enddruck.

[0024] Wie bereits vorstehend beschrieben, ist es günstig, wenn das Zuluftventil proportional zu einer Druckdifferenz geöffnet wird und/oder wenn eine Soll-Druckdifferenz durch einen Bediener vorgegeben wird. Das Zuluftventil kann dann proportional (oder umgekehrt proportional) zu dem Maß geöffnet werden, um das die Druckdifferenz zwischen den in den beiden Kammern herrschenden Drücken von der Soll-Druckdifferenz abweicht. Wie bereits erläutert, muss es sich bei der Soll-Druckdifferenz nicht um einen einzigen, konkreten Wert handeln, sondern es handelt sich bevorzugt um einen endlichen Druckbereich.

[0025] Vorzugsweise ist zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens ein Bypass mit einem Bypassventil zwischen den beiden Kammern vorgesehen. In diesem Fall wird über die Stellung des Zuluftventils der in den beiden Kammern erreichte Enddruck beziehungsweise das dort erreichte Endvakuum festgelegt und so an ein vorgegebenes Endvakuum angeglichen, während über die Stellung des regelbaren Bypassventils der zwischen den beiden Kammern herrschende Differenzdruck festgelegt und zum Beispiel an einen vorgegebenen Differenzdruck angeglichen wird.

[0026] Im Folgenden wird ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher beschrieben.

[0027] Im Einzelnen zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Verpackungsmaschine,

Figur 2 eine schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels,

5 Figur 3 ein Zeit-Druck-Diagramm mit dem Verlauf des Drucks in den beiden Kammern in einer ersten Situation,

Figur 4 ein Zeit-Druck-Diagramm mit dem Verlauf des Drucks in den beiden Kammern in einer zweiten Situation,

10 Figur 5 ein Zeit-Druck-Diagramm des Verlaufs des Drucks in den beiden Kammern in einer dritten Situation und

15 Figur 6 ein Zeit-Druck-Diagramm mit dem Verlauf des Drucks in den beiden Kammern in einer vierten Situation.

20 **[0028]** Gleiche Komponenten sind in den Figuren durchgängig mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0029] Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Verpackungsmaschine 1. Sie dient dazu, eine Verpackung 2 um ein Produkt 3 durch geeignetes Evakuieren und Siegeln zu einer Vakuumverpackung zu machen. Bei der Verpackung 2 handelt es sich vorzugsweise um einen Beutel aus einem siegelbaren Kunststoff. Bei dem Produkt 3 kann es sich beispielsweise um Käse oder um ein anderes Produkt handeln, das Blasen oder poröse Strukturen aufweist, die das Produkt 3 bei einem zu hohen äußeren Unterdruck beschädigen könnten.

[0030] Die Verpackungsmaschine 1 verfügt eine erste evakuierbare Kammer 4 und eine zweite evakuierbare Kammer 5. Die erste Kammer 4 ist größer als die zweite Kammer 5. In der ersten Kammer 4 kann ein das Produkt 3 aufnehmender Abschnitt 2a der Verpackung 2 aufgenommen werden. In der zweiten Kammer 5 hingegen kann ein Öffnungsabschnitt 2b der Verpackung 2 aufgenommen werden, sodass eine Öffnung 2c der Verpackung 2 frei in der zweiten Kammer 5 liegt.

[0031] Zwischen der ersten Kammer 4 und der zweiten Kammer 5 ist eine gemeinsame Trennwand 6 vorgesehen. Über einen Spalt 7 in der Trennwand 6 stehen die beiden Kammern 4, 5 miteinander in Fluid-Verbindung, sodass Luft aus der ersten Kammer 4 in die zweite Kammer 5 strömen kann. Die Verpackung 2 erstreckt sich durch den Spalt 7 von der ersten Kammer 4 in die zweite Kammer 5 hinein. An den Rändern des Spalts 7 kann ein Dichtungsmaterial 8 vorgesehen sein, um den Spalt 7 zumindest abschnittsweise gegenüber der Verpackung 2 abzudichten.

[0032] An der ersten Kammer 4 ist ein erstes Evakuier-Ventil 9 vorgesehen, über das die erste Kammer 4 evakuiert werden kann. An der zweiten Kammer 5 ist ein zweites Evakuier-Ventil 10 vorgesehen, mittels dessen die zweite Kammer 5 evakuiert werden kann. Beide Evakuier-Ventile 9, 10 sind an eine gemeinsame Vakuum-

pumpe (nicht dargestellt) angeschlossen und können unabhängig voneinander geöffnet oder geschlossen werden.

[0033] An oder in der ersten Kammer 4 ist eine erste Druckmesseinrichtung 11 zum Messen des Drucks in der ersten Kammer 4 vorgesehen. Eine zweite Druckmesseinrichtung 12 ist an oder in der zweiten Kammer 5 vorgesehen und dient zum Messen des Drucks in der zweiten Kammer 5.

[0034] Die Verpackungsmaschine 1 verfügt ferner über ein Zuluftventil 13. Es dient dazu, über eine Zuluftöffnung 14 Luft in die erste Kammer 4 zuführen zu können. Bei dem Zuluftventil 13 handelt es sich um ein Regelventil, das bevorzugt stufenlos zwischen einer vollständig geschlossenen und einer vollständig geöffneten Stellung eingestellt werden kann.

[0035] Eine Steuerung 15 der Verpackungsmaschine 1 ist über Steuer- und Datenleitungen 16 mit den Ventilen 9, 10, 13 und den Druckmesseinrichtungen 11, 12 verbunden. Die mittels der Druckmesseinrichtungen 11, 12 ermittelten Messwerte des Drucks in den beiden Kammern 4, 5 werden über die Datenleitungen 16 an die Steuerung 15 übermittelt. Die Steuerung ist dazu konfiguriert, aus den von den beiden Druckmesseinrichtungen 11, 12 erhaltenen Werten die Druckdifferenz zwischen den in den beiden Kammern 4, 5 herrschenden Drücken zu ermitteln. Sie ist außerdem dazu konfiguriert, die Evakuier-Ventile 9, 10 in Abhängigkeit von dem in der jeweiligen Kammer 4, 5 herrschenden Druck und das Zuluftventil 13 in Abhängigkeit von der Differenz des in den beiden Kammern 4, 5 herrschenden Drucks zu steuern.

[0036] Ein Einsteller oder Stellglied 17 ist dazu vorgesehen, die Querschnittsfläche des Spalts 7 verändern und einstellen zu können. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Einsteller 17 als Stellschraube ausgebildet, die in der Trennwand 6 geführt ist. Ein Elektromotor 18 außerhalb der beiden Kammern 4, 5 verfügt über eine Antriebsmutter 19, die die Einstellschraube 17 umgreift. Wird die Mutter 19 durch den Motor 18 angetrieben, hebt oder senkt sie die Einstellschraube 17, um so die freie Querschnittsfläche des Spalts 7 zu verändern. Auch der Motor 18 ist über eine geeignete Steuerleitung mit der Steuerung 15 verbunden.

[0037] Die Zuluftöffnung 14, über die vom Zuluftventil 13 Zuluft in die erste Kammer 4 geführt werden kann, ist in der der Trennwand 6 gegenüberliegenden Wand 20 der ersten Kammer 4 angeordnet. Insbesondere liegt sie dort auf etwa derselben Höhe H gegenüber dem Boden 21 der Kammer 4 wie der Spalt 7 in der Trennwand 6.

