(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 593 601 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.06.2010 Patentblatt 2010/26

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

(21) Anmeldenummer: **05009574.4**

(22) Anmeldetag: **02.05.2005**

(54) **Verfahren zum Steuern einer Vakuumverpackungsmaschine sowie Vakuumverpackungsmaschine**

Method for controlling a vacuum packaging machine as well as the machine itself.

Procédé pour commander une machine d' emballage sous vide ainsi que ladite machine-même.

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **06.05.2004 DE 102004023025**
11.09.2004 DE 102004044077

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.11.2005 Patentblatt 2005/45

(73) Patentinhaber: **Oesterlein, Andreas**
93182 Duggendorf (DE)

(72) Erfinder: **Oesterlein, Andreas**
93182 Duggendorf (DE)

(74) Vertreter: **Graf, Helmut et al**
Patentanwälte
Graf Wasmeier Glück
Postfach 10 08 26
93008 Regensburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-03/016169
US-A- 5 528 880
US-A- 6 018 932
US-A- 6 125 613
US-B1- 6 256 968

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).

EP 1 593 601 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie auf eine Vakuumverpackungsmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 5.

[0002] Für die Steuerung des Evakuiervorgangs bei Vakuumverpackungsmaschinen werden bisher folgende Methoden verwendet:
Im einfachsten Fall erfolgt eine Zeitsteuerung, d.h. der Evakuiervorgang wird nach einer vorgegebenen, beispielsweise an der Maschine vorwählbaren Zeitdauer zwangsläufig beendet. Das hierbei erzielte Endresultat ist sehr ungenau. Die Ungenauigkeit dieser reinen Zeitsteuerung resultiert aus einer Vielzahl von Parametern, die den Verlauf des Evakuiervorgangs beeinflussen, insbesondere auch daraus, dass sich das Kammervolumen in Abhängigkeit von der Menge des eingebrachten Verpackungsguts, durch eventuelles Einbringen oder Herausnehmen von Ausgleichsplatten usw. verändert. Soll ein bestimmtes Vakuum mit Sicherheit erreicht werden, so ist es bei dieser Methode notwendig, die Evakuierdauer großzügig einzustellen, allerdings mit dem Nachteil einer erheblichen Reduzierung der Leistung einer Vakuumverpackungsmaschine (Anzahl der verpackten Einheiten je Zeiteinheit).

[0003] Eine weitere bekannte Methode besteht darin, dass der Evakuiervorgang bei Erreichen eines an einem Zeigermessgerät (Vakuumuhr) angezeigten Druckes beendet wird. Der wesentliche Nachteil dieser Methode besteht darin, dass der sehr niedrige Druck am Ende des Evakuiervorgangs (Enddruck) mit derartigen Messgeräten nur sehr ungenau erfasst werden kann.

[0004] Bekannt sind weiterhin Sensorsteuerungen, bei denen der in einer Kammer der Verpackungsmaschine herrschende Druck ständig mit einem Sensor erfasst und dadurch der Evakuiervorgang gesteuert wird. Geeignete Sensoren und die zugehörige Auswertelektronik sind jedoch teuer und insbesondere auch störanfällig.

[0005] Aus der WO 03/016169 A1 ist ein Verfahren zur Steuerung einer Vakuumverpackungsmaschine zur Aufbewahrung von Lebensmitteln unter Vakuum bekannt. Zur Steuerung des Evakuiervorganges wird das Vorliegen eines ersten und zweiten Referenzdruckes verifiziert und die Zeitdauer vom Vorliegen des ersten Referenzdruckes bis zum Erreichen des zweiten Referenzdruckes bestimmt. Ausgehend hiervon wird die Restzeitdauer des Evakuierungsvorganges bis zum Erreichen des vorgegebenen Zieldruckes bestimmt.

[0006] Ferner ist der US 6,256,968 B1 eine Vakuumverpackungsmaschine bekannt, bei zur Ansteuerung eines vorgegebenen Zielvakuumlevels innerhalb eines Behälters zunächst das Vorliegen eines ersten und zweiten Vakuumlevels ermittelt wird, wobei insbesondere die Zeitdauer zwischen dem Erreichen des ersten und zweiten Vakuumlevels bestimmt wird. Abhängig von der ermittelten Zeitdauer wird die erforderliche Restzeitdauer des Evakuierungsvorganges bis zum Erreichen des Zielvakuumlevels mittels eines algorithmischen Faktors bestimmt, der eine numerische Konstante darstellt, die abhängig vom verwendeten Vakuumpumpentyp, dem ersten und zweiten Vakuumlevel sowie dem Zielvakuumlevels gewählt ist.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren aufzuzeigen, mit dem insbesondere auch mit vereinfachten Mitteln eine optimierte Steuerung des Evakuiervorgangs bzw. der Rückbegasung bei einer Vakuumverpackungsmaschine möglich ist. Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Verfahren entsprechend dem Patentanspruch 1 ausgebildet. Eine Vakuumverpackungsmaschine ist Gegenstand des Patentanspruches 5.

