

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. Juni 2013 (06.06.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/079186 AI

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
B65B 1/22 (2006.01) *G01G 13/24* (2006.01)
B65B 1/28 (2006.01) *G01G 19/14* (2006.01)
B65B 1/32 (2006.01) *B65B 57/14* (2006.01)
B65B 39/10 (2006.01) *B65G 47/18* (2006.01)
B65B 43/50 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2012/004883
- (22) **Internationales Anmeldedatum:** 27. November 2012 (27. 11.2012)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 201 1 119 45 1 0
28. November 2011 (28. 11.2011) DE
- (71) **Anmelder:** HÄVER & BOECKER OHG [DE/DE]; Carl-Haver-Platz 3, 59302 Oelde (DE).
- (72) **Erfinder:** VOLLENKEMPER, Willi; Wiesenstrasse 44, 59302 Oelde (DE).
- (74) **Anwalt:** SCHÜTTE & BÜHLING; Am Markt 2, 59302 Oelde (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** PACKAGING MACHINE AND METHOD FOR FILLING POUCHES

(54) **Bezeichnung :** PACKMASCHINE UND VERFAHREN ZUM FÜLLEN VON SÄCKEN

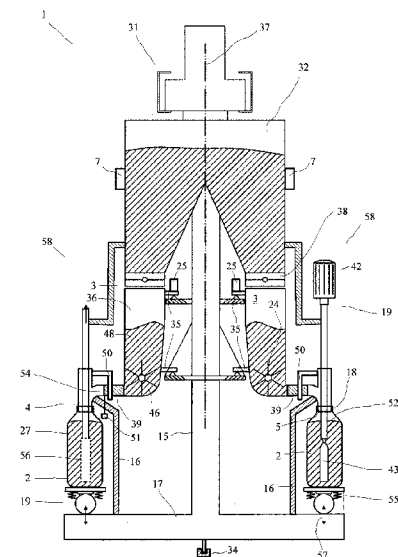


Fig. 2

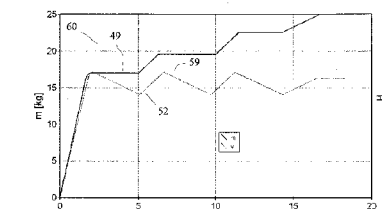


Fig. 3

(57) **Abstract:** The invention relates to a packaging machine and method for filling pouches (2), said packaging machine having a supporting structure (15) on which at least one filling pot (3) is mounted. The filling pot (3), with which a weighing device (25) and a filling nozzle (4) are associated, comprises a conveying element (24). A control device (7) is provided. The filling pot (3) is retained so as to be decoupled from the supporting structure (15) and the associated filling nozzle (4) and is weighed separately by the associated weighing device (25) in order to divert a predefined quantity of a product (27) to be filled from the filling pot (3) by a differential weighing process and to fill said quantity into the pouch (2) via the filling nozzle (4). The control device (7) controls an intensity of a volume flow (47) into the pouch (2) during the filling process over time such that a fill level (52) of the product (27) to be filled is kept high during the filling process while the product is prevented from overflowing.

(57) **Zusammenfassung:** Packmaschine und Verfahren zum Füllen von Säcken (2) mit einer Tragkonstruktion (15), an der wenigstens ein Fülltopf (3) befestigt ist, der ein Förderorgan (24) umfasst und dem eine Wägeeinrichtung (25) und ein Füllstutzen (4) zugeordnet sind. Es ist eine Steuereinrichtung (7) vorgesehen. Der Fülltopf (3) wird von der Tragkonstruktion (15) und dem zugeordneten Füllstutzen (4) entkoppelt gehalten und von der zugeordneten Wägeeinrichtung (25) separat gewogen, um durch einen Differentialwiegevorgang

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2013/079186 A1



GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz V
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

eine vordefinierte Menge eines abzufüllenden Produktes (27) aus dem Fülltopf (3) abzuleiten und durch den Füllstutzen (4) in den Sack (2) einzufüllen. Die Steuereinrichtung (7) steuert eine Stärke eines Volumenstroms (47) in den Sack (2) über dem Füllvorgang zeitlich, sodass ein Füllstand (52) des abzufüllenden Produkts (27) während des Füllvorgangs hochgehalten wird, während gleichzeitig ein Überlauf vermieden wird.

Packmaschine und Verfahren zum Füllen von Säcken

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Packmaschine und ein Verfahren zum Füllen von Säcken. Die erfindungsgemäße Packmaschine kann zur Abfüllung von Schüttgütern aller Art vorgesehen sein. Besonders bevorzugt wird eine solche Anlage aber zur Abfüllung von Feinprodukten eingesetzt, also zur Abfüllung von feinen und staubenden Produkten, die eine entsprechend lange Füll- und insbesondere Verdichtungszeit benötigen.

Im Stand der Technik sind verschiedenste Packmaschinen zum Füllen von offenen Säcken bekannt geworden. Beispielsweise werden oftmals sogenannte FFS-Packmaschinen („Form-Fill-Seal-Packmaschinen“) eingesetzt, um effektiv Schüttgut in offene Säcke abzufüllen. Bei solchen FFS-Packanlagen wird der offene Sack innerhalb der Maschine oder in einer direkt vorgelagerten Einrichtung gefertigt. Der Maschine wird eine Folienschlauchrolle zugeordnet, aus der während des Betriebes fortlaufend die benötigten offenen Säcke hergestellt werden. Ein erheblicher Vorteil einer solchen FFS-Packmaschine besteht darin, dass die offenen Säcke in ihrer tatsächlich benötigten Länge hergestellt werden können. Es muss nicht auf vorkonfektionierte Säcke zurückgegriffen werden, die zudem teurer sind.

