

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 593 748 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

27.12.1996 Patentblatt 1996/52

(21) Anmeldenummer: **93911720.6**

(22) Anmeldetag: **14.05.1993**

(51) Int. Cl.⁶: **B65B 31/02**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/CH93/00122

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 93/23289 (25.11.1993 Gazette 1993/28)

(54) VERFAHREN ZUM VERPACKEN VON GUT UNTER VAKUUM UND VAKUUM-VERPACKUNGSMASCHINE

PROCESS FOR VACUUM-PACKING GOODS AND VACUUM-PACKING MACHINE

PROCEDE DE CONDITIONNEMENT DE MARCHANDISES SOUS VIDE ET MACHINE DE CONDITIONNEMENT SOUS VIDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL

(30) Priorität: **15.05.1992 CH 1563/92**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.04.1994 Patentblatt 1994/17

(73) Patentinhaber: **INAUEN MASCHINEN AG
9100 Herisau (CH)**

(72) Erfinder: **LANDOLT, Bruno
CH-9100 Herisau (CH)**

(74) Vertreter: **Kulhavy, Sava, Dipl.-Ing.
Patentanwaltsbüro Sava V. Kulhavy,
Kornhausstrasse 3,
Postfach 1138
9001 St. Gallen (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A- 2 409 716 US-A- 4 027 707
US-A- 4 583 347**

EP 0 593 748 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verpacken von Gut unter Vakuum, in welchem das Gut, das sich in einer noch offenen Hülle befindet, in das Innere einer Vakuumkammer gelegt wird, in welchem die Kammer dann evakuiert wird und in welchem die Evakuierung beendet und die Hülle des Guts verschlossen wird, sobald der gewünschte Unterdruck erreicht worden ist.

In bekannten Vakuum-Verpackungsmaschinen wird die Evakuierung des Inneren einer Vakuum-Verpackungskammer nach der Verstreichung einer Zeitspanne beendet. Hiernach wird die Verpackung, welche das Packgut enthält, verschlossen und dann kann die Maschine geöffnet und das versiegelte Produkt aus dieser herausgenommen werden.

Das Ende des Evakuierens der Verpackungskammer wird bei den bekannten Verpackungsmaschinen beispielsweise so herbeigeführt, dass der Verpackungsraum während einer bestimmten, im voraus festgelegten und eingestellten Zeitspanne evakuiert wird. Die Länge dieser Zeitspanne ergibt sich aus der Erfahrung der die Maschine bedienenden Person. Hierbei können sich allerdings erhebliche Probleme ergeben. Eines dieser Probleme hängt damit zusammen, dass das Packgut Feuchtigkeit enthält. Dabei kann es durchaus vorkommen, dass unterschiedliche Stücke von demselben Verpackungsgut, beispielsweise von Fleisch, unterschiedliche Mengen an Feuchtigkeit aufweisen. Nachdem die meiste Luft aus dem Verpackungsraum abgesaugt worden ist, beginnt vermehrt Feuchtigkeit aus dem Verpackungsgut auszutreten. Diese wird ebenfalls durch die Vakuumpumpe als Dampf aus der Vakuumkammer abgesaugt. Das Vakuum im Verpackungsraum hat den erforderlichen Wert zwar bereits erreicht, aber weil die Vakuumpumpe noch weiterläuft, wird nur noch Feuchtigkeit dem Gut entzogen. Dieses verliert beim weiteren Lauf der Pumpe nur noch an Gewicht, was unerwünscht ist.

Bei der genannten bekannten Art von Evakuierung gibt es praktisch keine Möglichkeit, die Eigenheiten des sich jeweils in der Maschine befindlichen Stückes von zu verpackendem Gut zu berücksichtigen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, ein Verfahren anzugeben, in dem das Ende der Evakuierung in Abhängigkeit von den Eigenheiten des sich jeweils in der Maschine befindenden Stückes von zu verpackendem Gut herbeigeführt werden kann.

Diese Aufgabe wird beim Verfahren der eingangs genannten Gattung erfindungsgemäss so gelöst, wie dies im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 oder 2 definiert ist.

Verpackungsmaschinen zur Durchführung dieser Verfahren sind in den Patentansprüchen 10 und 11 definiert.

Nachstehend werden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. Diese Zeichnung zeigt

schematisch eine Maschine zur Durchführung des vorliegenden Verfahrens.

Die beiliegende Zeichnung zeigt schematisch eine der Maschinen, mit deren Hilfe sich das vorliegende Verfahren durchführen lässt. Diese Maschine umfasst eine Vakuumkammer 1, welche einen Unterteil 2 sowie einen Oberteil 3 aufweist. Der Unterteil 2 ist ortsfest und der Oberteil 3 kann am Unterteil 2 etwa wie ein Deckel angelenkt sein. Der Unterteil 2 und der Oberteil 3 können etwa schalenförmig ausgebildet sein. Eine Dichtung 4 befindet sich zwischen den Stirnkanten der Seitenwände des Unterteils 2 und des Oberteils 3, damit in einer solchen Kammer 1 Vakuum aufgebaut werden kann.

An den Innenraum der Vakuumkammer 1 sind einseits eine Arbeitsleitung 5 sowie eine Messleitung 6 angeschlossen. An den sich an die Vakuumkammer 1 unmittelbar anschliessenden Abschnitt 11 der Arbeitsleitung 5 ist der Ausgang eines Belüftungsventils 7 angeschlossen, dessen Eingang 8 sich in die umgebende Atmosphäre öffnet. In der Arbeitsleitung 5 ist ein Absperrventil 10 zwischengeschaltet, und zwar derart, dass eine der Mündungen dieses Ventils 10 an den ersten Abschnitt 11 der Arbeitsleitung 5 angeschlossen ist. Die entgegengesetzte Mündung des Absperrventils 10 ist über einen zweiten Abschnitt 12 der Arbeitsleitung 5 an eine Vakuumpumpe 13 angeschlossen. Diese kann beispielsweise eine Drehschieber-Vakuumpumpe sein.

Die Maschine umfasst ferner ein Dreiwegeventil 15. Der umschaltbare Anschluss 16 dieses Ventils 15 ist an einen Vakuumsensor 17 angeschlossen. Einer der zuschaltbaren Anschlüsse 18 des Wegeventils 15 ist über eine Leitung 19 an die Vakuumpumpe 13 angeschlossen. An den zweiten der zuschaltbaren Anschlüsse 20 ist das andere Ende der Messleitung 6 angeschlossen. Für die Beschreibung der eigentlichen Arbeitsweise der vorliegenden Maschine wird angenommen, dass sich der Schieber des Wegeventils 15 in einer Stellung befindet, in der der umschaltbare Anschluss 16 des Ventils 15 mit dem zweiten zuschaltbaren Anschluss 20 des Wegeventils 15 strömungsmässig verbunden ist. Diese Stellung des Schiebers des Wegeventils 15 ist in der beiliegenden Zeichnung dargestellt. Der Ventilschieber befindet sich in seiner rechten Stellung. Der Vakuumsensor 17 ist bei dieser Stellung des Ventilschiebers an die Messleitung 6 und somit auch an das Innere der Vakuumkammer 1 angeschlossen.