[0008] Bei der Erfindung erfolgt die Steuerung des Evakuiervorgangs unter Berücksichtigung des Signals beispielsweise eines einzigen Sensors, der nach Art eines Schalters von einem Zustand in einem zweiten Zustand übergeht, sobald der Druck in dem evakuierten bzw. rückbegasten Raum einen vorgegebenen Schwellwert oder Schaltdruck erreicht hat. Der Schaltdruck liegt dabei bei der Evakuierung deutlich über dem angestrebten Enddruck. So liegt der Schaltdruck beispielsweise in der Größenordnung von 200 mbar, während als Enddruck ein Druck von 20 mbar oder 2 mbar angestrebt wird.

[0009] Aus der Zeitdauer zwischen der Einleitung des Evakuiervorgangs und dem Zeitpunkt, an dem der Schaltdruck erreicht wird (Schalt- oder Ansprechzeit), wird dann von einer Steuer- und Auswertelektronik durch Extrapolation die noch bis zum gewünschten Enddruck benötigte Evakuierzeit oder aber die gesamte Evakuierzeit ermittelt. Mit dieser Zeit wird dann z.B. ein in der Steuer- oder Auswertelektronik gebildeter Timer entsprechend eingestellt, so dass dann nach Ablauf der Evakuierzeit bzw. Rückbegasungszeit der Evakuier- oder Rückbegasungsvorgang beendet wird. Die Gesamtzeit, nach der der Evakuiervorgang beendet wird, ist durch die folgende Funktion bestimmt: $T_{ges} = K \times F \times ts$, wobei K eine Konstante, ts die Schaltzeit und F ein Faktor sind, der seinerseits als Funktion von der Schaltzeit tabellarisch in einem Speicher einer eine Vakuumquelle, z.B. Vakuumpumpe steuernden Steuer- und Auswertelektronik abgelegt ist, und wobei der Enddruck durch schrittweise oder stufenweise Änderung des Faktors F eingestellt wird.

[0010] Weiterbildung der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. es zeigen:

Fig. 1 in sehr vereinfachter schematischer Darstellung eine Vakuumverpackungsmaschine;

Fig. 2 zur Erläuterung der Steuerung des Evakuiervorgangs den Zeit-Druck-Verlauf beim Evakuieren der Kammer der Verpackungsmaschine, bei unterschiedlichen Parametern, wie Kammervolumen und/oder Luftfeuchtigkeit

und/oder Lufttemperatur und/oder Zustand der Verpackungsmaschine usw.

[0011] Die in der Figur 1 sehr schematisch dargestellte Vakuumverpackungsmaschine 1, die zum Verpacken von Lebensmittel in vakuumdichten Verpackungen oder Behältern 2 dient, besitzt eine in einer Verpackungslinie vorgesehenen Vakuumkammer 3, in der die zu verpackenden Behälter 2 eingebracht und nach dem Evakuieren verschlossen werden. Die Vakuumkammer 3 ist über eine Vakuumleitung 4 mit einer Quelle für das Vakuum verbunden, d. h. mit einer Vakuumpumpe 5.

[0012] Die Steuerung der Evakuierzeit erfolgt mittels einer Auswert- und Steuerelektronik 6 und des Signals eines Drucksensors 7, der bei der dargestellten Ausführungsform an der Vakuumkammer 3 vorgesehen ist und auf den in der Vakuumkammer 3 herrschenden Unterdruck anspricht. Selbstverständlich kann der Sensor 7 auch an anderer Stelle, beispielsweise in der Vakuumleitung 4 oder in einer gesonderten, mit dem Innenraum der Kammer 3 in Verbindung stehenden Messleitung vorgesehen sein.

[0013] Der Sensor 7 ist als einfacher auf einen Unterdruck bzw. Schwellwertdruck oder Schaltdruck p_s ansprechender Schalter ausgebildet, der bei Erreichen des Drucks p_s von einem elektrischen Zustand in einen anderen elektrischen Zustand übergeht, beispielsweise ein- oder ausschaltet. Der Sensor 7 besteht beispielsweise aus einer mechanischen und mit einem Schalter zusammenwirkenden Druckmesselement, beispielsweise Druckdose oder mit Federkraft beaufschlagter Zylinder oder gekrümmte Röhre (Rohrfeder), die in Abhängigkeit vom Innendruck ihren Krümmungsradius ändert. Auch andere Ausführungen sind denkbar.

[0014] Dargestellt sind in der Figur 2 drei unterschiedliche Kurven, die dort mit "Evakuiervorgang x, Evakuiervorgang y und Evakuiervorgang z bezeichnet sind und jeweils den Verlauf des Drucks in der Kammer 3 in Abhängigkeit von der Zeit beim Evakuieren wiedergeben. Durch verschiedene Parameter, wie z. B. Volumen der Kammer 3, Luftfeuchtigkeit, Lufttemperatur, Zustand der Verpackungsmaschine und insbesondere der Pumpe 5 usw. ist der Verlauf dieser Kurven unterschiedlich.