FFS-Packmaschinen verarbeiten offene Säcke aus Kunststoffolie, die wasserdicht ausgeführt sein können. Deshalb können mit feuchtigkeitsempfindlichen Materialien - wie beispielsweise Zement - gefüllte offene Säcke nach dem Verschließen auch im Freien gelagert werden, da der Inhalt zuverlässig vor Feuchtigkeit geschützt aufgenommen ist.

Nachteilig bei bekannten Packmaschinen zum Füllen von offenen Säcken ist die begrenzte Abfülleistung, insbesondere, wenn staubende Feinprodukte abgefüllt werden sollen, da diese Produkte in der Regel verdichtet werden müssen, um ein stabiles Gebinde zur Verfügung zu stellen, in welchem möglichst wenig Luft enthalten ist. Enthaltene Luft verringert außerdem die Stapelfähigkeit.

Getaktet betriebene rotierbare Packmaschinen können grundsätzlich eine höhere Abfülleistung ermöglichen, da z. B. an einer Position eine Abfüllung im Grobstrom bis zu z. B. 90 % der abzufüllenden Menge erfolgt, während an der nächsten Winkelposition die

Restabfüllung im Feinstrom durchgeführt wird. An der darauf folgenden Winkelposition kann das Produkt im Sack weiter verdichtet und entgast werden. Im nächsten Schritt erfolgt die Abnahme, bevor danach ein neuer offener Sack angehängen wird.

Wird bei einer Packmaschine die Abwiegung im Bruttoverfahren durchgeführt, so muss der an dem Füllstutzen hängende Sack während des Füllvorgangs kontinuierlich gewogen werden. Der Füllvorgang wird beendet, wenn das Zielgewicht erreicht wird. Nachteilig daran ist, dass Rüttleinrichtungen zur Verdichtung des abzufüllenden Produkts nicht nur auf den Sack einwirken, sondern dass die Vibrationen direkt auch auf die Waage übertragen werden, sodass das Wäageergebnis verfälscht werden kann. Deshalb wird die Rüttleinrichtung während des Abfüllens abgeschaltet. Durch das serielle Abwiegen und Rütteln wird jedoch nur eine geringere Abfüllleistung erreicht.

Eine weitere Möglichkeit ist die Abfüllung über eine Differentialwaage. Ein solches System ist z. B. mit der DE 10 2008 043 545 A 1 bekannt geworden. Dort werden an einem Absackkarussell zur Erhöhung der Abfüllleistung zwei Differentialwaagen für den Grobstrom und eine Differentialwaage für den Feinstrom eingesetzt. Die Abfüllleistung ist aber trotz der eingesetzten drei Differentialwaagen relativ gering. Ein weiterer Nachteil dieses Systems ist, dass sich im ungünstigsten Fall die Ungenauigkeiten aller drei eingesetzten Differentialwaagen addieren können, sodass die Gewährleistung genauer Gewichte schwierig ist. Außerdem kann es bei z. B. schlecht fließenden Schüttgütern zu Anbackungen innerhalb des Produktweges kommen. Backt ein Teil des abzufüllenden Produkts an der Wand an, führt dies bei dem aktuellen Gebinde zu einem Mindergewicht. Löst sich später eine Anbackung ab, so weist das nächste Gebinde ein entsprechendes Übergewicht auf.

Es ist deshalb die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Packmaschine zum Füllen von Säcken und ein Verfahren zum Füllen von Säcken zur Verfügung zu stellen, womit eine hohe Abfüllleistung bei hoher Gewichtsgenauigkeit ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Packmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Das erfindungsgemäße Verfahren ist Gegenstand des Anspruchs 15. Bevorzugte Weiterbildungen werden in den Unteransprüchen angegeben. Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus dem Ausführungsbeispiel und der allgemeinen Beschreibung.

Eine erfindungsgemäße Packmaschine dient zum Füllen von Säcken und umfasst eine Tragkonstruktion, an der wenigstens ein Fülltopf befestigt ist. Der Fülltopf umfasst ein Förderorgan und dem Fülltopf sind eine Wägeeinrichtung und ein Füllstutzen zugeordnet. Es ist wenigstens eine Steuereinrichtung vorgesehen. Der Fülltopf wird von der Tragkonstruktion und dem zugeordneten Füllstutzen entkoppelt gehalten und wird von der zugeordneten Wägeeinrichtung separat gewogen, um durch einen Differentialwiegevorgang

eine vordefinierte Menge eines abzufüllenden Produktes aus dem Fülltopf abzuleiten und durch den Füllstutzen in den Sack einzufüllen. Die Steuereinrichtung ist dazu ausgebildet, eine Stärke eines Volumenstroms in den Sack über dem Füllvorgang zeitlich zu steuern, sodass ein Füllstand des abzufüllenden Produkts während des Füllvorgangs hochgehalten wird, während gleichzeitig ein Überlauf vermieden wird.

Die erfindungsgemäße Packmaschine hat viele Vorteile. Ein erheblicher Vorteil der erfindungsgemäßen Packmaschine besteht darin, dass der Fülltopf wägetechnisch entkoppelt von der Tragkonstruktion und dem Füllstutzen gehalten wird. Durch den Gewichtsverlauf des Fülltopfes beim Füllvorgang kann auf einfache Art und Weise auf das im Sack enthaltene Produkt zurückgeschlossen werden. Dadurch, dass der Fülltopf wägetechnisch von dem Füllstutzen und dem daran anhängenden Sack entkoppelt ist, kann der Sack schon während des Füllvorgangs grundsätzlich beliebigen Behandlungen unterzogen werden. Deshalb kann schon während des Füllvorgangs eine beliebige Verdichtungseinrichtung auf den Sack einwirken, ohne dass Gefahr besteht, dass dadurch das Wäageergebnis verfälscht und somit eine fehlerhafte Produktmenge in den Sack abgefüllt wird.