Der Vakuumsensor 17 ist eine piezoresistive Zelle, welche den absoluten Druck gegenüber dem Vakuum misst. Bei 0Pa (0bar), d.h. bei absolutem Vakuum, liefert die Messzelle 17 eine Spannung von 0mV. Bei Umgebungsdruck, d.h. bei ca. 105Pa (1bar), liefert die Messzelle 17 eine Spannung von etwa 100mV. Diese Spannung ist eine Gleichspannung, deren Höhe, wie dargelegt, von der Höhe des gemessenen Unterdruckes abhängt.

An den elektrischen Ausgang des Vakuumsensors

17 ist eine elektronische Schaltungsanordnung 21 angeschlossen, welche in der beiliegenden Zeichnung schematisch nur als ein Block angedeutet ist. An den Messausgang dieser Schaltungsanordnung 21 ist eine Anzeigeeinheit 22 angeschlossen, welche die Grösse des Vakuums in Form von Ziffern anzeigt. An einen der Arbeitsausgänge der Schaltungsanordnung 21 ist eine Leitung 23 angeschlossen, welche zur Betätigung des Absperrventils 10 dient. Für die Betätigung des Belüftungsventils 7 dient eine weitere Leitung 24, welche an einen entsprechenden Ausgang der Schaltungsanordnung 21 angeschlossen ist. Auch das Wegeventil 15 ist über eine Leitung 25 durch die Schaltungsanordnung 21 steuerbar, wobei diese Leitung 25 an einen betreffenden Ausgang der Schaltungsanordnung 21 angeschlossen ist.

Zum Verschliessen von Packgut wird dieses in eine Hülle aus einem durch Schweissen verschliessbaren Material eingehüllt und diese noch offene Verpackung wird so in das Innere der Vakuumkammer 1 gelegt, dass die Seitenlappen des Verpackungsmaterials zwischen Schweissbalken der Vakuumkammer 1 liegen. Dann wird die Vakuumkammer 1 geschlossen und evakuiert. Nachdem das Vakuum in der Vakuumkammer 1 den gewünschten Wert erreicht hat, wird die Schweissvorrichtung aktiviert und die Verpackung wird in der Vakuumkammer 1 geschlossen. Hiernach kann in der Vakuumkammer 1 der atmosphärische Druck wieder hergestellt werden, damit die Vakuumkammer 1 geöffnet, entleert und mit neuem zu verschliessendem Packgut beladen werden kann.

In der Schaltungsanordnung 21 wird unter anderem die vom Vakuumsensor 17 kontinuierlich abgegebene elektrische Spannung in eine kontinuierliche Folge bzw. Reihe von rechteckförmigen Impulsen umgewandelt. Diese Impulsfolge weist somit eine bestimmte Frequenz auf. Die genannte Umwandlung erfolgt so, dass die Frequenz der Impulse proportional zur Grösse der Ausgangsspannung des Vakuumsensors 17 und somit auch zum absoluten Druck ist. Wenn sich die Höhe der Ausgangsspannung aus dem Vakuumsensor 17 ändert, dann ändert sich dementsprechend auch die Frequenz der Impulsfolge. Solche Impulsfolgen werden an weitere Abschnitte der Schaltungsanordnung 21 abgegeben, wo sie ausgewertet werden und wo sie zur Steuerung der Arbeitsweise der Maschine herangezogen werden können.

Im Speicher der Schaltungsanordnung 21 sind Werte gespeichert, welche den einzelnen Werten des Unterdruckes in der Vakuumkammer 1 entsprechen. Diese Werte sind als Angaben über Frequenzen gespeichert, welche den einzelnen Werten des Unterdruckes entsprechen.

In der Schaltungsanordnung 21 werden Zeitfenster Z bzw. Torzeiten generiert. Diese stellen Zeitabschnitte dar, während welchen Impulsfolgen in der Schaltungsanordnung 21 weitergegeben werden. Die Schaltungsanordnung 21 ist auch so ausgeführt, dass die Länge dieser Zeitfenster bzw. Torzeiten geändert werden

kann.

Die Zeitfenster bzw. Torzeiten werden in Zeitabständen T generiert. Die Schaltungsanordnung 21 ist ferner so ausgeführt, dass der zeitliche Abstand T zwischen zwei aufeinander folgenden Zeitfenstern geändert werden kann.

Die Anzahl der Impulse von der jeweiligen Frequenz, welche während des jeweiligen Zeitfensters durchgelassen werden, dient unter anderem zur Anzeige der Grösse des Unterdruckes in der Vakuumkammer 1.

Die Umwandlung der Ausgangsspannung des Vakuumsensors 17 in eine Impulsfolge, wobei die Frequenz in der jeweiligen Impulsfolge in einer bestimmten Beziehung zur Höhe des Vakuums in der Kammer 1 steht, ermöglicht zumindest zwei Arten von Evakuierungen der Kammer 1, bei welchen die Beendigung der Evakuierung eine bessere Bezogenheit auf jenes Stück Packgut ermöglicht, welches sich in der Vakuumkammer 1 jeweils befindet. Bei der ersten Art der Evakuierung wird die Kammer 1 bis zur Erzielung eines vorgegebenen Sollwertes des Unterdruckes in dieser evakuiert. Bei der zweiten Art der Evakuierung wird die Kammer 1 evakuiert, bis Feuchtigkeit bzw. Dämpfe beginnen, aus dem zu verpackenden Produkt auszuweichen.

Bei der ersten Art der Evakuierung wird der Vakuumwert, bei dem das Evakuieren beendet werden soll, als ein Vergleichswert bzw. als eine Vergleichsfrequenz aus dem Speicher der Schaltungsanordnung 21 ausgewählt und festgelegt. Während des Evakuierens wird die Frequenz der Impulsreihen, welche sich aus den durch den Vakuumsensor 17 gelieferten Signalen ergeben, mit den angewählten Wert der Vergleichsfrequenz in der Schaltungsanordnung 21 verglichen. Sobald das vom Vakuumsensor 17 abgegebene Signal eine Frequenz aufweist, welche der Vergleichsfrequenz gleicht, wird die Evakuierung gestoppt.