[0038] Die Verpackungsmaschine 1 verfügt des Weiteren über ein Siegelwerkzeug mit einem Siegelwerkzeugoberenteil 22 und einem Siegelwerkzeugunterteil 23. Das Siegelwerkzeug ist in der zweiten Kammer 5 angeordnet und es wird ebenfalls durch die Steuerung 15 gesteuert. Alternativ könnte das Siegelwerkzeug 22, 23 auch in der ersten Kammer 4 angeordnet sein. Die Siegelwerkzeugteile 22, 23 können aufeinander zu bewegt werden, um

unter Ausübung von Druck und einer Siegeltemperatur den Öffnungsbereich 2b der Verpackung 2 luftdicht zu versiegeln.

[0039] Schließlich verfügt die Verpackungsmaschine 1 noch über eine Bedieneinrichtung 24, bei der es sich um eine Gruppe von Bedienelementen wie Knöpfen oder Ähnlichem handeln kann und/oder einen Touch-Screen. Mittels der Bedieneinrichtung 24 kann ein Bediener der Verpackungsmaschine Befehle eingeben oder bestimmte Werte setzen, insbesondere eine Soll-Druckdifferenz für die Druckdifferenz in den beiden Kammern 4, 5 sowie den gewünschten Enddruck in einer oder beiden Kammern. Bei dieser Soll-Druckdifferenz kann es sich entweder um einen einzigen, konkreten Wert handeln, oder aber um einen zwischen zwei Werten liegenden Druckbereich. In letzterem Fall kann der Bereich entweder dadurch festgelegt werden, dass der Bediener die untere und die obere Grenze dieses Soll-Druckdifferenzbereichs festlegt. Alternativ dazu kann der Bediener einen bestimmten Wert innerhalb des Soll-Druckdifferenzbereichs festlegen, beispielsweise einen mittleren Bereich. Die Verpackungsmaschine 1 selbst oder aber der Bediener legen einen Toleranzbereich fest, um diesen zentralen Wert fest, beispielsweise eine prozentuale Abweichung von 5 oder 10 % nach oben und unten. Wenn die tatsächliche Druckdifferenz innerhalb dieses Toleranzbereichs um den vorgegebenen Druckdifferenzwert liegt, wird sie als innerhalb des Soll-Druckdifferenzbereichs liegend behandelt.

[0040] Der Betrieb der erfindungsgemäßen Verpackungsmaschine 1 bzw. das erfindungsgemäße Verfahren laufen wie folgt ab. Mittels der Bedieneinrichtung 24 gibt der Bediener einen Soll-Druckdifferenzwert oder einen Soll-Druckdifferenzbereich sowie den gewünschten Enddruck in einer oder beiden Kammern in die Steuerung 15 in die Verpackungsmaschine 1 ein, beispielsweise 100 mbar, 150 mbar, 200 mbar oder 250 mbar. In Abhängigkeit von der angegebenen Soll-Druckdifferenz oder auf eine entsprechende Eingabe des Bedieners hin kann mittels des Motors 18 des Einsteller 17 bewegt werden, um die freie Querschnittsfläche des Spalts 7 zu verändern, sofern diese noch nicht den gewünschten Wert hat.

[0041] Der Bediener öffnet die beiden Kammern 4, 5 der Verpackungsmaschine 1 und legt eine mit einem Produkt 3 befüllte Verpackung 2 in die Verpackungsmaschine 1 ein. Dieses Einlegen kann manuell oder automatisch erfolgen. Nach dem Einlegen befindet sich der produkt-aufnehmende Bereich 2a der Verpackung 2 in der ersten Kammer 4, während sich der Öffnungsbereich 2b der Verpackung 2 in der zweiten Kammer 5 befindet. Die Kammern 4, 5 werden geschlossen.

[0042] Sobald die Kammern 4, 5 geschlossen sind, sorgt die Steuerung 15 für ein Öffnen der beiden Evakuier-Ventile 9, 10. Der Druck in den beiden Kammern 4, 5 sinkt. Da das Volumen der zweiten Kammer 5 kleiner ist als das der ersten Kammer 4, sinkt der Druck in der zweiten Kammer 5 schneller als in der ersten Kammer

4. Da die Öffnung 2c der Verpackung 2 mit der zweiten Kammer 5 in Verbindung steht, liegt der geringere Druck der zweiten Kammer 5 auch im Inneren der Verpackung 2 an. Dadurch wird der produktaufnehmende Abschnitt 2a der Verpackung 2 an das Produkt 3 herangezogen.

[0043] Die Druckmesseinrichtungen 11, 12 überwachen laufend oder in diskreten Intervallen den Druck in den jeweiligen Kammern 4, 5. Die entsprechenden Druckmesswerte werden an die zentrale Steuerung 15 übermittelt, die die Druckdifferenz zwischen den beiden Kammern 4, 5 berechnet. Diese Druckdifferenz vergrößert sich, bis sie in den Toleranzbereich der Soll-Druckdifferenz gelangt. Damit die Druckdifferenz diesen vorgegebenen Wert schneller erreicht, wird entweder das erste Evakuier-Ventil 9 nach dem zweiten Evakuier-Ventil 10 geöffnet oder das Zuluftventil 13 wird während des Evakuierens der beiden Kammern 4, 5 geöffnet. Der höhere Außendruck in der ersten Kammer 4 drückt den produktaufnehmenden Abschnitt 2a der Verpackung 2 an das Produkt 3 an. Begünstigt durch die Position der Zuluftöffnung 14 in der Wand 20 der ersten Kammer 4 bildet sich eine Luftströmung von dieser Zuluftöffnung 14 zum Spalt 7 aus, vorzugsweise eine laminare Luftströmung. Sie streicht am produktaufnehmenden Abschnitt 2a der Verpackung 2 entlang und drückt so die in der Verpackung 2 enthaltene Restluft zu der Öffnung 2c der Verpackung 2.

[0044] Wenn die Auswertung der Messergebnisse der beiden Druckmesseinrichtungen 11, 12 ergibt, dass sich die Druckdifferenz der Toleranz der vorgegebenen Soll-Druckdifferenz annähert, wird das als Regelventil ausgebildete Zuluftventil 13 langsam geschlossen. Dieses Schließen des Zuluftventils 13 kann proportional zur Geschwindigkeit erfolgen, mit dem sich die Druckdifferenz der Soll-Druckdifferenz annähert. Während sich die Druckdifferenz im Toleranzbereich der Soll-Druckdifferenz befindet, nimmt das Zuluftventil 13 einen teilweise geöffneten Zustand ein. Dieser Zustand ist so gewählt, dass bei weiterhin geöffneten Evakuier-Ventilen 9, 10 der Druckabbau in den beiden Kammern 4, 5 mit möglichst gleicher Rate erfolgt, sodass die Druckdifferenz zwischen den beiden Kammern 4, 5 im vorgegebenen Toleranzbereich der Soll-Druckdifferenz bleibt. Wenn hingegen die Druckdifferenz noch größer wird, wird das Zuluftventil 13 entsprechend dem Maß der Abweichung von der Soll-Druckdifferenz noch weiter geschlossen. Bedingt durch die gleichbleibend starke Evakuierung der ersten Kammer 4 über das Evakuier-Ventil 9 sinkt der Druck in der ersten Kammer 4, und damit verringert sich die Druckdifferenz zwischen den beiden Kammern 4, 5 wieder bis in den Toleranzbereich um die Soll-Druckdifferenz. Mit anderen Worten steuert die Steuerung 15 die Ventile 9, 10, 13 so, dass möglichst schnell und möglichst lange während des Evakuierens die Soll-Druckdifferenz zwischen den beiden Kammern 4, 5 eingehalten wird.