Insbesondere bei feinen Schüttgütern, die einen erheblichen Anteil an Luft aufweisen, kann somit der Füllvorgang beschleunigt werden. Eine beispielsweise als Rütteleinrichtung ausgeführte Verdichtungseinrichtung kann praktisch schon mit Beginn des Füllvorgangs auf das im Sack enthaltene Produkt einwirken, sodass praktisch sofort die Entlüftung einsetzt. Eine solche Packmaschine, bei dem jedem Füllstutzen eine Differentialwaage zugeordnet ist, erlaubt eine effektive und genaue Abfüllung unterschiedlichster Produkte und insbesondere schwierig zu füllender Produkte, die beispielsweise zu Anbackungen neigen. Dadurch, dass jedem Sack nur Produkt zugeführt wird, welches durch jeweils eine einzige Wägeeinrichtung abgewogen wird, kann eine hohe Genauigkeit eingehalten und garantiert werden.

In bevorzugten Weiterbildungen weist jeder Fülltopf wenigstens ein Vorratsvolumen auf, welches größer als das maximale Volumen ist, welches in einen Sack einzufüllen ist. Beispielsweise kann das Vorratsvolumen eines Fülltopfes größer oder gleich dem 1,5fachen Volumen sein, dessen Abfüllung vorgesehen ist. Vorzugsweise ist das Vorratsvolumen größer und kann das 2fache, 3fache oder ein noch größeres Mehrfaches des abzufüllenden maximalen Volumens aufweisen. Mit solchen Vorratsvolumina kann eine hohe Abfüllgenauigkeit erzielt werden.

Vorzugsweise ist an der Tragkonstruktion eine Mehrzahl von Fülltöpfen befestigt. In besonders bevorzugten Ausgestaltungen ist die Tragkonstruktion mit den Fülltöpfen um eine zentrale Achse drehbar angeordnet und rotiert im Betrieb getaktet oder sogar kontinuierlich.

In einer vorteilhaften Weiterbildung ist die Steuereinrichtung dazu eingerichtet, mit den

Signalen der Wägeeinrichtung das Förderorgan derart zu steuern, dass die vordefinierte Menge aus dem Fülltopf in den Sack einfüllbar ist. Wenn mehrere Fülltöpfe vorgesehen sind, ist es möglich, dass die zentrale Steuereinrichtung die Förderorgane aller Fülltöpfe steuert. Es ist aber auch möglich, dass jeweils eine separate Steuereinrichtung für jeden Fülltopf vorgesehen ist. Möglich ist es auch, dass eine zentrale Steuereinrichtung vorgesehen ist, während jeder Fülltopf eine zusätzliche separate Steuereinrichtung zur lokalen Steuerung des Füllvorgangs aufweist.

Vorzugsweise ist wenigstens eine Verdichtungseinrichtung wenigstens einem Füllstutzen zugeordnet. Besonders bevorzugt wird wenigstens eine Verdichtungseinrichtung insbesondere während des Füllvorgangs betrieben. Besonders bevorzugt ist der Einsatz wenigstens zweier Verdichtungseinrichtungen an wenigstens einem Füllstutzen bzw. einer Fülleinheit. Möglich ist es beispielsweise, dass eine Verdichtungseinrichtung einen Bodenrüttler umfasst oder als ein solcher ausgebildet ist. Möglich und bevorzugt ist es auch, dass eine Verdichtungseinrichtung eine Rüttelflasche umfasst oder als eine solche ausgebildet ist. Genauso möglich ist es auch, dass eine Verdichtungseinrichtung eine Vakuumanze aufweist. Insbesondere ist wenigstens eine Verdichtungseinrichtung dazu ausgebildet, während des Füllvorgangs von oben in den offenen Sack einzutauchen. Von innen wirkende und in den Sack eintauchende Verdichtungseinrichtungen werden insbesondere bei der Füllung von Offensäcken eingesetzt.

In allen Ausgestaltungen ist es bevorzugt, dass wenigstens eine Verdichtungseinrichtung höhenverstellbar vorgesehen ist. Dabei kann sowohl eine von oben in den Sack eintauchende Rüttelflasche höhenverstellbar vorgesehen sein als auch ein Bodenrüttler unterhalb des zu füllenden Sacks, der von unten auf den Sackboden einwirkt. Möglich ist es aber auch, dass seitliche Verdichtungseinrichtungen vorgesehen sind, die beispielsweise als Pressbacken ausgeführt sind und seitlich auf den Sack drücken. Von außen wirkende Verdichtungseinrichtungen können sowohl bei Packmaschinen zur Offensackabfüllung als auch bei Packmaschinen zur Ventilsackabfüllung eingesetzt werden.

Vorzugsweise ist ein dem Fülltopf zugeordneter Füllstutzen starr mit der Tragkonstruktion und elastisch mit dem Fülltopf verbunden. Das bedeutet, dass der Füllstutzen von der Tragkonstruktion getragen wird, während der Fülltopf gewichtstechnisch entkoppelt von dem Füllstutzen und der Tragkonstruktion angeordnet ist.