Jenen Kreisen in der Schaltungsanordnung 21, welche die genannte Signalumwandlung durchführen, ist jener Kreis nachgeschaltet, in dem die Zeitfenster Z generiert werden. Im vorliegenden Zusammenhang ist der Zeitabstand T zwischen zwei aufeinander folgenden Zeitfenstern Z ohne besondere Bedeutung. Die Zeitfenster Z sind notwendig, damit Muster des vom Vakuumsensor 17 abgegebenen Signals entstehen können, welche geprüft werden sollen. Die Prüfkreise können beispielsweise Zähler enthalten. In diesen Kreisen wird die Frequenz des während des Zeitfensters Z durchgelassenen Signalmusters mit der Vergleichsfrequenz verglichen. Wenn die Frequenz des durchgelassenen Signalmusters der Vergleichsfrequenz gleicht, dann bedeutet dies, dass das vorgewählte Vakuum in der Kammer 1 erreicht worden ist und dass die Evakuierung der Kammer 1 über die Leitung 23 gestoppt werden kann. Das Absperrventil 10 wird geschlossen, wodurch die Kammer 1 von der Vakuumpumpe 13 abgekoppelt wird. Ueber die Leitung 24 wird das Belüftungsventil 7 durch die Schaltungsanordnung 21 automatisch geöff-

net. Die Kammer 1 wird mit Luft gefüllt, sie kann geöffnet werden usw.

Es war bereits bekannt, die Beendigung der Evakuierung der Vakuumkammer an die Erreichung eines bestimmten Wertes von Vakuum in der Vakuumkammer zu koppeln. Zu diesem Zweck wurde jedoch ein verhältnismässig einfacher Vakuumsensor mit einer Direktwirkung auf die übrigen Teile der Verpackungsmaschine verwendet. Die Auswertung des Ausgangssignales des Vakuumsensors war bei dieser vorbekannten Maschine verhältnismässig grob, so dass der Zeitpunkt des Abbruches der Evakuierung einer breiten Streuung unterlag. Bei der Umwandlung der Ausgangsspannung des Vakuumsensors 17 in eine Impulsfolge, wie dem beim vorliegenden Gegenstand der Fall ist, wobei die Frequenz dieser Impulsfolge zudem noch im Bereich von kHz liegt, kann den Wert des Vakuums in der Kammer 1 verhältnismässig genau erfassen. Ausserdem ermöglicht die genannte Umwandlung eine verhältnismässig einfache und zuverlässige Auswertung dieses Signals.

Bei der zweiten Art der Evakuierung geht man von der Erkenntnis aus, dass der Druck in der Vakuumkammer 1 während der Evakuierung dieser zunächst praktisch stetig abnimmt, wenn nur Luft allein aus der Vakuumkammer 1 abgesaugt wird. Wenn die meiste Luft aus der Vakuumkammer 1 und somit auch aus der immer noch offenen Verpackung abgesaugt worden ist, dann beginnt die Feuchtigkeit aus dem Material des zu verpackenden Produktes auszutreten bzw. auf der Oberfläche des Produktes zu verdampfen. Aus der Erfahrung weiss man, dass die Menge von Dampf, welche sich aus der Feuchtigkeit bildet, eine andere ist als die Menge der aus der Vakuumkammer 1 bisher abgesaugten Luft. Die Entwicklung von Dampf geht verhältnismässig rasch vor sich, so dass der Druck in der Kammer 1, wenn sich Dampf bildet, langsamer abnimmt als beim Absaugen von Luft allein. Der Druck in der Kammer 1 nimmt während des Austrittes der Feuchtigkeit aus dem Produkt somit nicht mehr stetig, nicht so schnell wie bisher, ab.

An Anfang des Pumpvorganges nimmt der Druck in der Vakuumkammer 1 im vorliegenden Fall zunächst praktisch linear ab, wenn nur Luft aus der Kammer 1 abgesaugt wird. Dieser Abschnitt einer Pumpkurve ist praktisch linear und er weist eine bestimmte Steilheit auf. Nachdem die meiste Luft aus der Kammer 1 abgesaugt worden ist, beginnt Dampf aus dem Verpackungsprodukt zu entweichen, was zur Folge hat, dass die Steilheit der Pumpkurve während dieser Pumpphase kleiner wird als vorher. Ein solcher Verlauf der Pumpkurve kann mit Hilfe elektronischer Schaltkreise überwacht werden.

Die Muster des vom Vakuumsensor 17 abgegebenen Signals gelangen auch im vorliegenden Fall von diesem während der Zeitfenster Z zu den Prüfungskreisen, wo die Frequenz des Signalmusters ermittelt wird. Diese Prüfungskreise sind um Kreise ergänzt welche das Resultat der Prüfung eines Signalmusters spei-

chern können, bis die Prüfung des darauffolgenden Signalmusters abgeschlossen ist. Dann werden die Resultate der Prüfung dieser zwei Signalmuster miteinander verglichen, um die Differenz in der Frequenz zwischen diesen zwei Signalmustern zu ermitteln. Diese Differenz gibt die Steilheit des betreffenden Abschnittes der Pumpkurve an. Solange sich die aufeinander folgenden Differenzen einander gleichen, handelt es sich um den praktisch linearen Abschnitt der Pumpkurve, d.h. es wird nur Luft abgesaugt. Sobald die Differenz zwischen zwei Signalauswertungen kleiner wird als die vorangehend ermittelte Differenz, dann verflacht sich die Pumpkurve und dies bedeutet, dass nur noch Dampf und Feuchtigkeit dem Produkt entnommen wird. Die Evakuierung kann gestoppt werden, was in der vorstehend bereits beschriebenen Weise durchgeführt wird.

Wie bereits gesagt worden ist, hängt die Frequenz der Impulse, welche in der Schaltungsanordnung 21 aufgrund der durch den Vakuumsensor 17 abgegebenen Spannung erzeugt werden, von der Grösse des Unterdruckes in der Vakuumkammer 1 ab. Die Abnahme von Druck in der Vakuumkammer 1 verursacht, dass die Frequenz der Impulse mit abnehmendem Druck sinkt. Dies bedeutet, dass die Anzahl der Impulse je Zeiteinheit sinkt. Ferner bedeutet dies, dass während des Zeitfensters von konstanter Länge eine abnehmende Anzahl von Impulsen durchgelassen wird, wenn der Druck in der Vakuumkammer 1 sinkt, d.h. die Frequenz der Impulsfolgen nimmt ab.

Die genannten Abweichungen von der zunächst stetigen Abnahme von Druck in der Vakuumkammer 1 sind sehr gering und sie könnten durch den Vakuumsensor 17 kaum in der Weise angezeigt werden, dass man diese Abweichungen zur Steuerung der Arbeit der Maschine direkt verwenden könnte. Wie gesagt, ist die Frequenz der Impulse, welche aufgrund der Ausgangsspannung aus dem Vakuumsensor 17 erzeugt werden, verhältnismässig hoch. Sie liegt im Bereich von kHz. Dies bedeutet, dass einer verhältnismässig kleinen Änderung von Unterdruck in der Vakuumkammer 1 eine verhältnismässig grosse Anzahl von Impulsen entspricht. Diese erhebliche Anzahl von Impulsen kann durch die genannten Schaltkreise relativ problemlos detektiert und zur Steuerung der Arbeitsweise der Maschine herangezogen werden.