[0015] Unabhängig hiervon ist aber sämtlichen Kurven gemeinsam, dass die Abnahme des Drucks P in der Kammer 3 in Abhängigkeit von der Evakuierzeit grundsätzlich exponentiell erfolgt. Hierdurch besteht nun die Möglichkeit einer besonders einfachen Steuerung des Evakuiervorgangs, und zwar dadurch, dass nach dem Einleiten des Evakuiervorgangs zum Zeitpunkt t_0 die Schaltzeit t_s gemessen wird, an der derjenige Druck p_s erreicht ist und der Sensor 7 anspricht bzw. ein Sensorsignal an die Auswert-und Steuerelektronik 6 liefert.

[0016] Die Schaltzeiten sind für den unterschiedlichen Verlauf der Evakuierung in der Figur 2 mit dem zusätzlichen Index x, y bzw. z, d. h. mit t_{sx}, t_{sy} und t_{sz} bezeichnet. Unter Berücksichtigung der Schaltzeit, innerhalb der der Sensor 7 nach dem Einleiten des Evakuiervorgangs anspricht, d. h. der Differenz zwischen der Zeit t_s und der Zeit to, und unter Berücksichtigung des grundsätzlichen Verlaufs der Druck-Zeit-Kurve des Evakuiervorgangs kann dann diejenige Zeit bestimmt werden, bei der ein gewünschter Enddruck, beispielsweise ein Druck von 20 mbar oder 2 mbar erreicht ist und bei dem der Evakuiervorgang beendet werden kann. Der Schaltdruck p_s, an dem der Sensor 7 anspricht, beträgt beispielsweise 200 mbar und liegt damit deutlich über dem angestrebten Enddruck, der dann beispielsweise nur 10% oder weniger als der Schaltdruck beträgt.

[0017] Dies bedeutet, dass die Steuerung des Evakuiervorgangs eine reine Zeitsteuerung ist, aber keine Zwangssteuerung sondern eine Steuerung, bei der unter Berücksichtigung der Schaltzeit bis zum Erreichen des Druckes p_s, und unter Berücksichtigung des grundsätzlichen exponentiellen Druck-Zeit-Verlaufs der Zeitpunkt der Beendigung des Evakuiervorgangs bestimmt wird. Bei dieser Art der Steuerung werden nicht nur die durch die Konstruktion der Verpakkungsmaschine 1 fest vorgegebenen Parameter, nämlich z. B. Volumen der Kammer 3 und Fördervolumen der Vakuumpumpe 5 usw., sondern auch sich ändernde Parameter, wie beispielsweise Luftfeuchtigkeit, Lufttemperatur, Zustandsänderungen der Maschine, z. B. der Vakuumpumpe 5 berücksichtigt.

[0018] Aufgrund der Parameter können sich beispielsweise folgende Zeitwerte bis zum Erreichen des Schaltdruckes p_s ergeben:

Evakuiervorgang x: Zeitdauer der Evakuierung von Atmosphärendruck bis auf p_s z.B. 6 Sekunden
Evakuiervorgang y: Zeitdauer der Evakuierung von Atmosphärendruck bis auf p_s z.B. 8 Sekunden
Evakuiervorgang z: Zeitdauer der Evakuierung von Atmosphärendruck bis auf p_s z.B. 10 Sekunden

[0019] Wird beispielsweise ein Vakuum bzw. Unterdruck von 20 mbar angestrebt, so beträgt die Gesamtevakuierzeit:

Evakuiervorgang x: Gesamtevakuierzeit z.B. 15 Sekunden
Evakuiervorgang y: Gesamtevakuierzeit z.B. 20 Sekunden
Evakuiervorgang z: Gesamtevakuierzeit z.B. 25 Sekunden

[0020] Wird beispielsweise ein Vakuum bzw. Unterdruck von 2 mbar angestrebt, so beträgt die Gesamtevakuierzeit:

Evakuiervorgang x: Gesamtevakuierzeit z.B. 30 Sekunden
Evakuiervorgang y: Gesamtevakuierzeit z.B. 40 Sekunden
Evakuiervorgang z: Gesamtevakuierzeit z.B. 50 Sekunden

[0021] Die Zeitdauer, über die der Evakuiervorgang nach Erreichen des Schaltdruckes p_s bis zur endgültigen Beendigung des Evakuiervorgangs aufrecht erhalten wird, wird dann beispielsweise in der Steuereinrichtung 6 unter Berücksichtigung der bis zum Erreichen des Schaltdrucks p_s vergangenen Schaltzeit t_s und unter Berücksichtigung des am Ende des Evakuiervorgangs gewünschten Drucks (z. B. 20 mbar oder 2 mbar) ermittelt, und zwar unter Berücksichtigung einer dort gespeicherten Rechenregel oder aber unter Verwendung von in einem Speicher 6.1 der Steuereinrichtung 6 z. B. tabellarisch abgelegten Daten oder Datensätzen, die die Gesamtevakuierzeit als Funktion der Schaltzeit enthalten.