Vorzugsweise ist dem Silo wenigstens ein steuerbares Verschluss- oder Dosierorgan zugeordnet. Das Silo dient insbesondere als Vorratsbehälter. Aus dem Silo wird periodisch ein Vorrat in das Vorratsvolumen des Fülltopfs eingebracht, sodass in dem Fülltopf jederzeit ein ausreichendes Vorratsvolumen vorhanden ist, um wenigstens den nächsten Füllvorgang durchzuführen.

Es ist bei rotierbaren Packmaschinen möglich und bevorzugt, dass das Silo mitrotierend an der Tragkonstruktion aufgenommen ist, sodass jederzeit eine Nachfüllung der einzelnen Vorratsbehälter bzw. Fülltöpfe möglich ist. Es ist aber auch möglich, dass das Silo feststehend oberhalb der Tragkonstruktion angeordnet ist, sodass nur in bestimmten Winkelpositionen eine Nachfüllung des Vorratsvolumens des Fülltopfes möglich ist.

Bei Aktivierung des steuerbaren Dosierorgans an dem Silo wird eine Menge abzufüllenden Produkts in dem Fülltopf eingefüllt. Durch die dem Fülltopf zugeordnete Wägeeinrichtung kann diese Menge erfasst werden, sodass daraus die Anzahl möglicher Füllvorgänge abgeleitet werden kann. Deshalb muss die in den Fülltopf einzufüllende Menge nicht vorbestimmt sein, sondern kann auch gewissen und sogar erheblichen Schwankungen unterliegen.

Besonders bevorzugt umfasst das Förderorgan eine Füllturbine, deren Fördergeschwindigkeit insbesondere variabel steuerbar ist. Dadurch wird eine variable Füllgeschwindigkeit ermöglicht, sodass beispielsweise durch Steuerung der Fördergeschwindigkeit der Füllturbine eine Unterteilung in wenigstens einen Grobstrom und in wenigstens einen Feinstrom möglich ist. Möglich ist auch eine kontinuierliche Reduktion der Füllgeschwindigkeit, bis das angestrebte Füllgewicht erreicht ist.

Möglich und bevorzugt ist auch der Einsatz anderer Förderprinzipien als Füllorgane, wie z. B. die Luftfülltechnik mit Druckkammer oder den Einsatz von Schneckenförderorganen oder der Einsatz von Fallrohrorganen.

Bevorzugterweise ist dem Förderorgan wenigstens eine Absperreinrichtung und/oder ein Absperrventil zugeordnet und insbesondere ist die Absperreinrichtung als Absperrventil in Form eines Sperrschiebers oder Quetschventils oder dergleichen ausgeführt. Durch einen elastischen Schlauch, der den Fülltopf gewichtstechnisch entkoppelt und mit dem Füllstutzen verbindet, strömt das Produkt in den Sack. Die mechanische Entkopplung des Fülltopfs kann z. B. über Gegenlenker erfolgen.

In allen Ausgestaltungen ist es möglich und bevorzugt, dass wenigstens ein Sensor zur Erfassung eines Füllstands vorgesehen ist. Ein Sensor, der den Füllstand im Sack während des Füllvorgangs erfasst, bietet erhebliche Vorteile, da damit eine füllstandssensitive und füllstandsgesteuerte Füllung möglich ist. Dadurch kann sichergestellt werden, dass im Sack jederzeit ein möglichst hoher Füllstand vorliegt, der andererseits so niedrig ist, dass eine Verschmutzung der oberen Sackwandung oder ein Austritt von abzufüllendem Produkt aus der oberen Öffnung des Sacks zuverlässig vermieden wird. Dies gilt insbesondere für Offensäcke.

Vorzugsweise weist der Füllstutzen eine Füllöffnung auf. Der Füllstutzen bei der Abfüllung

von Offensäcken ist insbesondere im Wesentlichen hängend ausgerichtet, sodass durch eine relativ zum Füllstutzen gerichtete Aufwärtsbewegung ein offener Sack an dem Füllstutzen anhängbar ist. Bei Ventilsackmaschinen ist der Füllstutzen eher horizontal ausgerichtet und kann durch bekannte Maschinen automatisch oder auch manuell bestückt werden.

Die Steuereinrichtung dient zusammen mit dem steuerbaren Füllorgan als Volumensteuereinrichtung, um während des Füllvorgangs eine Stärke des Volumenstroms in den offenen Sack zu steuern. Ein Sensor zur Erfassung des Füllstands kann zur zeitlichen Steuerung eingesetzt werden. Andernfalls kann auf historische Daten oder Erfahrungswerte zurückgegriffen werden, um eine optimale Füllung des Sacks zu gewährleisten. In allen Fällen dient das Förderorgan als Dosiereinrichtung zum Transport des abzufüllenden Produktes aus dem Fülltopf in den offenen Sack. Die Wägeeinrichtung dient als Differentialwaage und bestimmt aus der Abnahme des Gewichts des Fülltopfes das in den Sack eingefüllte Gewicht.

Das erfindungsgemäße Verfahren dient zum Füllen von Säcken und wird mit einer Packmaschine durchgeführt, bei der an einer Tragkonstruktion wenigstens ein Fülltopf befestigt ist. Der bzw. jeder Fülltopf umfasst ein Förderorgan. Dem Fülltopf sind eine Wägeeinrichtung und ein Füllstutzen zugeordnet. Dabei ist der Fülltopf von der Tragkonstruktion und dem zugeordneten Füllstutzen entkoppelt gehalten. Der Fülltopf wird von der zugeordneten Wägeeinrichtung separat gewogen, um mittels eines Differentialwiegevorgangs über eine Steuereinrichtung gesteuert eine vordefinierte Menge eines abzufüllenden Produkts aus dem Fülltopf abzuleiten und durch den Füllstutzen in den Sack einzufüllen. Die Steuereinrichtung steuert über dem Füllvorgang eine Stärke eines Volumenstroms in den Sack zeitlich derart, dass ein Füllstand des abzufüllenden Produkts während des Füllvorgangs hochgehalten wird, während gleichzeitig ein Überlauf vermieden wird.