Wenn die genannte Abweichung von der stetigen Abnahme der Impulsfrequenz in der Schaltungsanordnung 21 detektiert wird, dann wird dies so interpretiert, dass die Vakuumkammer 1 luftleer ist und dass man dem Produkt nur noch Feuchtigkeit entziehen würde, wenn man die Vakuumpumpe 13 weiterlaufen lässt. Die Schaltungsanordnung 21 ist so gestaltet, dass sie über ihre Ausgänge die Schweissvorrichtung zum Verschliessen der Produktpackung veranlasst, dass sie das weitere Evakuieren der Vakuumkammer 1 beendet und dass sie Massnahmen einleitet bzw. auch durchführt, welche das Öffnen und Entleeren der Vakuumkammer 1 ermöglichen. Hierbei wird beispielsweise das

Absperrventil 10 über die Leitung 23 umgesteuert, so dass die Vakuumkammer 1 von der Vakuumpumpe 13 abgekoppelt wird. Hiernach kann das Belüftungsventil 7 durch die Schaltungsanordnung 21 geöffnet werden, wonach die Vakuumkammer 1 geöffnet und entleert werden kann.

Nachdem die Vakuumkammer 1 mit neuem zu verpackendem Gut gefüllt worden ist, wird diese wieder geschlossen. Auch das Belüftungsventil 7 wird geschlossen, während das Absperrventil 10 geöffnet wird. Die Vakuumkammer 1 wird dadurch an die Vakuumpumpe 13 wieder angeschlossen und es erfolgt wiederum zunächst eine stetige Abnahme von Druck in der Vakuumkammer 1. Ein weiterer Verpackungszyklus kann in der vorstehend beschriebenen Weise durchgeführt werden.

Die beschriebene Arbeitsweise kann in der Schaltungsanordnung 21 in Form von einzeln spezifizierten Arbeitsprogrammen eingebaut sein. Die Bedienungsperson braucht dann nur ein bestimmtes Programm auszuwählen, indem sie die gewünschte Arbeitsweise der Maschine, beispielsweise über eine Tastatur, in diese eingibt. Diese Arbeitsweise wird dann durch die Maschine automatisch durchgeführt.

Je nach Situation kann jedoch verlangt werden, dass die Evakuierung nicht sofort nach dem Eintreten einer Verflachung in der Pump- bzw. Vakuumkurve abgebrochen wird, sondern dass sie während einer wählbaren Zeitspanne noch weiter läuft. Dies erreicht man am einfachsten, indem der Zeitabstand T zwischen zwei aufeinander folgenden Zeitfenstern Z geändert wird. Die in der Schaltungsanordnung eingebaute Vorschrift kann beispielsweise lauten, dass die Evakuierung beendet werden soll, wenn die Differenz zwischen zwei aufeinander durchgeführten Prüfungen von Signalmustern zwei oder weniger Einheiten beträgt. Im Bereich des steilen Abschnittes der Pumpkurve ist die Differenz immer grösser als zwei Einheiten. Wenn die Evakuierung sofort nach dem Eintreten der Verflachung der Pumpkurve abgebrochen werden soll, dann wird die Zeitspanne T kurz, beispielsweise $T=0,03\text{sec}$, gewählt. Wenn die Evakuierung noch lange nach dem Auftreten der Verflachung laufen soll, dann kann die genannte Zeitspanne T sogar auf 5sec eingestellt werden.

Die während des Zeitfensters durchgelassenen Impulse werden in der Schaltungsanordnung 21 in Signale umgewandelt, welche die Anzeige einer entsprechenden Zahl in der Anzeigevorrichtung 22 verursachen. Die Ziffern 0 bzw. 000 in der Anzeigevorrichtung 22 steht für atmosphärischen Druck in der Vakuumkammer 1. Die Ziffer 999 steht für Vakuum in der Vakuumkammer 1. Bei absolutem Vakuum beträgt die Frequenz der Messimpulse etwa 13kHz und bei Umgebungsdruck etwa 110kHz . Der jeweiligen Ziffer zwischen 0 bzw. 000 und 999 entspricht somit jeweils eine bestimmte Anzahl von Messimpulsen, welche während des Zeitfensters durchgelassen wird. Wenn man 13kHz von 110kHz abzieht und dieses Resultat dann durch 999 teilt, dann entsprechen etwa

97Hz einem Digit zwischen 000 und 999.

Da die Anzeige in der Anzeigevorrichtung 22 an die Frequenz des Impulssignales aus dem Vakuumsensor 17 gekoppelt ist, kann man auch visuell an der Anzeigevorrichtung 22 verfolgen, wie sich die Grösse des Vakuums in der Vakuumkammer 1 ändert.

Damit eine hervorragende Qualität der Verpackungen in jedem Zeitpunkt gewährleistet ist, müssen Massnahmen getroffen werden, um Auskünfte über den Zustand der Maschine zu erhalten, welche die Qualität der Verpackungen beeinträchtigen könnten. Diesem Zweck dienen unter anderem Eichungen, welche an der Maschine durchgeführt werden. Es gibt zwei Arten von Eichungen, welche durchzuführen sind, nämlich die Eichung auf die Grösse des Umgebungsdruckes und die Eichung auf das maximal erreichbare Vakuum.

Die erste Art der Eichung, bei der die Grösse des Umgebungsdruckes berücksichtigt wird, erfolgt bei geöffnetem Deckel 3 der Vakuumkammer 1. Diese Eichung kann nach jedem Einschalten der Maschine oder aber auch nach jedem Verpackungszyklus durchgeführt werden. Der Vakuumsensor 17 ist dabei über das Wegeventil 15, dessen Schieber sich in seiner rechten Stellung befindet, sowie die Messleitung 6 an das Innere der geöffneten Vakuumkammer 1 angeschlossen. Das Absperrventil 10 ist dabei geschlossen oder es wird zu diesem Zweck geschlossen.

Der Vakuumsensor 17 liefert eine elektrische Spannung, deren Grösse konstant ist, weil der Druck in der Vakuumkammer 1 gleichbleibend ist und dem Umgebungsdruck gleicht. Die Schaltungsanordnung 21 erzeugt aufgrund der Ausgangsspannung des Vakuumsensors 17 eine bestimmte Anzahl von Impulsen, wobei diese Anzahl von Impulsen konstant ist, weil der Druck konstant ist. Die Schaltungsanordnung 21 stellt die Beziehung zwischen der Anzahl der vom Vakuumsensor gelieferten Impulse und den Ziffern 0 bzw. 000 in der Anzeigevorrichtung 22 automatisch sicher. Sollte die Anzeigevorrichtung 22 eine andere Ziffer als 000 am Anfang dieser Eichung anzeigen, dann wird die Breite des Zeitfensters T bzw. die Grösse der Torzeit durch die Schaltungsanordnung 21 selbst im Rahmen dieser Eichung geändert. Kann während einer bestimmten Zeit die Ziffer 000 in der Anzeige 22 nicht erreicht werden, so ist es anzunehmen, dass beispielsweise der Vakuumsensor 17 oder die Schaltungsanordnung 21 defekt sind und es erscheint eine Fehlermeldung.