[0045] Sobald die Verpackung 2 hinreichend evakuiert wurde, schließen sich die Siegelwerkzeugteile 22, 23 um den Öffnungsbereich 2b der Verpackung der Verpak-

kung 2, um diesen Öffnungsbereich 2b zu versiegeln. Damit ist die Vakuumverpackung 2 hergestellt. Nach dem Öffnen der beiden Kammern 4, 5 kann sie aus der Verpackungsmaschine 1 entnommen werden.

[0046] Figur 2 zeigt in schematischer Darstellung ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Verpackungsmaschine 1. Dieses ist weitgehend identisch mit dem in Figur 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel. Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel weist jedoch die Verpackungsmaschine 1 gemäß Figur 2 zusätzlich einen Bypass 25 zwischen den beiden Kammern 4, 5 auf, d.h. eine die beiden Kammern 4, 5 verbindende Luftleitung. In diesem Bypass 25 befindet sich ein regelbares Bypassventil 26. Mittels der einstellbaren Öffnungsfläche des Bypassventils 26 kann geregelt werden, mit welcher Rate Luft durch den Bypass 25 fließt, wenn in den beiden Kammern 4, 5 ein Druckunterschied herrscht. Auf diese Weise kann gleichzeitig die Rate des Druckausgleichs zwischen den beiden Kammern 4, 5 geregelt werden. Zum geeigneten Ansteuern des Bypassventils 26 ist dieses ebenfalls über eine Steuer- und Datenleitung 16 mit der zentralen Steuerung 15 verbunden. Durch das Vorsehen des Bypasses 25 und des Bypassventils 26 ergibt sich der Vorteil, dass die Druckanpassung zwischen den beiden Kammern 4, 5 unabhängig von dem Spalt 7 in der Trennwand 6 erfolgen kann. Damit lässt sich der gewünschte Differenzdruck zwischen den beiden Kammern 4, 5 steuern.

[0047] Figur 3 zeigt in einem Zeit-Druck-Diagramm den Verlauf des Drucks in den beiden Kammern 4, 5 in einem Zyklus des erfindungsgemäßen Verfahrens. Bei der in Figur 3 dargestellten Situation sind zwei Proportionalventile vorgesehen, nämlich das Zuluftventil 13 und das Bypassventil 26 in dem die beiden Kammern 4, 5 verbindenden Bypass. In Figur 3 stellt p4 den Verlauf des Drucks in der großen Kammer 4 dar, p5 den Verlauf des Drucks in der kleinen Kammer 5 und p22 den von den Siegelwerkzeugen 22, 23 ausgeübten Druck. Die Kurve S13 repräsentiert keinen Druck, sondern die Stellung des Zuluftventils 13, wobei das Zuluftventil 13 umso weiter geschlossen ist, je höher die Kurve S13 im Diagramm der Figur 3 verläuft.

[0048] Zu Beginn des in Figur 3 dargestellten Zyklus befindet sich der Druck p4, p5 in beiden Kammern 4, 5 auf Normaldruck, bis die Kammern 4, 5 beim Zeitpunkt t1 geschlossen werden und das Evakuieren der Kammern 4, 5 beginnt. Zu einem Zeitpunkt t2 bei etwa fünf Sekunden nach Beginn des Zyklus erreichen die Drücke p4, p5 eine Plateauphase. In dieser Plateauphase liegt der Druck p4 der größeren Kammer 4 um einen Differenzdruck Δp_1 höher als der Druck p5 in der kleinen Kammer 5. Zum Zeitpunkt t3 beginnt das langsame Schließen des Zuluftventils 13, was durch den beginnenden Anstieg der Kurve S13 repräsentiert wird. Zum Zeitpunkt t4 bei etwa 12,5 Sekunden verlassen die Drücke p4, p5 die Plateauphase und verringern sich allmählich, da ab dieser Stellung des Zuluftventils 13 weniger Luft zu- als eingeführt wird. Dabei verringert sich auch der Differenz-

druck Δp zwischen den beiden in den Kammern 4, 5 herrschenden Drücken p_4 , p_5 .

[0049] Zum Zeitpunkt t_5 bei etwa 45,5 Sekunden erreicht der Druck p_5 in der kleineren Kammer 5 den vorgegebenen Enddruck von hier 100 mbar. Ab diesem Zeitpunkt wird das Zuluftventil 13 bei einer konstanten Öffnungsweite beziehungsweise bei konstanter Zulufrate und ein Differenzdruck Δp_2 zwischen den beiden Kammern 4, 5 wird aufrecht erhalten. Zwischen den Zeitpunkten t_6 (bei etwa 54 Sekunden) und t_7 (bei etwa 56 Sekunden) erfolgt das Siegeln der Verpackung 2 durch Ausüben eines Drucks p_{22} mittels der Siegelwerkzeuge 22, 23, auf die mittels einer (nicht dargestellten) Siegelmembran ein Siegeldruck ausgeübt wird. Anschließend findet ein Belüften und Öffnen der Kammern 4, 5 statt, bis diese beim Zeitpunkt t_8 wieder Normaldruck erreicht haben und die versiegelte Verpackung 2 aus der Verpackungsmaschine 1 entnommen werden kann. Damit ist ein vollständiger Arbeitszyklus abgeschlossen.

[0050] Figur 4 zeigt in einem weiteren Zeit-Druck-Diagramm, wie sich die Drücke p_4 , p_5 in den beiden Kammern 4, 5 verhalten, wenn das Bypassventil 26 während des Evakuierens der beiden Kammern 4, 5 allmählich geöffnet wird. Dieses Öffnen des Bypassventils 26 führt dazu, dass sich der Differenzdruck Δp zwischen den beiden Drücken p_4 , p_5 allmählich verringert. Aus dem Vergleich der Figuren 3 und 4 geht hervor, dass die Stellung des Zuluftventils 13 den in den beiden Kammern 4, 5 erreichten Enddruck beziehungsweise das Endvakuum bestimmt, während die Stellung des Bypassventils 26 den zwischen den beiden Kammern 4, 5 herrschenden Differenzdruck Δp bestimmt.

[0051] Figur 5 zeigt in einem Zeit-Druck-Diagramm eine problematische Situation, die ohne entsprechende Vorkehrungen in bestimmten Ausnahmesituationen beim Betrieb der erfindungsgemäßen Verpackungsmaschine 1 auftreten kann. Dargestellt sind wiederum der Verlauf der Drücke p_4 , p_5 in den beiden Kammern 4, 5, die zunächst ähnlich wie in Figur 3 beginnen. Zu einem Zeitpunkt t_9 beginnt jedoch der Deckel der Kammern 4, 5, sich durch den sich durch die Siegelmembran aufbauenden Druck zu verformen. Diese Verformung führt dazu, dass sich die am Deckel aufgehängten Teile der Trennwand 6 verlagern, so dass sich auf einmal die Öffnungsfläche des Spalts 7 vergrößert. Die Folge ist, dass ein schneller Druckausgleich zwischen den beiden Kammern 4, 5 erfolgt, und dass der Differenzdruck Δp zwischen den beiden Kammern 4, 5 ab dem Zeitpunkt t_9 zusammenbricht, d.h. dass sich die Drücke p_4 und p_5 aneinander angleichen.