Auch das erfindungsgemäße Verfahren hat viele Vorteile, da es eine effektive Abfüllung von Schüttgütern in Säcke mit hoher Genauigkeit erlaubt.

Vorzugsweise wird während des Füllvorgangs die Stärke des Volumenstromes in Abhängigkeit von der Füllzeit zeitlich gesteuert. Vorzugsweise wird dabei insbesondere bei Abfüllung in Offensäcke zu Beginn des Füllvorgangs mit maximaler Volumenstromstärke gefüllt, bis ein vorgesehene Niveau erreicht wird. Im Anschluss daran wird während der restlichen Füllzeit der Füllstand möglichst hochgehalten, um eine schnelle Befüllung und eine effektive Entlüftung zu gewährleisten.

Dazu kann ein Füllstand während des Füllvorgangs erfasst und der Volumenstrom in Abhängigkeit von dem Füllstand gesteuert werden.

Insgesamt wird bei der Abfüllung von Offensäcken der Füllstand des abzufüllenden Produkts

während des Füllvorgangs hochgehalten, während gleichzeitig ein Überlauf oder eine Verschmutzung der oberen Sackwandung vermieden wird. Andernfalls muss die obere innere Sackwandung vor dem Verschließen gereinigt werden, um einen dichten Verschluss zu gewährleisten.

In allen Fällen ist es möglich, dass das Förderorgan getaktet betrieben und insbesondere periodisch ein- und ausgeschaltet wird. Möglich und bevorzugt ist es aber auch, dass die Füllgeschwindigkeit des Förderorgans variabel und kontinuierlich oder quasi kontinuierlich gesteuert wird.

Möglich ist es auch, vorzugsweise den Füllweg periodisch zu verkleinern und zu vergrößern. Dabei ist es möglich, dass der Füllweg teilweise oder vollständig verschließbar ist.

Die Packmaschine kann mit mehreren Fülltöpfen ausgerüstet sein und kann insbesondere kontinuierlich oder getaktet rotierend betrieben werden.

Insgesamt stellt die Erfindung eine vorteilhafte Vorrichtung und ein vorteilhaftes Verfahren zur Verfügung, mit dem es schon während des Füllvorgangs möglich ist, den Sack beliebigen Behandlungen zu unterziehen, um den Füllvorgang und das Entlüften zu beschleunigen. Die Erfindung kann bei Packmaschinen zum Füllen von Offensäcken und auch bei Packmaschinen zum Füllen von Ventilsäcken eingesetzt werden.

Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus dem Ausführungsbeispiel, welches im Folgenden mit Bezug auf die beiliegenden Figuren erläutert wird.

In den Figuren zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Packmaschine;
- Fig. 2 eine Seitenansicht der Packmaschine nach Fig. 1;
- Fig. 3 den Gewichtsverlauf und den Füllstandsverlauf eines offenen Sacks während des Füllvorgangs;
- Fig. 4 die Fördergeschwindigkeit des Förderorgans während des in Fig. 3 dargestellten Füllvorgangs; und
- Fig. 5 die Fördergeschwindigkeit des Förderorgans während eines weiteren Füllvorgangs.

Mit Bezug auf die beiliegenden Figuren wird im Folgenden ein Ausführungsbeispiel einer

erfindungsgemäßen Packmaschine 1 erläutert, welche in Fig. 1 in einer schematischen Draufsicht abgebildet ist.

Die Packmaschine 1 ist hier rotierbar ausgeführt und dient zum Füllen von offenen Säcken 2. Die Packmaschine 1 verfügt über eine Mehrzahl von Fülleinheiten 58. Jede Fülleinheit 58 weist einen Fülltopf 3 auf, dem hier jeweils ein Füllstutzen 4 zugeordnet ist. An der hier dargestellten Packmaschine 1 können zwischen etwa zwei und sechzehn Füllstutzen 4 vorgesehen sein. Grundsätzlich ist es aber auch möglich, noch mehr Füllstutzen 4 an einer rotierbaren Packmaschine 1 anzubauen. Möglich und bevorzugt sind auch Packmaschinen, die feststehend und z. B. als Einzelstutzenmaschine oder Reihenpacker ausgeführt sind.

Die Packmaschine 1 dreht in diesem Beispiel entgegen dem Uhrzeigersinn in die Drehrichtung 28. Die rotierbare Packmaschine 1 wird kontinuierlich rotierend betrieben, sodass die Füllstutzen 4 mit im Wesentlichen konstanter Geschwindigkeit um eine zentrale Achse 37 drehen. Die Geschwindigkeit hängt insbesondere von dem abzufüllenden Produkt und dessen Verdichtungsverhalten ab. Das abzufüllende Material wird über einen Einlauftrichter 29 einem zentralen und hier mitdrehenden Silo 32 zugeführt. Von dem Silo 32 getrennt ist jedem Fülltopf 3 ein separates Vorsilo 48 zugewiesen, sodass jedem Füllstutzen 4 ein separater Zwischenbunker zugeordnet ist.