Bei der zweiten Art der Eichung wird das maximal erreichbare Vakuum ermittelt. Diese Eichung wird zweckmässig nach jedem Verpackungszyklus durchgeführt. Zur Durchführung dieser Eichung wird der Schieber des Wegeventils 15 derart verstellt, dass die umschaltbare Mündung 16 des Ventils 15 mit dem ersten zuschaltbaren Anschluss 18 des Ventils 15 strömungsmässig verbunden ist. Der Vakuumsensor 17 ist in diesem Fall über die Hilfsleitung 19 an die Vakuumpumpe 13 angeschlossen. Das Absperrventil 10 ist während dieser Eichung geschlossen, so dass die Vakuumpumpe 13 nur an den Vakuumsensor 17 ange-

geschlossen ist. Nach einigen Sekunden müsste die Leitung 19 bis zum Vakuumsensor 17 evakuiert sein und nach dem Ablauf dieser Zeitspanne beginnt die Messung des Vakuums durch den Vakuumsensor 17.

Das durch eine Vakuumpumpe der hier genannten Art maximal erreichbare Vakuum kann $0,5 \cdot 10^2$ Pa (0,5mb) betragen. Es gibt einen noch tolerierbaren Bereich bei der Vakuumpumpe, während welchem sie als noch gut betrachtet wird. Die Grenze dieses Toleranzbereiches kann bei 3 bis $5 \cdot 10^2$ Pa (3 bis 5mb) liegen. Wenn das Vakuum, welches während dieser Eichung erzeugt wird, diese Werte nicht erreicht, dann wird eine Fehlermeldung abgegeben.

Diese Eichung der Vakuumpumpe kann deswegen durchgeführt werden, weil in der Schaltungsanordnung 21 die Werte bzw. Frequenzen entsprechend den einzelnen Stufen von Vakuum gespeichert sind, wie dies bereits dargelegt worden ist. Die Schaltungsanordnung 21 vergleicht bei dieser Eichung die vom Vakuumsensor 17 gelieferten Signale in der bereits beschriebenen Weise mit den gespeicherten Vakuumwerten.

Die Schaltungsanordnung 21 versucht auch in diesem Fall die Beziehung zwischen dem vom Vakuumsensor 17 gelieferten Signal und der Ziffer 9 bzw. 999 in der Anzeigevorrichtung 22 automatisch herzustellen. Wenn dies während einiger Sekunden nicht möglich ist, dann wird eine Fehlermeldung automatisch abgegeben.

Die Durchführung dieser Eichung, obwohl sie automatisch abläuft, nimmt einige Sekunden in Anspruch. Falls die diese Maschine bedienende Person in der Zwischenzeit den nächsten Verpackungszyklus eingeleitet hat, so bricht die Maschine den Eichvorgang automatisch ab. Für den Verlauf dieses Verpackungszyklus werden Messwerte verwendet, welche während der vorangehenden Eichung gewonnen worden sind.

Bei der Darlegung des vorliegenden Verfahrens ist auf eine Beutel-Vakuum-Verpackungsmaschine Bezug genommen worden. Bei den erwähnten Beuteln kann es sich beispielsweise um Schlauchbeutel handeln. Dieses Verfahren ist jedoch praktisch an jeder Art von Vakuum-Verpackungsmaschine anwendbar. In diesem Zusammenhang kann beispielsweise auf die Folien-Vakuum-Verpackungsmaschinen hingewiesen werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verpacken von Gut unter Vakuum, in welchem das Gut, das sich in einer noch offenen Hülle befindet, in das Innere einer Vakuumkammer (1) gelegt wird, in welchem die Kammer dann evakuiert wird und in welchem die Evakuierung beendet und die Hülle des Guts verschlossen wird, sobald der gewünschte Unterdruck erreicht worden ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgangssignal eines an die Vakuumkammer (1) angeschlossenen Vakuumsensors (17) in eine Reihe von Impulsen umgewandelt wird, dass die Frequenz dieser Impulsreihe an die Grösse des sich in der Vakuumkammer befindlichen Vakuums gekoppelt

ist, dass die Frequenz der Impulsreihe mit Frequenzen verglichen werden kann, welche für die einzelnen Werte des Vakuums in der Kammer (1) vorgegeben sind, und dass die Evakuierung der Kammer (1) beendet wird, wenn die Frequenz der Impulsreihe jener der vorgegebenen Frequenzen gleicht, welche dem gewünschten Grad des Vakuums im Inneren der Hülle entspricht.

2. Verfahren zum Verpacken von Gut unter Vakuum, in welchem das Gut, das sich in einer noch offenen Hülle befindet, in das Innere einer Vakuumkammer (1) gelegt wird, in welchem die Kammer dann evakuiert wird und in welchem die Evakuierung beendet und die Hülle des Guts verschlossen wird, sobald der gewünschte Unterdruck erreicht worden ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgangssignal eines an die Vakuumkammer (1) angeschlossenen Vakuumsensors (17) in eine Reihe von Impulsen umgewandelt wird, dass die Frequenz dieser Impulsreihe an die Grösse des sich in der Vakuumkammer befindlichen Vakuums gekoppelt ist, dass der Verlauf der Aenderung des Druckes in der Vakuumkammer bzw. in der Hülle während der Evakuierung dieser überwacht wird und dass die Evakuierung beendet wird, wenn eine Abweichung von einem vorgegebenen Verlauf der Aenderung festgestellt worden ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Evakuierung beendet wird, wenn der Druck in der Vakuumkammer bzw. in der Hülle langsamer abnimmt, als dem in der vorangehenden Phase der Evakuierung der Fall war.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgangssignal des Vakuumsensors (17) während Zeitfenstern (Z) bzw. Torzeiten bzw. Messzeiten zur weiteren Bearbeitung durchgelassen wird, dass zwischen zwei aufeinander folgenden Zeitfenstern (Z) ein Zeitintervall (T) liegt, dass die Länge der Fenster (Z) und/oder Zeitintervalle (T) einstellbar sein kann, und dass die während der Zeitfenster (Z) durchgelassenen Ausgangssignale des Vakuumsensors (17) zu einer Impulsreihe umgewandelt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die während eines Zeitfensters (Z) durchgelassenen Impulse ein Signalmuster darstellen, dass die Anzahl der Impulse in Signalmustern ermittelt wird, welche während zwei aufeinander folgender Zeitfenstern (Z) durchgelassen worden sind, dass das Signalmuster, welches während des ersten bzw. vorangehenden Zeitfensters durchgelassen worden ist, gespeichert wird, bis das Signalmuster für das darauf folgende bzw. zweite Zeitfensters ermittelt ist, dass diese zwei Signalmuster miteinander verglichen werden, um als Ände-