[0052] Um dies zu verhindern, kann der den Spalt bildende Teil der Trennwand 6 federnd aufgehängt werden. Auf diese Weise kann ein Durchbiegen des Deckels der Verpackungsmaschine 1 während des Aufbaus des Siegeldrucks durch die Membran kompensiert werden, so dass sich die Querschnittsfläche des Spalts 7 nicht ändert, selbst wenn sich der Deckel verformt. Das Resultat ist in Figur 6 zu sehen: unter den gleichen Bedingungen

wie in Figur 5 bricht diesmal der Differenzdruck Δp zwischen den beiden Drücken p_4 , p_5 in den beiden Kammern 4, 5 nicht zusammen. Der Spalt 7 kann dabei beispielsweise konstant bei einer Spalthöhe von 0,5 mm gehalten werden.

Patentansprüche

1. Verpackungsmaschine (1) zum Erzeugen einer Vakuumverpackung, mit einer ersten evakuierbaren Kammer (4) zur Aufnahme eines produktaufnehmenden Abschnitts (2a) einer Verpackung (2) und einer zweiten evakuierbaren Kammer (5) zur Aufnahme eines Öffnungsabschnitts (2b) der Verpackung (2), wobei eine erste Druckmesseinrichtung (11) zum Messen des Drucks in der ersten Kammer (4) und eine zweite Druckmesseinrichtung (12) zum Messen des Drucks in der zweiten Kammer (5) vorgesehen sind, und wobei ein Zuluftventil (13) zum Zuführen von Luft in die erste Kammer (4) vorgesehen ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zuluftventil (13) ein Regelventil ist und dazu konfiguriert ist, in Abhängigkeit von der Differenz des mittels der beiden Druckmesseinrichtungen (11, 12) gemessenen Drucks in der ersten bzw. zweiten Kammer (4, 5) oder in Abhängigkeit von der Differenz zwischen dem in einer Kammer (4, 5) herrschenden Druck und einem für diese Kammer (4, 5) vorgegebenen Soll-Enddruck geregelt zu werden.
2. Verpackungsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zuluftventil (13) ein Proportionalventil ist.
3. Verpackungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Verpackungsmaschine (1) eine Soll-Druckdifferenz zwischen den in den beiden Kammern (4, 5) herrschenden Drücken und/oder ein Soll-Enddruck für eine oder beide Kammern (4, 5) eingestellt oder einstellbar ist.
4. Verpackungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den beiden Kammern (4, 5) eine Trennwand (6) vorgesehen ist.
5. Verpackungsmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Öffnung (14) des Zuluftventils (13) zur ersten Kammer (4) in einer gegenüber der Trennwand (6) liegenden Wand der ersten Kammer (4) angeordnet ist
6. Verpackungsmaschine nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Kammer (4) und die zweite Kammer (5) durch einen Spalt (7) in

der Trennwand (6) miteinander in Verbindung stehen.

7. Verpackungsmaschine nach den Ansprüchen 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (14) des Zuluftventils (13) zur ersten Kammer (4) in der Höhe des Spalts (7) angeordnet ist. 5
8. Verpackungsmaschine nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Einsteller (17) zum Verändern und Einstellen der Querschnittsfläche des Spalts (7) vorgesehen ist. 10
9. Verpackungsmaschine nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teil der Trennwand (6) derart federnd gelagert ist, dass die Querschnittsfläche des Spalts (7) auch während eines Evakuierens der Kammern (4, 5) konstant bleibt. 15
10. Verpackungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der ersten und der zweiten Kammer (4, 5) ein Bypass (25) vorgesehen ist, in dem ein regelbares Bypassventil (26) angeordnet ist. 20
11. Verpackungsmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Öffnungsgrad des Zuluftventils (13) proportional ist zu dem Maß, um das ein Ist-Druck in einer Kammer (4, 5) von einem für diese Kammer (4, 5) vorgegebenen Soll-Enddruck abweicht, und/oder dass der Öffnungsgrad des Bypassventils (26) proportional ist zu dem Maß, um das die Druckdifferenz zwischen den in den beiden Kammern (4, 5) herrschenden Drücken von einer vorgegebenen Soll-Druckdifferenz abweicht. 30
12. Verfahren zum Erzeugen einer Vakuumverpackung (2) mit folgenden Schritten: 35
 - Positionieren eines produktaufnehmenden Abschnitts (2a) einer Verpackung (2) in einer ersten evakuierbaren Kammer (4) und eines Öffnungsabschnitts (2b) der Verpackung (2) in einer zweiten evakuierbaren Kammer (5), 40
 - Evakuieren der ersten und der zweiten Kammer (4, 5), 45
 - Messen des Drucks in der ersten Kammer (4) und in der zweiten Kammer (5), 50
 - Zuführen von Luft in die erste Kammer (4) über ein regelbares Zuluftventil (13) in Abhängigkeit von der Ist-Druckdifferenz zwischen den in den beiden Kammern (4, 5) herrschenden Drücken oder in Abhängigkeit von der Differenz zwischen dem in einer Kammer (4, 5) herrschenden Druck und einem für diese Kammer (4, 5) vorgegebenen Soll-Enddruck. 55

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Soll-Druckdifferenz und/oder ein Soll-Enddruck für eine oder beide Kammern (4, 5) durch einen Bediener vorgegeben wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zuluftventil (13) umgekehrt proportional zu dem Maß geöffnet wird, um das die Druckdifferenz zwischen den in den beiden Kammern (4, 5) herrschenden Drücken von der Soll-Druckdifferenz abweicht.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den beiden Kammern (4, 5) ein Bypass (25) mit einem regelbaren Bypassventil (26) vorgesehen ist, und dass der zu erreichende Enddruck in einer der beiden Kammern (4, 5) über die Stellung des Zuluftventils (13) angesteuert und der zwischen den Kammern herrschende Differenzdruck (Δp) über die Stellung des Bypassventils (26) angesteuert wird.

Claims

1. A packaging machine (1) for forming a vacuum package, comprising a first evacuable chamber (4) for accommodating therein a product-accommodating section (2a) of a package (2) and a second evacuable chamber (5) for accommodating therein an opening section (2b) of the package (2), wherein a first pressure gauge (11) for measuring the pressure in the first chamber (4) and a second pressure gauge (12) for measuring the pressure in the second chamber (5) are provided, and wherein a supply air valve (13) is provided for supplying air to the first chamber (4), **characterized in that** the supply air valve (13) is a control valve and is configured to be controlled in dependence upon the difference between the pressures which prevail in the first and second chambers (4, 5) and which are measured by means of the two pressure gauges (11, 12), or in dependence upon the difference between the pressure prevailing in one chamber (4, 5) and a target final pressure predetermined for said chamber (4, 5).
2. A packaging machine according to claim 1, **characterized in that** the supply air valve (13) is a proportional valve.
3. A packaging machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** a target pressure difference between the pressures prevailing in the two chambers (4, 5) and/or a target final pressure for one or both chambers (4, 5) is adjusted or can be adjusted on the packaging machine (1).