Die Füllstutzen 4 zur Befüllung der offenen Säcke 2 sind hier vertikal ausgerichtet, sodass die Füllöffnung 5 senkrecht nach unten zeigt. Es ist aber auch möglich, dass die Füllöffnung zur Senkrechten geneigt ausgerichtet ist. Beispielsweise kann ein Winkel von fünf Grad, zehn Grad oder auch zwanzig Grad oder mehr zur Senkrechten vorgesehen sein. Offene Säcke 2, die auch als Offensäcke bezeichnet werden, werden hier von unten an die untere Füllöffnung 5 der Füllstutzen 4 angehängt. Es ist in anderen Ausgestaltungen auch möglich, Ventilsäcke zu füllen, wobei in solchen Ausgestaltungen die Füllstutzen eher horizontal angeordnet werden.

Zum Füllen wird ein offener Sack 2 ergriffen und die obere Sackwandung 18 geöffnet, sodass die obere Sacköffnung entsteht. Es werden vorzugsweise Sauger und Greifer verwendet, sodass eine der Querschnittsform des Füllstutzens 4 entsprechende Sacköffnung an dem oberen Ende des Offensacks 2 entsteht. Der offene Sack 2 wird mit seiner oberen Sackwandung 18 durch diese definiert gehalten, bis der offene Sack 2 auf den Füllstutzen 4 aufgeschoben ist und dort durch hier nicht dargestellte Greifer wiederum definiert gehalten wird.

Das Aufstecken der offenen Säcke 2 erfolgt mit einer Übergabeeinrichtung 6, die einer Sackbildungseinrichtung 26 nachgeschaltet ist. In der Sackbildungseinrichtung 26 werden hier während des kontinuierlichen Betriebs aus einer Schlauchfolie die einzelnen Offensäcke

2 hergestellt. Dazu wird von der Schlauchfolie jeweils eine entsprechende Länge abgeschnitten und die Bodennaht in den Offensack 2 eingefügt. Es können aber auch vorgefertigte Säcke 2 verwendet werden.

Zum Aufstecken eines zu füllenden offenen Sacks 2 wird ein z. B. an dem Greifarm 8 der Übergabeeinrichtung 6 aufgenommener offener Sack 2 an einen Füllstutzen 4 der Packmaschine 1 angehängt. Die Übergabeeinrichtung 6 rotiert anschließend weiter, sodass im nächsten Schritt ein Sack mit dem Greifarm 9 aufgesteckt wird, während gleichzeitig der Greifarm 8 einen neuen Sack übergeben bekommt.

Während der Rotation, die hier entgegen dem Uhrzeigersinn erfolgt, werden die offenen Säcke 2 gefüllt. Bei anderen Anlagenkonfigurationen ist eine Rotation im Uhrzeigersinn möglich. Während der Rotation erfolgt der Füllvorgang. Gleichzeitig wird über die Verdichtungseinrichtungen 19 eine Verdichtung des Produktes erzielt, wodurch der Produktspiegel reduziert wird. Durch die Verdichtung des Produkts werden insgesamt kürzere offene Säcke 2 benötigt und es wird ein prall gefüllter offener Sack 2 hergestellt, der nicht nur wenig Folienmaterial benötigt, sondern auch optisch ansprechend aussieht. Die Verdichtungseinrichtungen 19 oder einzelne Verdichtungseinrichtungen 19 sind insbesondere höhenverstellbar vorgesehen.

Die zur Herstellung der offenen Säcke 2 - im Vergleich zu Säcken aus Papier - vorzugsweise verwendete Folie führt dazu, dass die offenen Säcke 2 eine relativ geringe Eigensteifigkeit aufweisen. Es wird jederzeit eine genau definierte Führung der offenen Säcke 2 gewährleistet, um relativ geringe Sacklängen und geringe Sacküberstände sowie einen sicheren Betrieb zu ermöglichen.

Wenn der offene Sack 2 mit der vorgesehenen Menge gefüllt ist und die Winkelposition der Abnahmeeinrichtung 40 erreicht, wird der offene Sack 2 von dem Füllstutzen 4 abgenommen. Die Abnahme des offenen Sacks 2 von dem Füllstutzen erfolgt hier während der kontinuierlichen Drehung der Packmaschine 1. Der abgenommene Sack 2 wird durch die Abnahmeeinrichtung 40, die ebenfalls rotierbar ausgeführt ist, an die Bearbeitungseinrichtung 41 übergeben, die eine Linearführung 21 und eine oder mehrere Verschleißeinrichtungen 20 umfasst. Durch die wenigstens eine Verschleißeinrichtung 20 wird das oben offene Ende des Offensacks 2 verschlossen. Auch bei der Abnahme wird jederzeit gewährleistet, dass der offene Sack 2 zu jedem Zeitpunkt definiert gehalten und geführt wird, sodass ein definierter Verschluss der Offensäcke 2 gewährleistet werden kann.

Ein Schutzzaun 33 kann vorgesehen sein, damit ein Betreten des Gefahrenbereichs verhindert wird.

Die rotierbare Packmaschine 1 wird bevorzugt an einem Gestell 30 hängend gelagert, wobei Träger 31 die rotierbare Packmaschine halten. Eine Führung oder Zentrierung 34 auf dem Boden dient zur definierten Führung. Im oberen Bereich des rotierenden Teils kann ein Silo 32 zur Zwischenlagerung von Produkt vorgesehen sein. Möglich ist es in anderen Ausgestaltungen auch, ein feststehendes Silo 32 oberhalb des rotierenden Teils der Packmaschine 1 anzuordnen.