- rung die Differenz zwischen der Anzahl der Impulse in diesen zwei Signalmustern zu ermitteln, wobei diese Impulsdifferenz die Steilheit des betreffenden Abschnittes des Pumpverlaufs bzw. einer Pumpkurve angeben.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Impulsdifferenz von einem Paar aufeinander folgender Signalmuster gespeichert wird bis die Impulsdifferenz beim darauffolgenden Paar aufeinander folgender Signalmuster feststeht, und dass diese Impulsdifferenzen miteinander verglichen werden, um feststellen zu können, wie gross der Unterschied zwischen den zwei aufeinander folgenden Impulsdifferenzen ist.
7. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Zeitintervall (T) zwischen zwei Zeitfenstern (Z) in weiten Grenzen, beispielsweise bis zu 5sec, wählbar ist, damit die Evakuierung nach dem Eintreten einer Abweichung von einem vorgegebenen Verlauf der Pumpkurve nicht sofort abgebrochen wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste Art von Eichung durchgeführt wird, um die Grösse des Umgebungsdruckes zu ermitteln, wobei diese Eichung einmal am Anfang einer Serie von Verpackungszyklen oder nach jedem Verpackungszyklus durchgeführt werden kann.
9. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Art der Eichung durchgeführt wird, während welcher das maximal erreichbare Vakuum ermittelt wird und dass diese zweite Art von Eichung vor jedem Verpackungszyklus durchgeführt werden kann.
10. Vakuum-Verpackungsmaschine zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einer Vakuumkammer (1), mit einem Absperrventil (10) zwischen der Vakuumkammer (1) und einer Vakuumpumpe (13), mit einem Vakuumsensor (17), welcher an die Vakuumkammer anschliessbar ist, und mit einer Anzeigevorrichtung (22) für den Unterdruck in der Vakuumkammer, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Vakuumsensor (17) und der Anzeigevorrichtung (22) eine elektronische Schaltungsanordnung (21) angeordnet ist, welche derart ausgeführt ist, dass in dieser die vom Vakuumsensor (17) abgegebene elektrische Spannung in eine Reihe von Impulsen umgewandelt wird, wobei die Frequenz dieser Impulse in einem Zusammenhang mit der Grösse der Ausgangsspannung des Vakuumsensors (17) steht, dass die Schaltungsanordnung (21) Speicher enthält, in welchen Frequenzen gespeichert sind, welche den einzelnen Grössen des Vakuums in der
- Vakuumkammer entsprechen, und dass die Schaltungsanordnung (21) ferner Schaltungskreise enthält, mit deren Hilfe die Frequenz der vom Vakuumsensor (17) ankommenden Impulsreihe mit jener der gespeicherten Frequenzen verglichen werden kann, welche dem in der Kammer (1) gewünschten Vakuum entspricht, und mit deren Hilfe das Evakuieren beendet werden kann, wenn die Frequenz der Impulsreihe mit der aus dem Speicher ausgewählten Frequenz übereinstimmt.
11. Vakuum-Verpackungsmaschine zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2, mit einer Vakuumkammer (1), mit einem Absperrventil (10) zwischen der Vakuumkammer (1) und einer Vakuumpumpe (13), mit einem Vakuumsensor (17), welcher an die Vakuumkammer anschliessbar ist, und mit einer Anzeigevorrichtung (22) für den Unterdruck in der Vakuumkammer, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Vakuumsensor (17) und der Anzeigevorrichtung (22) eine elektronische Schaltungsanordnung (21) angeordnet ist, welche derart ausgeführt ist, dass in dieser die vom Vakuumsensor (17) abgegebene elektrische Spannung in eine Reihe von Impulsen umgewandelt wird, wobei die Frequenz dieser Impulse in einem Zusammenhang mit der Grösse der Ausgangsspannung des Vakuumsensors (17) steht, und dass die Schaltungsanordnung (21) Schaltungskreise enthält, mit deren Hilfe überwacht werden kann, ob, und wenn ja, wie sich die Frequenz von einer Impulsreihe zur anderen Impulsreihe ändert und mit deren Hilfe das Evakuieren beendet werden kann, wenn eine Abweichung von einem vorgegebenen Verlauf der Druckabnahme in der Vakuumkammer bzw. in der Hülle festgestellt worden ist.
12. Verpackungsmaschine nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltungsanordnung (21) derart ausgeführt ist, dass die eigentliche bzw. jeweilige Messung des Unterdruckes während eines Zeitfensters (Z) bzw. während einer Torzeit erfolgt, dass die Zeitfenster (Z) in Zeitintervallen generierbar sind und dass die Anzahl der Impulse, welche während einem Zeitfenster (Z) durchgelassen werden, auch zur Anzeige der Grösse des Unterdruckes in der Vakuumkammer dienen kann.
13. Maschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltungsanordnung (21) Speicher enthält, welche das Resultat der Prüfung eines Signalmusters speichern können, bis die Prüfung des darauf folgenden Signalmusters abgeschlossen ist.
14. Verpackungsmaschine nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltungsanordnung

(21) derart ausgeführt ist, dass sie prüfen kann, ob sich die Frequenz von Impulsen in aufeinander folgenden Impulsreihen stetig ändert oder nicht, und dass die Schaltungsanordnung (21) ferner derart ausgeführt ist, dass sie die Änderung der Impulsfrequenz signalisieren und an weitere Teile der Maschine weitergeben kann, wenn sich die Impulsfrequenz nicht stetig ändert.

Claims

1. Method for the packaging of product under a vacuum, in which the product, located in a still open envelope, is introduced into the interior of a vacuum chamber (1), in which the chamber is then evacuated and in which evacuation is terminated and the product envelope closed as soon as the desired vacuum has been reached, characterized in that the output signal from a vacuum sensor (17) connected to the vacuum chamber (1) is converted into a train of pulses, in that the frequency of this pulse train is coupled to the magnitude of the vacuum present in the vacuum chamber, in that the frequency of the pulse train can be compared with frequencies which are predetermined for the individual values of the vacuum in the chamber (1), and in that the evacuation of the chamber (1) is terminated when the frequency of the pulse train is equal to that of the predetermined frequencies which corresponds to the desired degree of vacuum inside the envelope.
2. Method for the packaging of product under a vacuum, in which the product, located in a still open envelope, is introduced into the interior of a vacuum chamber (1), in which the chamber is then evacuated and in which evacuation is terminated and the product envelope closed as soon as the desired vacuum has been reached, characterized in that the output signal from a vacuum sensor (17) connected to the vacuum chamber (1) is converted into a train of pulses, in that the frequency of this pulse train is coupled to the magnitude of the vacuum present in the vacuum chamber, in that the profile of the change in the pressure in the vacuum chamber or in the envelope is monitored during the evacuation of the latter, and in that evacuation is terminated when a deviation from a predetermined profile of the change has been detected.
3. Method according to Claim 2, characterized in that evacuation is terminated when the pressure in the vacuum chamber or in the envelope decreases more slowly than was the case in the preceding evacuation phase.
4. Method according to Claim 1 or 2, characterized in that the output signal from the vacuum sensor (17) is transmitted during time windows (Z) or gate times

or measuring times for further processing, in that there is a time interval (T) between two successive time windows (Z), in that the length of the windows (Z) and/or time intervals (T) can be adjustable, and in that the output signals from the vacuum sensor (17) which are transmitted during the time windows (Z) are converted into a pulse train.