[0022] Im Detail erfolgt die Steuerung beispielsweise derart, dass die Gesamtzeit T_{ges} des Evakuiervorgangs, d.h. die Gesamtzeit vom Einschalten der Vakuumpumpe bis zum Ausschalten dieser Pumpe nach einer bestimmten Funktion erfolgt, nämlich:

$$T_{ges} = K \times F \times t_s,$$

wobei K eine Konstante ist, beispielsweise mit dem Wert von 0,5 oder 1,0 und F ein Faktor ist, der seinerseits eine Funktion der Zeit t_s ist, und zwar in der Form, dass bei einem bestimmten Wert für den Faktor F unabhängig von dem Füllvolumen der Vakuumkammer und damit unabhängig von dem zu evakuierenden Luftvolumen der Kammer jeweils ein bestimmter Enddruck beim Abschalten der Vakuumpumpe erreicht ist. Hierfür ist im Speicher 6.1 der Mess- und Steuerelektronik 6 tabellarisch für unterschiedliche Zeiten t_s die Werte für den Faktor F abgelegt, die für die jeweilige Ausführung der Verpackungsmaschine beispielsweise durch Messung ermittelt wurden.

[0023] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist das beim Abschalten der Vakuumpumpe erreichbare Vakuum für unterschiedliche Anwendungen der Verpackungsmaschine einstellbar, und zwar beispielsweise an einer Einstelleinrichtung, z.B. Drehschalter usw., und zwar durch schrittweises oder stufenweises Ändern des Faktors F in der Weise, dass bei jeder Einstellung unabhängig von dem Befüllgrad der Vakuumkammer 3, d.h. unabhängig von dem zu evakuierenden Luftvolumen jeweils das dieser Einstellung entsprechende Vakuum erreicht wird. Auch bei dieser Ausführung sind in der Mess- und Steuerelektronik 6 bzw. in einem dortigen Speicher 6.1 tabellarisch für unterschiedliche Zeiten t_s die jeweils einem bestimmten Vakuum zugeordneten Werte für unterschiedliche Faktoren F abgelegt.

[0024] Die Logik der Mess- und Steuerelektronik 6 dann beispielsweise so ausgebildet ist, dass bei einer gemessenen Zeit t_s, die nicht einem in der Tabelle abgelegten Zeitwert exakt entspricht, den nächsthöheren, in der der Tabelle enthaltenen Zeitwert t_s und den diesem zugeordneten Faktor F für die Berechnung der Gesamtzeit T_{ges} verwendet.

[0025] Weiterhin kann die Logik der Mess- und Steuerelektronik beispielsweise auch für eine Berechnung von Zwischenwerten aus der in der Tabelle abgelegten Werten ausgebildet sein.

[0026] Die Erfindung wurde voranstehend an einem Ausführungsbeispiel beschrieben. Es versteht sich, dass zahlreiche Änderungen möglich sind, ohne das dadurch der der Erfindung zugrunde liegende Erfindungsgedanke verlassen wird.

[0027] So ist es beispielsweise möglich, anstelle von nur einem einzigen Sensor 7 zwei oder mehr als zwei derartige Sensoren vorzusehen, die dann bei einem unterschiedlichen Schaltdruck p_s schalten oder ansprechen, sodass durch Ermittlung zweier oder mehrerer Schaltzeiten t_s der zu erwartende Verlauf des Evakuiervorgangs noch genauer errechnet bzw. extrapoliert werden kann und dadurch eine weitere Optimierung der Steuerung des Evakuiervorgangs erreichbar ist.

[0028] Die Messung der Zeit t_s startet beispielsweise noch bei Atmosphärendruck, z.B. mit dem Schließen der Kammer 3 durch einen entsprechenden dieses Schließen Kontakt oder Sensor, oder aber nach dem Schließen und Einschalten der Vakuumpumpe bei Erreichen eines vorgegebenen ersten Druck-Schwellwertes.

[0029] Weiterhin ist es beispielsweise auch eine Messung des sich in Abhängigkeit von dem Druck ändernden Schalpegels möglich.

[0030] Bei Einrichtungen oder Maschinen mit Rückbegasung kann das erfindungsgemäße Verfahren auch in umgekehrter Weise ausgeführt werden. Vorstehend wurde die Erfindung im Zusammenhang mit einer Vakuumverpackungsmaschine beschrieben, bei der der Evakuiervorgang in einer Kammer 3 vorgenommen wird. Auch andere Ausbildungen sind denkbar.