Jedem Füllstutzen 4 sind hier im Ausführungsbeispiel zwei separate Verdichtungseinrichtungen 19 zugeordnet. Eine Verdichtungseinrichtung 19 ist unterhalb des Sackbodens vorgesehen. Der Sackboden des zu füllenden offenen Sacks 2 steht wenigstens während eines Teils des Füllvorgangs auf der Verdichtungseinrichtung 19 auf, die hier als Rütteleinrichtung und insbesondere als Bodenrüttler 55 ausgeführt ist und die Schwingungen in vertikaler Richtung auf den zu füllenden offenen Sack 2 aufbringt, um das Produkt 27 im Inneren des offenen Sacks 2 während des Füllvorgangs zu verdichten und das Produkt 27 zu entlüften. Der Bodenrüttler 55 ist in Richtung des Pfeils 57 höhenverstellbar vorgesehen und kann sowohl weiter nach oben gefahren als auch abgesenkt werden. Der Bodenrüttler 55 wird hier von dem Tragboden 17 der Tragkonstruktion 15 unterstützt.

Des Weiteren ist eine weitere Verdichtungseinrichtung 19 vorgesehen, die ebenfalls Vibrationen in das abgefüllte Schüttgut einbringt. Diese Verdichtungseinrichtung 19 umfasst einen Antrieb 42 und eine hier ebenfalls über Vibrationsbewegungen wirkende Rüttelflasche 43, die während des Füllvorgangs in das Innere des zu füllenden offenen Sackes 2 von oben eintaucht. Dazu weist der Füllstutzen 4 eine Durchgangsöffnung auf, durch die die Rüttelflasche 43 von oben in den zu füllenden offenen Sack 2 eintauchen kann.

Vorzugsweise taucht die Rüttelflasche 43 nach dem Anhängen des zu füllenden offenen Sacks 2 von oben durch den Füllstutzen 4 in den geöffneten offenen Sack 2 ein. Nach beendetem Füllvorgang wird die Rüttelflasche 43 nach oben herausgezogen.

Es ist auch möglich, dass ein zu füllender offener Sack 2 von unten an den Füllstutzen 4 angehängen wird, während sich die Rüttelflasche schon durch den Füllstutzen nach unten erstreckt, wenn eine geeignete Anhängemechanik für den zu füllenden offenen Sack 2 vorhanden ist.

Möglich ist es auch, die obere Rütteleinrichtung 19 als Vakuumlanze 56 auszuführen, die von oben in den Sack 2 eintaucht und über das angelegte Vakuum Luft aus dem Inneren des Sacks 2 absaugt, während über geeignete Filter der Austritt von Material verhindert wird. Eine solche Ausgestaltung ist schematisch auf der linken Seite von ig. 2 abgebildet. Möglich ist es auch, dass wahlweise oder produktabhängig oder nacheinander eine Rüttelflasche

und eine Vakuumlanze von oben eingeführt werden.

Während des Füllvorgangs wird kontinuierlich oder in periodischen Abständen ein Maß für das Gewicht des bislang abgefüllten Produkts 27 ermittelt. Dazu ist eine Wägeeinrichtung 25 vorgesehen, die hier als Differentialwaage ausgeführt ist. Die Differentialwaage ermittelt das Gewicht des Fülltopfes 3 inklusive der sich darin befindenden Anbauten wie z. B. die Füllturbine 46 als Füll- bzw. Förderorgan 24 und das sich im Fülltopf 3 bzw. im Vorsilo 48 befindende abzufüllende Produkt 27. Aus der Gewichtsabnahme des Fülltopfes 3 wird das Gewicht des in den Sack 2 abgefüllten Produktes 27 kontinuierlich oder in geringen Zeitabständen ermittelt.

Der Füllstutzen 4 ist hier über einen Tragarm 16 starr mit der Tragkonstruktion 15 der Packmaschine 1 verbunden, kann aber auch z. B. ab- oder hochklappbar vorgesehen sein. Der Füllstutzen 4 ist über einen elastischen Schlauch 39 gewichtsmäßig entkoppelt mit dem Fülltopf 3 verbunden. Der elastische Schlauch 39 ist Teil des Produktweges. Durch den elastischen Schlauch 39 wirken sich Vibrationen an dem Füllstutzen 4, die z. B. über die Verdichtungseinrichtungen 19 auf den Füllstutzen übertragen werden, nicht auf das mit der Wägeeinrichtung 25 ermittelte Gewicht aus. Die als Differentialwaage arbeitende Wägeeinrichtung 25 erfasst jederzeit ein korrektes Maß für das in den Sack eingefüllte Produkt. Der Fülltopf ist über Gegenlenker 35 parallelgrammartig geführt abgestützt.

Das erfasste Gewichtsmaß ist unabhängig von dem Sackgewicht und wird durch evtl. gleichzeitig erfolgende Behandlungen des Sacks nicht verfälscht. Die Außenoberfläche kann gepresst werden, der Sack kann unter Vibrationen gesetzt werden und/oder es kann aus dem Inneren Luft abgesaugt werden. Das erfasste Gewicht wird durch diese Maßnahmen nicht oder nur in einem innerhalb der Wägetoleranzen liegenden Bereich beeinflusst.

Während des Füllvorgangs wird mittels der Füllturbine 46 abzufüllendes Produkt 27 aus dem Vorratsvolumen 36 des Fülltopfes 3 in den Sack 2 transportiert. Das Vorratsvolumen 36 des Vorsilos 48 ist größer bemessen als das maximal in einen Sack 2 abzufüllende Volumen. Insbesondere ist das Vorratsvolumen 36 wenigstens 50 % größer und vorzugsweise wenigstens zwei- oder sogar dreimal so groß wie das maximal in einen Sack 2 abzufüllende Volumen.