5. Method according to Claim 4, characterized in that the pulses transmitted during a time window (Z) represent a signal pattern, in that the number of pulses in signal patterns which have been transmitted during two successive time windows (Z) is determined, in that the signal pattern which has been transmitted during the first or preceding time window is stored, until the signal pattern for the subsequent or second time window is determined, in that these two signal patterns are compared with one another, in order to determine, as a change, the difference between the number of pulses in these two signal patterns, this pulse difference indicating the steepness of the relevant segment of the pumping profile or of a pumping curve.
6. Method according to Claim 5, characterized in that the pulse difference of a pair of successive signal patterns is stored, until the pulse difference in the subsequent pair of successive signal patterns is definite, and in that these pulse differences are compared with one another, so that it can be established how great the difference is between the two successive pulse differences.
7. Method according to Claim 4, characterized in that the time interval (T) between two time windows (Z) can be selected within wide limits, for example up to 5 seconds, so that evacuation is not discontinued immediately after a deviation from a predetermined profile of the pumping curve has occurred.
8. Method according to Claim 1 or 2, characterized in that a first type of calibration is carried out, in order to determine the magnitude of the ambient pressure, and this calibration can be carried out once at the start of a series of packaging cycles or after each packaging cycle.
9. Method according to Claim 1 or 2, characterized in that a second type of calibration is carried out, during which the maximum obtainable vacuum is determined, and in that this second type of calibration can be carried out before each packaging cycle.
10. Vacuum packaging machine for carrying out the method according to Claim 1, with a vacuum chamber (1), with a shut-off valve (10) between the vacuum chamber (1) and a vacuum pump (13), with a vacuum sensor (17) which can be connected to the

vacuum chamber, and with an indicator device (22) for the vacuum in the vacuum chamber, characterized in that an electronic circuit arrangement (21) is arranged between the vacuum sensor (17) and the indicator device (22), the said circuit arrangement being designed in such a way that, in it, the electrical voltage emitted by the vacuum sensor (17) is converted into a train of pulses, the frequency of these pulses being in a relationship with the magnitude of the output voltage from the vacuum sensor (17), in that the circuit arrangement (21) contains memories which store frequencies which correspond to the individual magnitudes of the vacuum in the vacuum chamber, and in that the circuit arrangement (21) contains, furthermore, circuits, by means of which the frequency of the pulse train coming from the vacuum sensor (17) can be compared with that of the stored frequencies which corresponds to the vacuum desired in the chamber (1), and by means of which evacuation can be terminated when the frequency of the pulse train is identical to the frequency selected from the memory.

11. Vacuum packaging machine for carrying out the method according to Claim 2, with a vacuum chamber (1), with a shut-off valve (10) between the vacuum chamber (1) and a vacuum pump (13), with a vacuum sensor (17) which can be connected to the vacuum chamber, and with an indicator device (22) for the vacuum in the vacuum chamber, characterized in that an electronic circuit arrangement (21) is arranged between the vacuum sensor (17) and the indicator device (22), the said circuit arrangement being designed in such a way that, in it, electrical voltage emitted by the vacuum sensor (17) is converted into a train of pulses, the frequency of these pulses being in a relationship with the magnitude of the output voltage from the vacuum sensor (17), and in that the circuit arrangement (21) contains circuits, by means of which it is possible to monitor whether and, if so, how the frequency changes from one pulse train to the other pulse train, and by means of which evacuation can be terminated when a deviation from a predetermined profile of the pressure decrease in the vacuum chamber or in the envelope has been detected.

12. Packaging machine according to Claim 10 or 11, characterized in that the circuit arrangement (21) is designed in such a way that the actual or respective measurement of the vacuum takes place during a time window (Z) or during a gate time, in that the time windows (Z) can be generated at time intervals, and in that the number of pulses which are transmitted during a time window (Z) can also serve for indicating the magnitude of the vacuum in the vacuum chamber.

13. Machine according to Claim 11, characterized in

that the circuit arrangement (21) contains memories which can store the result of the test of a signal pattern until the test of the subsequent signal pattern is concluded.

14. Packaging machine according to Claim 13, characterized in that the circuit arrangement (21) is designed in such a way that it can test whether the frequency of pulses in successive pulse trains changes continuously or not, and in that the circuit arrangement (21) is designed, furthermore, in such a way that it can signal the change in the pulse frequency and transfer it to further parts of the machine when the pulse frequency does not change continuously.

Revendications

1. Procédé d'emballage de marchandises sous vide, suivant lequel les marchandises, qui se trouvent dans une enveloppe encore ouverte, sont placées à l'intérieur d'une chambre à vide (1), suivant lequel l'air est alors évacué de la chambre et suivant lequel l'évacuation de l'air est terminée et l'enveloppe contenant les marchandises est fermée dès que la dépression souhaitée a été atteinte, caractérisé en ce que le signal de sortie d'un détecteur de vide (17) raccordé à la chambre à vide (1) est converti en une série d'impulsions, en ce que la fréquence de cette série d'impulsions est couplée au niveau de vide régnant dans la chambre à vide, en ce que la fréquence de la série d'impulsions peut être comparée à des fréquences qui sont prédéterminées pour les différentes valeurs du vide dans la chambre (1) et en ce que l'évacuation de l'air de la chambre (1) est terminée lorsque la fréquence de la série d'impulsions est égale à chacune des fréquences d'impulsions prédéterminées qui correspond au niveau de vide souhaité à l'intérieur de l'enveloppe.

2. Procédé d'emballage de marchandises sous vide, suivant lequel les marchandises, qui se trouvent dans une enveloppe encore ouverte, sont placées à l'intérieur d'une chambre à vide (1), suivant lequel l'air est alors évacué de la chambre et suivant lequel l'évacuation de l'air est terminée et l'enveloppe contenant les marchandises est fermée dès que la dépression souhaitée a été atteinte, caractérisé en ce que le signal de sortie d'un détecteur de vide (17) raccordé à la chambre à vide (1) est converti en une série d'impulsions, en ce que la fréquence de cette série d'impulsions est couplée au niveau de vide régnant dans la chambre à vide, en ce que l'allure de la variation de la pression dans la chambre à vide et dans l'enveloppe, lorsque l'air est évacué de celles-ci, est surveillée et en ce que l'évacuation de l'air est terminée lorsqu'une déviation d'une allure de variation prédéterminée est

constatée.