[0031] Vorstehend wurde weiterhin davon ausgegangen, dass die Steuerung des Evakuiervorgangs, d. h. der Beginn und das Ende des Evakuiervorgangs jeweils durch Ansteuerung der Vakuumpumpe 5 erfolgen. Grundsätzlich besteht selbstverständlich auch die Möglichkeit, zur Steuerung des Evakuiervorgangs eine Ventilanordnung vorzusehen, über die zur Einleitung des Evakuiervorgangs der Innenraum der Kammer 3 mit der Vakuumquelle, d. h. z. B. mit der Pumpe 5 verbunden und bei Beendigung des Evakuiervorgangs der Innenraum der Kammer 3 von der Vakuumquelle abgetrennt und mit der Atmosphäre verbunden wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung des Evakuiervorgangs in einem Behandlungsraum (3) einer Vakuumverpackungsmaschine, bei dem die Zeitdauer (Schaltzeit) (t_s) ab Einleitung des Evakuiervorgangs bis zum Erreichen eines vorgegebenen Schwellwert- oder Schaltdruckes (p_s) in dem Behandlungsraum (3) ermittelt, dann aus dieser Schaltzeit (t_s) die bis zur Erreichung eines vorgegebenen oder eingestellten Enddruckes notwendige Evakuierdauer extrapoliert und bei Erreichen dieser Evakuierdauer der Evakuiervorgang beendet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gesamtzeit T_{ges}, nach der der Evakuiervorgang beendet wird, durch die folgende Funktion bestimmt ist: $\mathbf{T_{ges} = K \times F \times ts}$, wobei K eine Konstante, t_s die Schaltzeit und F ein Faktor sind, der seinerseits als Funktion von der Schaltzeit (t_s) tabellarisch in einem Speicher (6.1) einer eine Vakuumquelle, z.B. Vakuumpumpe steuernden Steuer- und Auswertelektronik (6) angelegt ist, und wobei der Enddruck durch schrittweise oder stufenweise Änderung des Faktors F eingestellt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
dass nach Einleitung des Evakuiervorgangs jeweils die Schaltzeiten (t_s) bis zum Erreichen eines ersten und wenigstens eines zweiten Schaltdruckes (p_s) ermittelt werden, und dass dann aus diesen Schaltzeiten (t_s) die Evakuierdauer extrapoliert wird.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass mit wenigstens einem Sensor der Druck im Behandlungsraum (3) der Verpakkungsmaschine erfasst wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Evakuierung der Schaltdruck (p_s) um ein Vielfaches, beispielsweise wenigstens etwa um den Faktor 10 größer als der Enddruck ist.

5. Vakuumverpackungsmaschine mit wenigstens einem mit einem Vakuum oder einem Unterdruck während eines Evakuiervorgangs beaufschlagbaren Behandlungsraum (3), mit wenigstens einem auf den Druck im Behandlungsraum (3) ansprechenden, beispielsweise als Druckschalter ausgebildeten Sensor (7) sowie mit einer den Evakuiervorgang in Abhängigkeit von dem Signal des Sensors (7) steuernden Steuer- und Auswertelektronik (6), bei der der Sensor (7) einen ersten sowie einen zweiten elektrischen Zustand aufweist und bei Erreichen eines Schwellwert- oder Schaltdruckes (p_s) im Behandlungsraum (3) von dem ersten in den zweiten Zustand übergeht, bei der die Steuer- und Auswertelektronik (6) Mittel zum Messen der Schaltzeit (t_s) zwischen dem Einleiten des Evakuiervorgangs und dem Ansprechen des wenigstens einem Sensors (7) bei Erreichen des Schaltdruckes (p_s) sowie weitere Mittel aufweist, um aus der wenigstens einen Schaltzeit (t_s) und unter Berücksichtigung eines vorgegebenen oder eingestellten Enddruckes ein Zeitsignal für die Beendigung des Evakuiervorgangs zu bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer- und Auswertelektronik (6) die Gesamtzeit T_{ges}, nach der der Evakuiervorgang beendet wird, durch die folgende Funktion bestimmt:

$$\mathbf{T_{ges} = K \times F \times ts,}$$

wobei K eine Konstante, t_s die Schaltzeit und F ein Faktor sind, der seinerseits als Funktion der Schaltzeit (t_s) tabellarisch in einem Speicher (6.1) der eine Vakuumquelle, z.B. Vakuumpumpe steuernden Steuer- und Auswertelektronik (6) abgelegt ist, und dass die Vakuumverpackungsmaschine eine Einstelleinrichtung zur Einstellung des Enddruckes aufweist, wobei mittels der Einstelleinrichtung der Faktor F schrittweise oder stufenweise geändert wird.

6. Vakuumverpackungsmaschine nach Anspruch 5, **gekennzeichnet durch** wenigstens zwei Sensoren (7), die bei unterschiedlichen Schaltdrücken (p_s) und damit bei unterschiedlichen Schaltzeiten (t_s) ansprechen, und dass die Steuer- und Auswertelektronik (6) unter Berücksichtigung der wenigstens zwei Schaltzeiten (t_s) das Zeitsignal für die Beendigung des Evakuiervorgangs bildet.