4. A packaging machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** a partition (6) is provided between the two chambers (4, 5).
5. A packaging machine according to claim 4, **characterized in that** an opening (14) of the supply air valve (13) leading into the first chamber (4) is arranged in a wall of said first chamber (4) located opposite the partition (6).
6. A packaging machine according to claim 4 or 5, **characterized in that** the first chamber (4) and the second chamber (5) communicate through a gap (7) provided in the partition (6).
7. A packaging machine according to claims 5 and 6, **characterized in that** the opening (14) of the supply air valve (13) leading into the first chamber (4) is arranged on the level of the gap (7).
8. A packaging machine according to one of the claims 6 or 7, **characterized in that** an adjuster (17) is provided for varying and adjusting the cross-sectional area of the gap (7).
9. A packaging machine according to one of the claims 6 to 8, **characterized in that** at least a part of the partition (6) is elastically mounted such that the cross-sectional area of the gap (7) remains constant even during evacuation of the chambers (4, 5).
10. A packaging machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** a bypass (25), in which a controllable bypass valve (26) is arranged, is provided between the first and second chambers (4, 5).
11. A packaging machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the opening degree of the supply air valve (13) is proportional to the extent to which an actual pressure within a chamber (4, 5) deviates from a target final pressure predetermined for this chamber (4, 5), and/or that the opening degree of the bypass valve (26) is proportional to the extent to which the pressure difference between the pressures prevailing in the two chambers (4, 5) deviates from a predetermined target pressure difference.
12. A method of forming a vacuum package (2), comprising.
 - positioning a product-accommodating section (2a) of a package (2) in a first evacuable chamber (4) and an opening section (2b) of the package (2) in a second evacuable chamber (5),
 - evacuating said first and second chambers (4, 5),
 - measuring the pressure in said first chamber (4) and in said second chamber (5),
 - supplying air into said first chamber (4) via a controllable supply air valve (13) in dependence upon the actual pressure difference between the pressures prevailing in the two chambers (4, 5), or in dependence upon the difference between the pressure prevailing in one chamber (4, 5) and a target final pressure predetermined for said chamber (4, 5).
13. A method according to claim 12, **characterized in that** a target pressure difference and/or a target final pressure is/are predetermined for one or both chambers (4, 5) by an operator.
14. A method according to claim 13, **characterized in that** the supply air valve (13) is opened inversely proportionally to the extent to which the pressure difference between the pressures prevailing in the two chambers (4, 5) deviates from the target pressure difference.
15. A method according to one of the claims 12 to 14, **characterized in that** a bypass (25) including a controllable bypass valve (26) is provided between the two chambers (4, 5), and that the final pressure to be achieved is controlled in one of the two chambers (4, 5) through the position of the supply air valve (13) and the differential pressure (Δp) prevailing between the chambers is controlled through the position of the bypass valve (26).

Revendications

1. Machine d'emballage (1) pour générer un emballage sous vide, avec une première chambre évacuable (4) pour recevoir une section de réception d'un produit (2a) d'un emballage (2), et une deuxième chambre évacuable (5) pour recevoir une section d'ouverture (2b) de l'emballage (2), dans laquelle sont pourvus un premier dispositif de mesure de pression (11) pour mesurer la pression dans la première chambre (4) et un deuxième dispositif de mesure de pression (12) pour mesurer la pression dans la deuxième chambre (5), et dans laquelle une vanne d'alimentation d'air (13) est pourvue pour alimenter de l'air dans la première chambre (4),
caractérisée
en ce que la vanne d'alimentation d'air (13) est une vanne de réglage et est configurée pour être réglée en fonction de la différence de la pression mesurée à l'aide des deux dispositifs de mesure de pression (11, 12) respectivement dans les première et deuxième chambres (4, 5) ou en fonction de la différence entre la pression régnant dans une chambre (4, 5) et une pression finale de consigne prédéterminée

- pour cette chambre (4, 5).
2. Machine d'emballage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la vanne d'alimentation d'air (13) est une vanne proportionnelle. 5
 3. Machine d'emballage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**une différence de pression de consigne entre les pressions régnant dans les deux chambres (4, 5) et/ou une pression finale de consigne pour l'une des chambres ou les deux chambres (4, 5) est réglée ou réglable sur la machine d'emballage (1). 10
 4. Machine d'emballage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**une cloison de séparation (6) est pourvue entre les deux chambres (4, 5). 15
 5. Machine d'emballage selon la revendication 4, **caractérisée en ce qu'**une ouverture (14) de la vanne d'alimentation d'air (13) vers la première chambre (4) est agencée dans une cloison de la première chambre (4) faisant face à la cloison de séparation (6). 20 25
 6. Machine d'emballage selon la revendication 4 ou 5, **caractérisée en ce que** la première chambre (4) et la deuxième chambre (5) communiquent entre elles via une fente (7) dans la cloison de séparation (6). 30
 7. Machine d'emballage selon les revendications 5 et 6, **caractérisée en ce que** l'ouverture (14) de la vanne d'alimentation d'air (13) vers la première chambre (4) est agencée à hauteur de la fente (7). 35
 8. Machine d'emballage selon l'une des revendications 6 ou 7, **caractérisée en ce qu'**un dispositif de réglage (17) est pourvu pour changer et ajuster la section transversale de la fente (7). 40
 9. Machine d'emballage selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisée en ce qu'**au moins une partie de la cloison de séparation (6) est suspendue sur ressort de telle sorte que la section transversale de la fente (7) reste aussi constante durant une évacuation des chambres (4, 5). 45
 10. Machine d'emballage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**une dérivation (25) sur laquelle est agencée une vanne de dérivation réglable (26) est pourvue entre les première et deuxième chambres (4, 5). 50
 11. Machine d'emballage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le degré d'ouverture de la vanne d'alimentation d'air (13) est proportionnel à la valeur de déviation d'une pression 55
- régnant dans une chambre (4, 5) par rapport à une pression finale de consigne prédéterminée pour cette chambre (4, 5), et/ou **en ce que** le degré d'ouverture de la vanne de dérivation (26) est proportionnel à la valeur de déviation entre la différence de pression entre les pressions régnant dans les deux chambres (4, 5) et une différence de pression de consigne prédéterminée.
12. Procédé de génération d'un emballage sous vide (2) comprenant les étapes suivantes :
 - positionnement d'une section de réception d'un produit (2a) d'un emballage (2) dans une première chambre évacuable (4) et d'une section d'ouverture (2b) de l'emballage (2) dans une deuxième chambre évacuable (5),
 - évacuation des première et deuxième chambres (4, 5),
 - mesure de la pression dans la première chambre (4) et dans la deuxième chambre (5),
 - alimentation d'air dans la première chambre (4) via une vanne d'alimentation d'air réglable (13) en fonction de la différence de pression existant entre les pressions qui règnent dans les deux chambres (4, 5) ou en fonction de la différence entre la pression régnant dans une chambre (4, 5) et une pression finale de consigne prédéterminée pour cette chambre (4, 5).
 13. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'**une différence de pression de consigne et/ou une pression finale de consigne pour une chambre ou les deux chambres (4, 5) est prédéterminée par un utilisateur.
 14. Procédé selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la vanne d'alimentation d'air (13) est ouverte de manière inversement proportionnelle à la valeur de déviation de la différence de pression entre les pressions qui règnent dans les deux chambres (4, 5) par rapport à la différence de pression de consigne.
 15. Procédé selon l'une des revendications 12 à 14, **caractérisé en ce qu'**une dérivation (25) entre les deux chambres (4, 5) est pourvue d'une vanne de dérivation réglable (26) et **en ce que** la pression finale à atteindre dans l'une des deux chambres (4, 5) est commandée par la position de la vanne d'alimentation d'air (13) et la différence de pression (Δp) qui règne entre les chambres est commandée par la position de la vanne de dérivation (26).