3. Procédé suivant la revendication 2, caractérisé en ce que l'évacuation de l'air est terminée lorsque la pression dans la chambre à vide et dans l'enveloppe diminue plus lentement qu'au cours de la phase d'évacuation de l'air précédente. 5
4. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le signal de sortie du détecteur de vide (17) est transmis, en vue d'un traitement ultérieur pendant des fenêtres temporelles (Z) ou des temps de porte ou des temps de mesure, en ce qu'un intervalle de temps (T) sépare deux fenêtres temporelles (Z) successives, en ce que la longueur des fenêtres (Z) et/ou des intervalles de temps (T) peut être réglable et en ce que les signaux de sortie du détecteur de vide (17) transmis pendant les fenêtres temporelles (Z) sont convertis en une série d'impulsions. 10 15 20
5. Procédé suivant la revendication 4, caractérisé en ce que les impulsions transmises pendant une fenêtre temporelle (Z) représentent un motif de signal, en ce que le nombre d'impulsions est déterminé dans les motifs de signal qui sont transmis pendant deux fenêtres temporelles (Z) successives, en ce que le motif de signal qui est transmis pendant la première ou précédente fenêtre temporelle est enregistré jusqu'à ce que le motif de signal pour la fenêtre temporelle suivante ou deuxième soit déterminé, en ce que ces deux motifs de signal sont comparés l'un à l'autre afin de déterminer, à titre de variation, la différence entre le nombre d'impulsions présentes dans ces deux motifs de signal, la différence d'impulsions indiquant la raideur du segment concerné de l'allure de pompage ou d'une courbe de pompage. 25 30 35
6. Procédé suivant la revendication 5, caractérisé en ce que la différence d'impulsions d'une paire de motifs de signal successifs est enregistrée jusqu'à ce que la différence d'impulsions pour la paire suivante de motifs de signal successifs soit établie et en ce que ces différences d'impulsions sont comparées les unes aux autres afin de pouvoir établir la grandeur de la différence entre les deux différences d'impulsions successives. 40 45
7. Procédé suivant la revendication 4, caractérisé en ce que l'intervalle de temps (T) entre deux fenêtres temporelles (Z) peut être choisi dans de larges limites, par exemple jusqu'à 5 s, afin que l'évacuation de l'air ne soit pas interrompue juste après l'apparition d'une déviation par rapport à une allure prédéterminée de la courbe de pompage. 50 55
8. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'un premier type d'étalonnage est effectué

afin de déterminer la pression ambiante, cet étalonnage pouvant être effectué soit au début d'une série de cycles d'emballage, soit après chaque cycle d'emballage.

9. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'un deuxième type d'étalonnage est effectué au cours duquel le niveau de vide maximal pouvant être atteint est déterminé et en ce que ce deuxième type d'étalonnage peut être effectué avant chaque cycle d'emballage.
10. Machine d'emballage sous vide destinée à l'exécution du procédé suivant la revendication 1, comprenant une chambre à vide (1), une valve d'arrêt (10) entre la chambre à vide (1) et une pompe à vide (13), un détecteur de vide (17) qui peut être raccordé à la chambre à vide et un indicateur (22) pour afficher le niveau de vide régnant dans la chambre à vide, caractérisée en ce qu'entre le détecteur de vide (17) et l'indicateur (22) est disposé un montage de circuit électronique (21) configuré de telle sorte que, dans celui-ci, la tension électrique fournie par le détecteur de vide (17) soit convertie en une série d'impulsions, la fréquence de ces impulsions étant en relation avec la grandeur de la tension de sortie du détecteur de vide (17), en ce que le montage de circuit (21) comporte des mémoires dans lesquelles sont enregistrées des fréquences qui correspondent aux différents niveaux de vide dans la chambre à vide et en ce que le montage de circuit (21) comporte en outre des circuits grâce auxquels la fréquence de la série d'impulsions provenant du détecteur de vide (17) peut être comparée avec chacune des fréquences enregistrées qui correspond au vide souhaité dans la chambre (1) et grâce auxquels l'évacuation de l'air peut être terminée lorsque la fréquence de la série d'impulsions concorde avec la fréquence sélectionnée dans la mémoire.
11. Machine d'emballage sous vide destinée à l'exécution du procédé suivant la revendication 2, comprenant une chambre à vide (1), une valve d'arrêt (10) entre la chambre à vide (1) et une pompe à vide (13), un détecteur de vide (17) qui peut être raccordé à la chambre à vide et un indicateur (22) pour afficher le niveau de vide régnant dans la chambre à vide, caractérisée en ce qu'entre le détecteur de vide (17) et l'indicateur (22) est disposé un montage de circuit électronique (21) configuré de telle sorte que, dans celui-ci, la tension électrique fournie par le détecteur de vide (17) soit convertie en une série d'impulsions, la fréquence de ces impulsions étant en relation avec la grandeur de la tension de sortie du détecteur de vide (17), et en ce que le montage de circuit (21) comporte des circuits grâce auxquels il est possible de surveiller si et, si c'est le cas, comment la fréquence varie d'une

série d'impulsions à l'autre, et grâce auxquels l'évacuation de l'air peut être terminée lorsqu'une déviation est constatée dans la chambre à vide ou dans l'enveloppe par rapport à une allure prédéterminée de diminution de pression.

5

12. Machine d'emballage suivant la revendication 10 ou 11, caractérisée en ce que le montage de circuit (21) est configuré de telle sorte que la mesure proprement dite ou respective du vide a lieu pendant une fenêtre temporelle (Z) ou un temps de porte, en ce que les fenêtres temporelles (Z) peuvent être générées dans des intervalles de temps et en ce que le nombre d'impulsions qui peuvent être transmises pendant une fenêtre temporelle (Z) peut également servir à indiquer le niveau de vide dans la chambre à vide.
- 10
- 15
13. Machine suivant la revendication 11, caractérisée en ce que le montage de circuit (21) comporte des mémoires qui peuvent enregistrer le résultat de l'examen d'un motif de signal jusqu'à ce que l'examen du motif de signal suivant soit terminé.
- 20
14. Machine d'emballage suivant la revendication 13, caractérisée en ce que le montage de circuit (21) est configuré de manière à pouvoir vérifier si la fréquence des impulsions varie constamment ou non dans des séries d'impulsions successives et en ce que le montage de circuit (21) est configuré en outre de manière à pouvoir signaler la variation de la fréquence d'impulsions et la transmettre à d'autres parties de la machine lorsque la fréquence d'impulsions ne varie pas constamment.
- 25
- 30
- 35

35

40

45

50

55