Claims

1. Method for controlling the evacuation process in a processing chamber (3) of a vacuum packing machine, in which the length of time (switching time) (ts) from the introduction of the evacuation process up to reaching a predetermined threshold value or switching pressure (ps) in the processing chamber (3) is determined, then the evacuation period

required to reach a predetermined or set final pressure is extrapolated from this switching time (ts) and on reaching this evacuation period the evacuation process is terminated, **characterised in that** the total time Tges after which the evacuation process is terminated is decided by the following function: Tges = K x F x ts,
in which K is a constant, ts is the switching time and F is a factor which in turn is filed in table form as a function of the switching time (ts) in a memory (6.1) of a control and evaluation electronics unit (6) which controls a vacuum source, e.g. a vacuum pump, and in which the final pressure is set by a stepwise or gradual change of the factor F.

2. Method according to claim 1 **characterised in that** after introducing the evacuation process the switching times (ts) up to reaching a first and at least a second switching pressure (ps) are each determined, and that then the evacuation period is extrapolated from these switching times (ts).

3. Method according to one of the preceding claims **characterised in that** the pressure in the processing chamber (3) of the packing machine is detected by at least one sensor.

4. Method according to one of the preceding claims **characterised in that** during evacuation the switching pressure (ps) is greater by a multiple, by way of example by at least approximately the factor 10, than the final pressure.

5. Vacuum packing machine with at least one processing chamber (3) which can be charged with a vacuum or an underpressure during an evacuation process, with at least one sensor (7) designed by way of example as a pressure switch and responding to the pressure in the processing chamber (3) as well as with a control and evaluation electronics unit (6) which controls the evacuation process in dependence on the signal of the sensor (7), wherein the sensor (7) has a first and a second electrical state and on reaching a threshold or switching pressure (ps) in the processing chamber (3) changes from the first to the second state, wherein the control and evaluation electronics unit (6) has means for measuring the switching time (ts) between the introduction of the evacuation process and the response of the at least one sensor (7) on reaching the switching pressure (ps), as well as further means in order to form from the at least one switching time (ts) and taking into consideration a predetermined or set final pressure a time signal for ending the evacuation process, **characterised in that** the control and evaluation electronics unit (6) determines the total time Tges after which the evacuation process is terminated, by the following function:

$$Tges = K \times F \times ts,$$

wherein K is a constant, ts is the switching time and F is a factor which in turn is recorded in table form as a function of the switching time (ts) in a memory (6.1) of the control and evaluation electronics unit (6) which controls a vacuum source, e.g. a vacuum pump, and that the vacuum packing machine has a setting device for setting the final pressure, wherein the factor F is changed stepwise or gradually by means of the setting device.

6. Vacuum packing machine according to claim 5 **characterised by** at least two sensors (7) which respond in the event of different switching pressures (ps) and thus in the event of different switching times (ts), and that the control and evaluation electronics unit (6) forms the time signal for terminating the evacuation process taking into consideration the at least two switching times (ts).

Revendications

1. Procédé pour commander le processus de production du vide dans un espace de traitement (3) d'une machine d'emballage sous vide, pour lequel la durée (temps de manoeuvre) (t_s) à partir de l'introduction du processus de production du vide jusqu'à l'atteinte d'une pression de valeur seuil ou de manoeuvre (p_s) prescrite dans l'espace de traitement (3) est déterminée, puis à partir de ce temps de manoeuvre (t_s), la durée de production du vide nécessaire à l'atteinte d'une pression finale réglée ou prescrite est extrapolée et lors de l'atteinte de cette durée de production du vide, le processus de production du vide est terminé, **caractérisé en ce que** la durée totale T_{ges}, après laquelle le processus de production du vide est terminé, est déterminée par la fonction suivante :

$$T_{ges} = K \times F \times ts,$$

K étant une constante, t_s étant le temps de manoeuvre et F un facteur qui est enregistré de son côté en fonction

du temps de manoeuvre (t_s) sous forme de tableau dans une mémoire (6.1) d'une électronique de commande et d'évaluation (6) commandant une source de vide par exemple une pompe à vide, et la pression finale étant réglée par modification progressive ou graduelle du facteur F.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**après l'introduction du processus de production du vide, respectivement les temps de manoeuvre (t_s) jusqu'à l'atteinte d'une première et au moins d'une seconde pression de manoeuvre (p_s) sont déterminés et **en ce qu'**ensuite, à partir de ces temps de manoeuvre (t_s), la durée de production du vide est extrapolée.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**avec au moins un capteur, la pression dans l'espace de traitement (3) de la machine d'emballage est détectée.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lors de la production du vide, la pression de manoeuvre (p_s) est supérieure d'un multiple, par exemple d'au moins à peu près le facteur 10 à la pression finale.