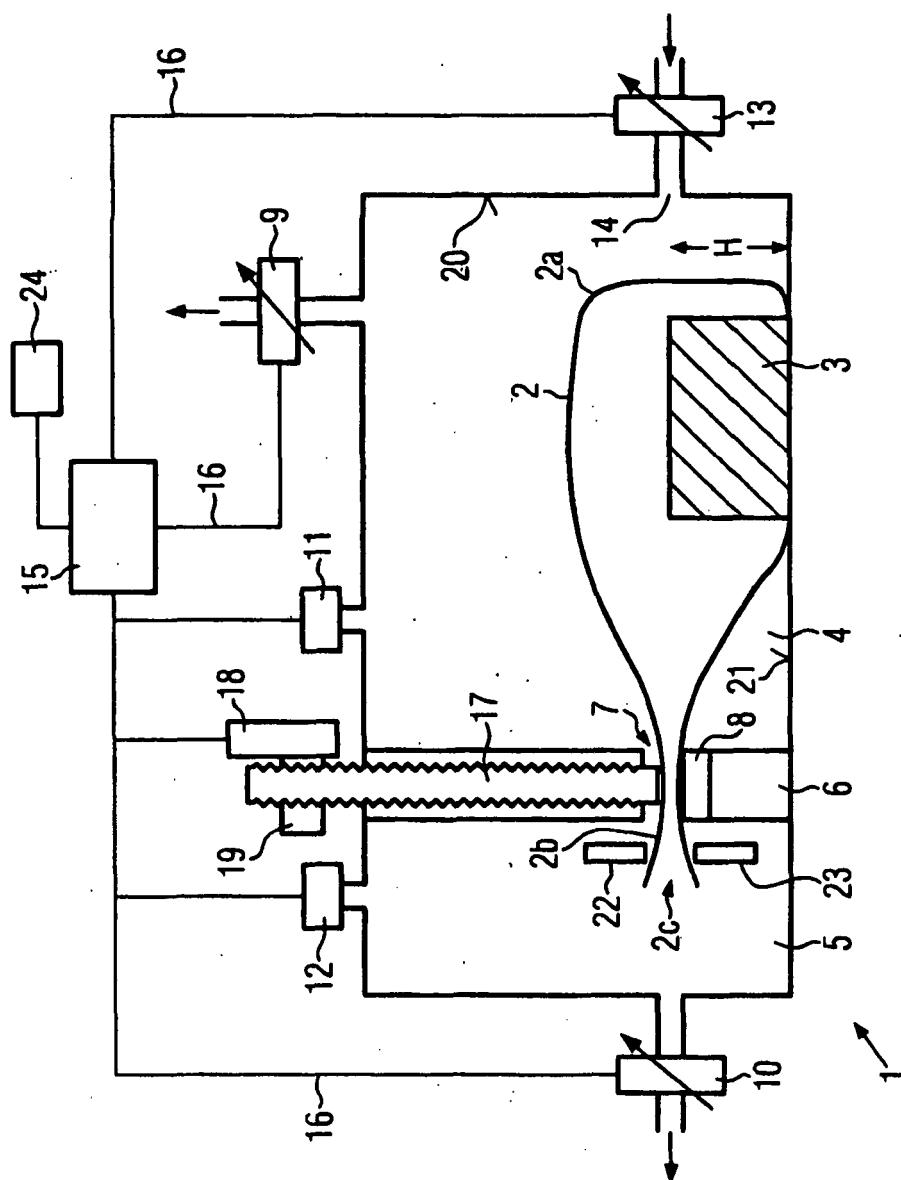
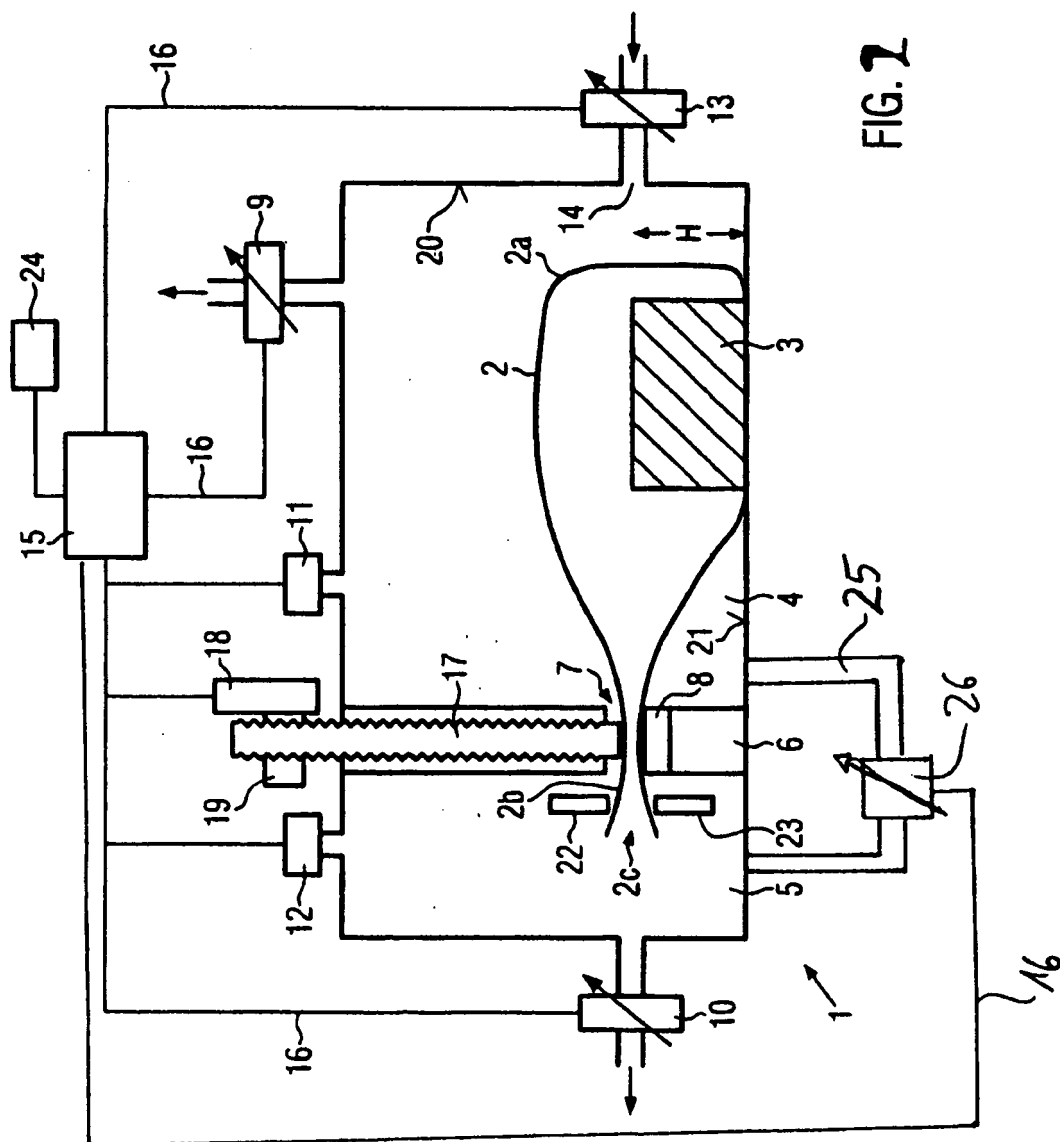