5. Machine d'emballage sous vide avec au moins un espace de traitement (3) pouvant être alimenté par un vide ou une dépression pendant un processus de production du vide, avec au moins un capteur (7) réalisé par exemple comme un interrupteur manométrique, réagissant à la pression dans l'espace de traitement (3) ainsi qu'avec une électronique de commande et d'évaluation (6) commandant le processus de production du vide en fonction du signal du capteur (7), pour laquelle le capteur (7) présente un premier ainsi qu'un second état électrique et lors de l'atteinte d'une pression de manoeuvre ou de valeur seuil (p_s) dans la salle de traitement (3) passe du premier au second état, pour laquelle l'électronique de commande et d'évaluation (6) présente des moyens pour mesurer le temps de manoeuvre (t_s) entre l'introduction du processus de production du vide et la réaction de l'au moins un capteur (7) lors de l'atteinte de la pression de manoeuvre (p_s) ainsi que d'autres moyens afin de former à partir de l'au moins un temps de manoeuvre (t_s) et en tenant compte d'une pression finale prescrite ou réglée un signal temporel pour la fin du processus de production du vide, **caractérisée en ce que** l'électronique de commande et d'évaluation (6) détermine la durée totale (T_{ges}), après laquelle le processus de production du vide est terminé, par la fonction suivante : $T_{ges} = K \times F \times ts$,
K étant une constante, t_s étant le temps de manoeuvre et F un facteur qui est enregistré de son côté en fonction du temps de manoeuvre (t_s) sous forme de tableau dans une mémoire (6.1) d'une électronique de commande et d'évaluation (6) commandant une source de vide par exemple une pompe à vide, et **en ce que** la machine d'emballage sous vide présente un dispositif de réglage pour régler la pression finale, le facteur F étant modifié de manière progressive ou graduelle à l'aide du dispositif de réglage.

6. Machine d'emballage sous vide selon la revendication 5, **caractérisée par** au moins deux capteurs (7) qui réagissent en cas de pressions de manoeuvre (p_s) différentes et ainsi en cas de temps de manoeuvre (t_s) différents et en ce que l'électronique de commande et d'évaluation (6) forme en tenant compte de l'au moins deux temps de manoeuvre (t_s) le signal temporel pour la fin du processus de production du vide.