FIG. 1



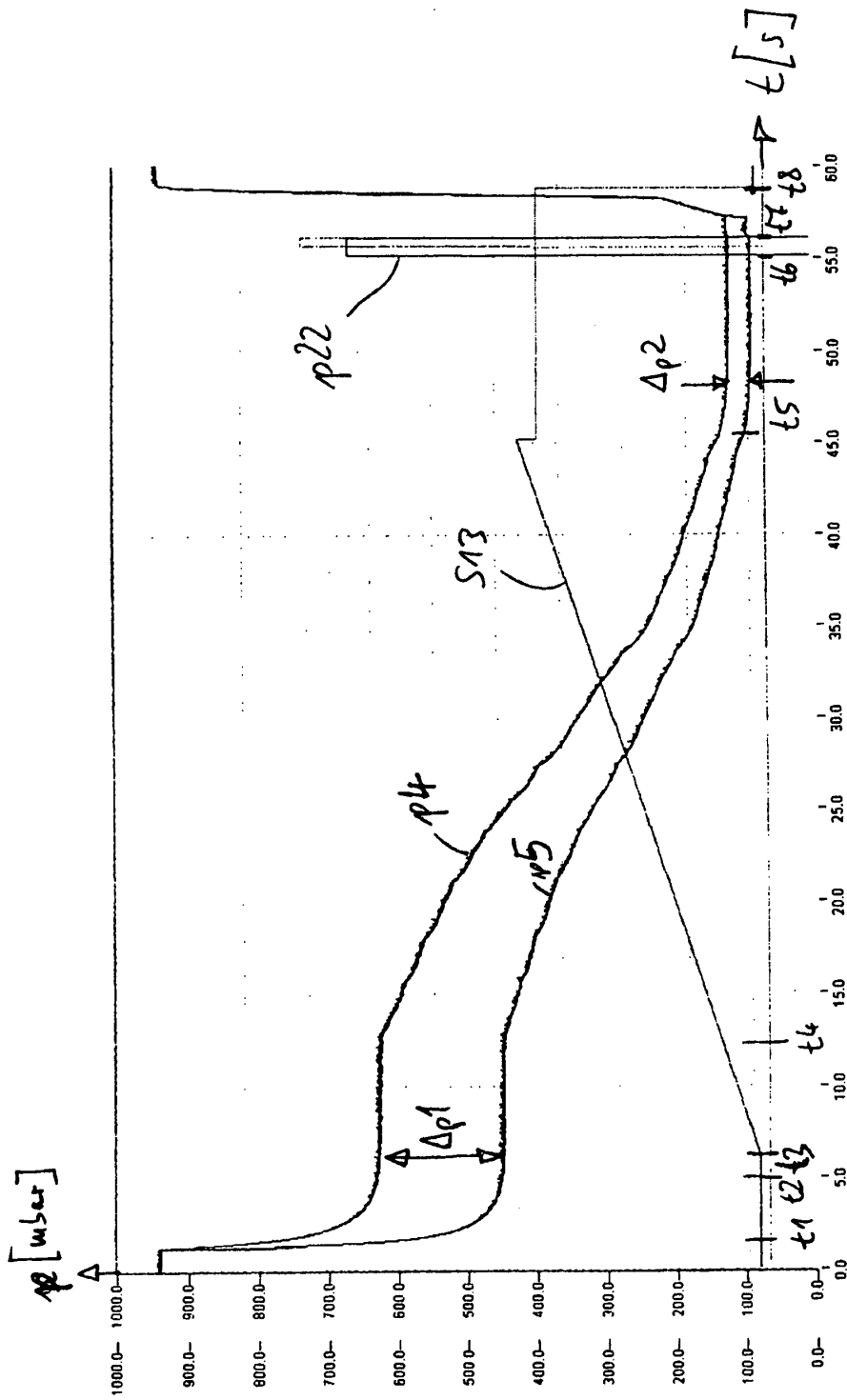


Fig. 3

EP 72474

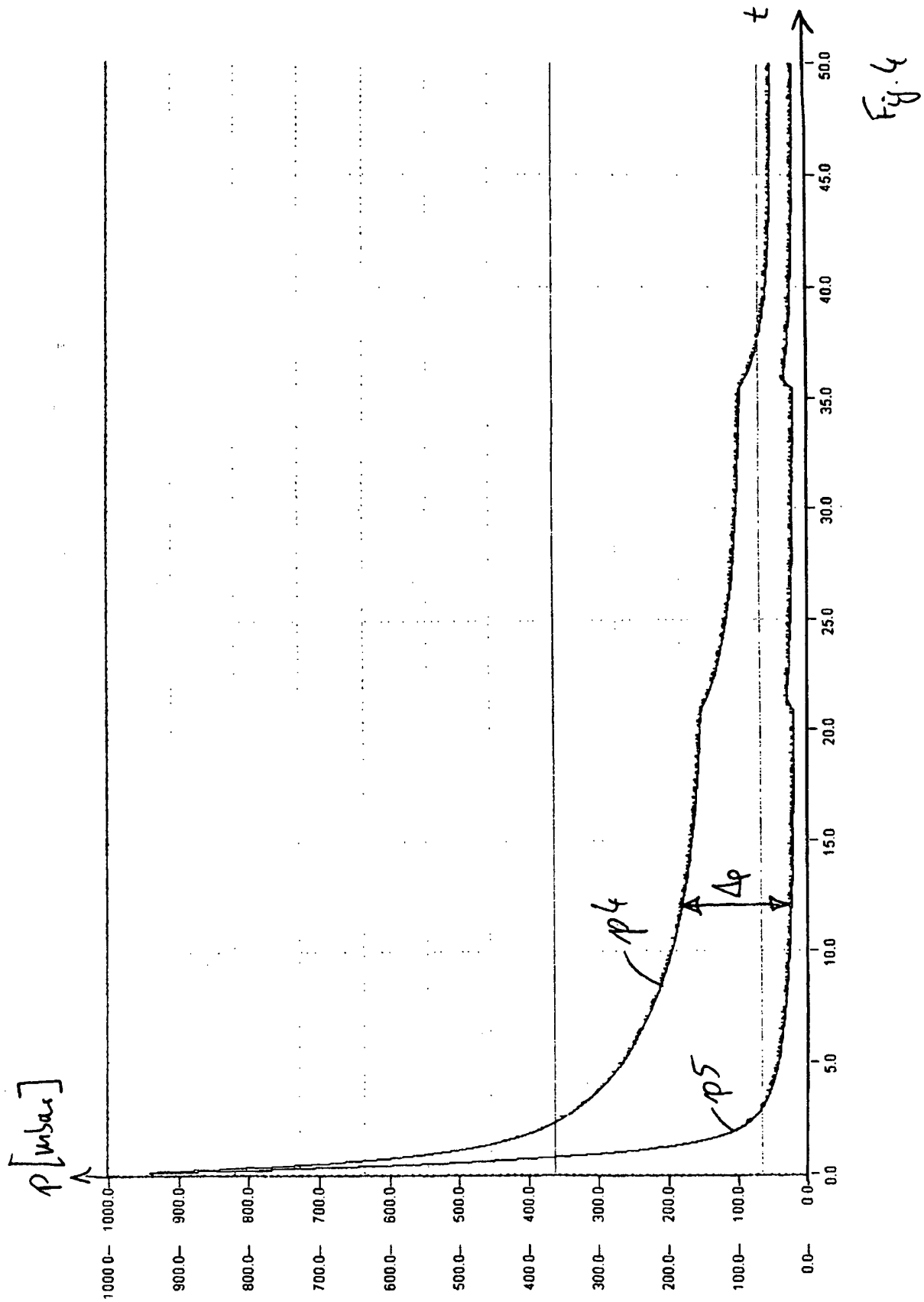
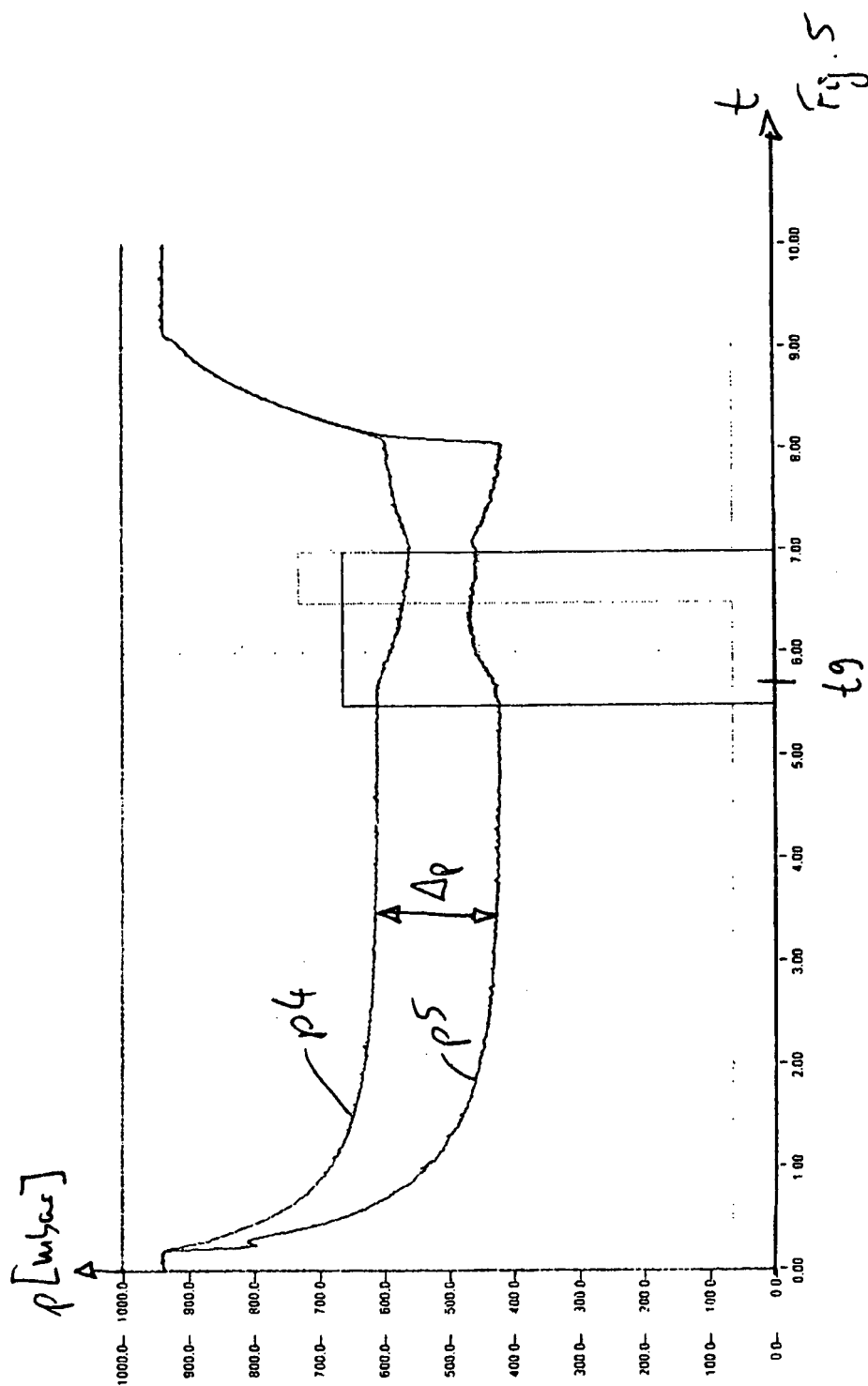


Fig. 4



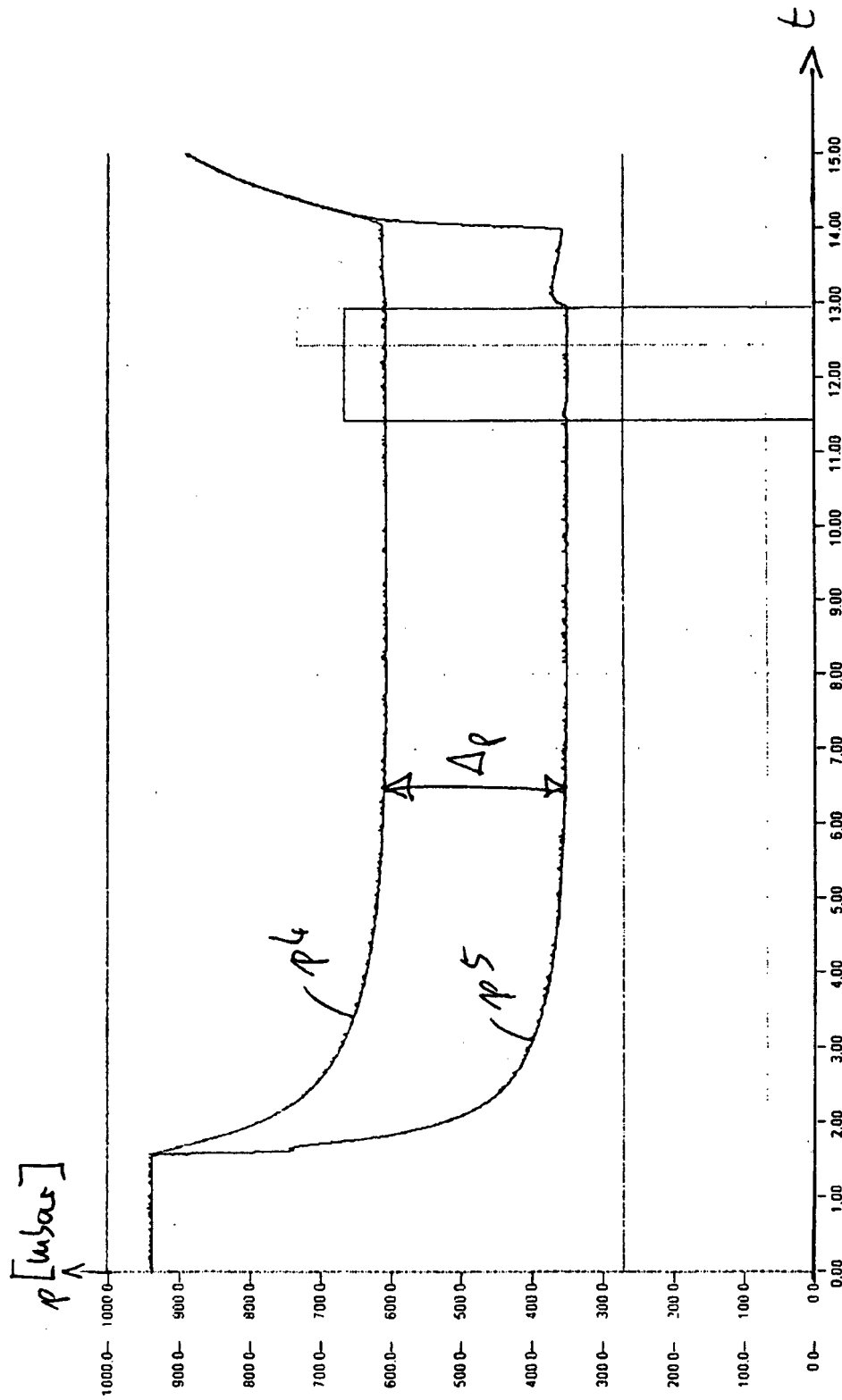


Fig. 6

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 1564147 A1 [0002]
- DE 3411917 A1 [0003]