FIG.1

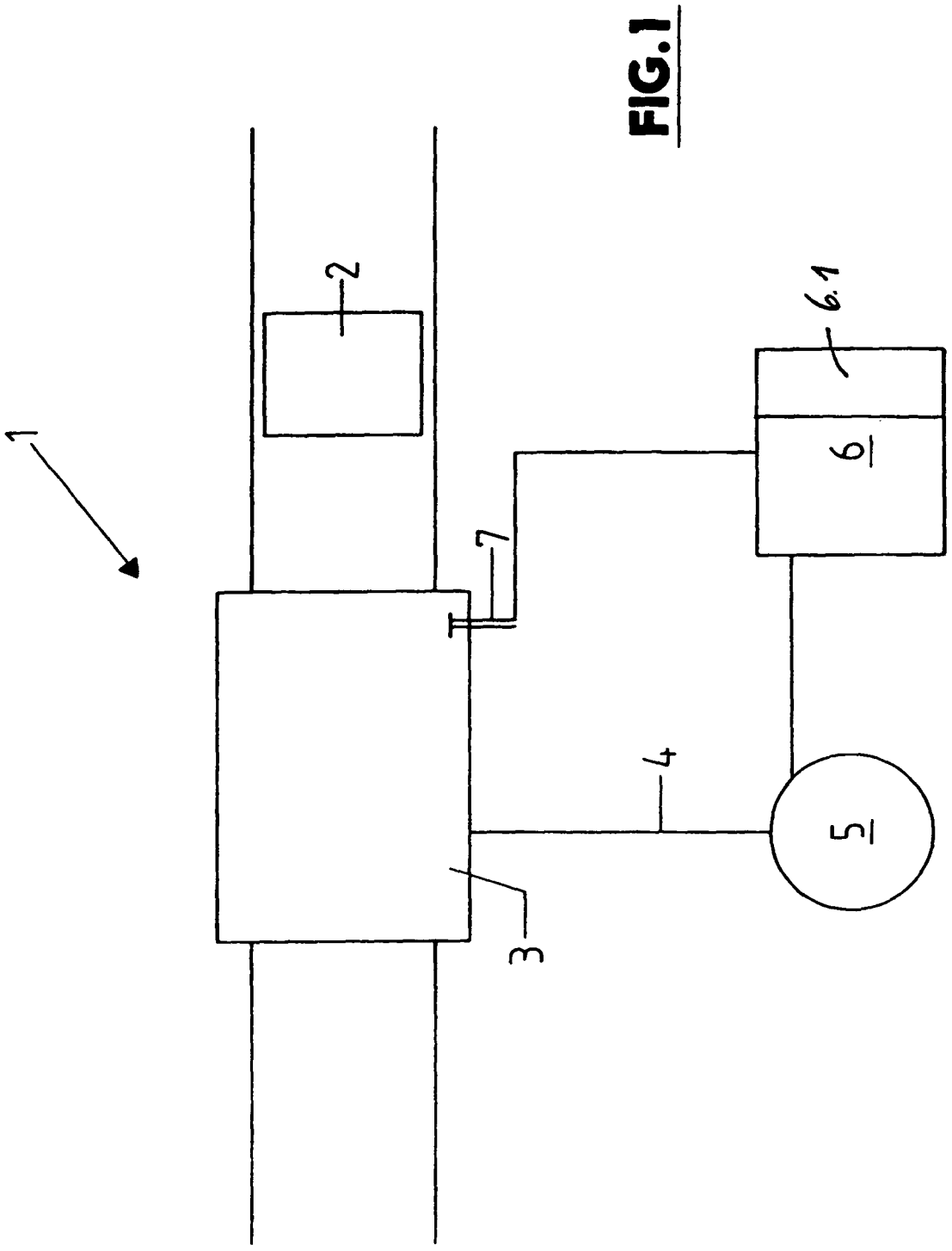
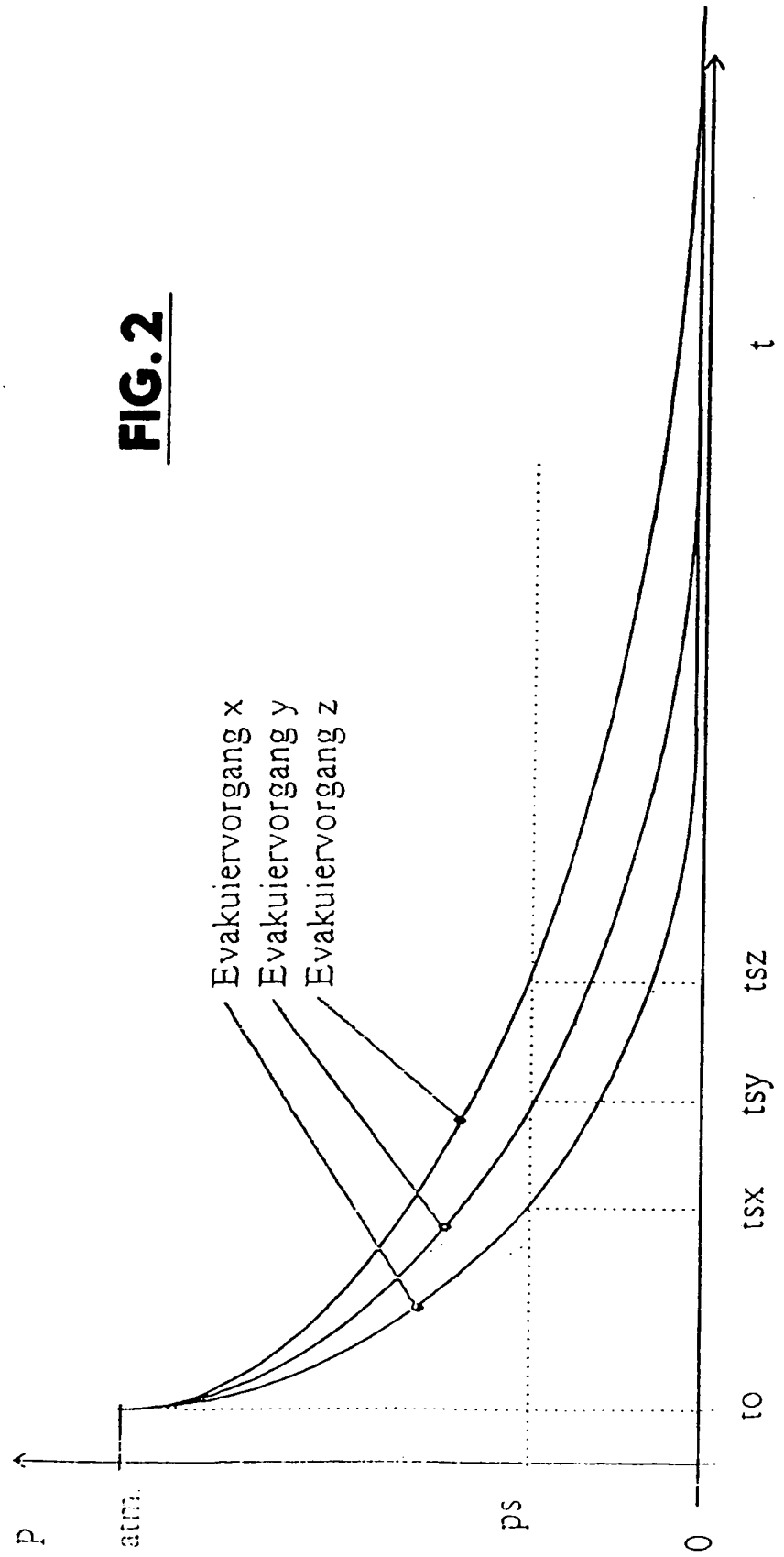


FIG. 2


p
atm
ps
0
t
to
tsx
tsy
tsz
Evakuiervorgang x
Evakuiervorgang y
Evakuiervorgang z

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 03016169 A1 **[0005]**
- US 6256968 B1 **[0006]**