Wenn der in dem Fülltopf 3 verbleibende Vorrat nicht mehr ausreicht oder aber ein bestimmtes Maß unterschreitet, wird das Verschlussorgan 38 geöffnet und von oben weiteres Produkt in den Fülltopf eingelassen. Währenddessen findet kein Füllvorgang statt. Vor dem Öffnen und nach dem Schließen wird das Gewicht des Fülltopfes erfasst, um die eingefüllte Menge kontrollieren und erfassen zu können. Zur gezielten Steuerung kann das Verschlussorgan 38 kontrolliert steuerbar sein und auch als ein Füllorgan zur definierten Einfüllung von

abzufüllendem Produkt in das Vorratsvolumen 36 des Fülltopfs ausgebildet sein.

Da das Einzelgewicht der beteiligten Komponenten jeweils bekannt ist, kann aus dem mit der Wägeeinrichtung 25 gemessenen Gesamtgewicht auf das Gewicht des abgefüllten Schüttguts bzw. Produkts 27 zurückgeschlossen werden. Durch die Entkopplung des Füllstutzens 4 und der unteren und der oberen Verdichtungseinrichtungen 19 von dem Fülltopf 3 kann das Gewicht des Sacks und des eingefüllten Produkts 27 präzise ermittelt werden, während die Verdichtungseinrichtungen 19 das abgefüllte Produkt gleichzeitig verdichten. So ist auch bei schwierigen und z. B. anhaftenden Produkten eine hohe Abfüllleistung bei hoher Genauigkeit möglich.

Spätestens, wenn der Produktvorrat in dem Fülltopf 3 kleiner als die in einen Sack 2 abzufüllende Menge ist, wird das Verschlussorgan 38 aktiviert und aus dem Silo 32 ein neuer Vorrat in den Fülltopf 3 abgefüllt. In der Regel wird dafür gesorgt, dass ein Mindestfüllstand in dem Fülltopf 3 nicht unterschritten wird.

Mit dem aktuellen Gewicht des Fülltopfes 3 kann das Förderorgan 24 als Dosiereinrichtung entsprechend gesteuert werden, um eine genau definierte Menge an Schüttgut in den zu füllenden offenen Sack 2 einzubringen.

Das Förderorgan 24 umfasst hier eine Füllturbine 46 und ein im Produktweg danach angeordnetes Sperrventil 50, welches beispielsweise als Schieberventil oder Quetschventil ausgeführt sein kann. Die z. B. als Absperrventil ausgeführte Absperrereinrichtung 50 ist insbesondere in einem elastischen Bereich 39 des Füllwegs 54 vorgesehen, der an der Trennstelle zwischen dem gewogenen Fülltopf 3 zu dem Füllstutzen 4 angeordnet ist. Dadurch wird eine Entkopplung des gewogenen Systems erreicht. Der dort vorzugsweise durch einen elastischen Schlauch gebildete Füllweg 54 kann durch ein Scherenventil oder dergleichen abgequetscht werden, um den Füllweg 54 zu verschließen. Zur noch besseren Entkopplung kann ein erster elastischer Schlauch zur gewichtstechnischen Entkopplung dienen. An einem davon separat angeordneten zweiten elastischen Schlauch wirkt dann vorzugsweise das Scherenventil oder dergleichen, sodass durch das Scherenventil eingebrachte Kräfte sich nicht nachteilig auf das ermittelte Gewicht auswirken. Alternativ oder ergänzend dazu kann die Füllturbine 46 in ihrer Drehzahl reduziert oder vollständig abgeschaltet werden.

Des Weiteren kann ein Sensor 51 vorgesehen sein, der während des Füllvorgangs außerhalb des offenen Sacks 2 oder auch innerhalb des offenen Sacks 2 angeordnet sein kann, um einen Füllstand 52 während des Füllvorgangs zu ermitteln. Beispielsweise kann der Sensor 51 kapazitiv oder induktiv arbeiten oder über beispielsweise ein Ultraschallverfahren oder ein optisches Verfahren den Füllstand 52 im Sack 2 während des Füllvorgangs

ermitteln.

Über eine Steuereinrichtung 7, die jeweils einer Füllereinheit 58 zugeordnet sein kann, oder die zentral die Steuerung für alle Füllereinheiten 58 übernimmt, kann mittels der jeweils ermittelten Füllstandswerte 52 die Dosiereinrichtung bzw. das Förderorgan 24 so gesteuert werden, dass der Füllstand 52 möglichst hoch ist und gleichzeitig nicht bis zum Füllstutzen 4 reicht, sodass eine Verschmutzung des oberen Randes der Sackwandung 18 zuverlässig vermieden wird.

Dadurch kann einerseits eine möglichst effektive und schnelle Füllung gewährleistet werden, während andererseits der obere Rand der Sackwandung 18 sauber bleibt und eine dauerhaft feste Verschlussnaht nach dem Füllvorgang gewährleistet werden kann.

Es ist auch möglich, den Füllvorgang ohne einen Sensor 51 in entsprechender Weise zu steuern. Dadurch wird beispielsweise auf Erfahrungsdaten zurückgegriffen und der Füllvorgang für ein abzufüllendes Produkt über Versuche experimentell so ermittelt, dass ein optimaler Verlauf des Füllstands ermöglicht wird.

Die Steuereinrichtung 7 und das Förderorgan 24 und ein eventuell vorhandener Sensor 51 bilden insgesamt eine Volumenstromsteuereinrichtung zur Steuerung des Volumenstroms.

Fig. 3 zeigt den typischen Gewichtsverlauf und den Füllstandsverlauf bei einem Füllvorgang.

Der gesamte Füllvorgang benötigt hier etwa 17 Sekunden. Abgefüllt werden in diesem Beispiel 25 kg Schüttgut. Beim Starten des Füllvorgangs wird das Förderorgan vorzugsweise mit maximaler Fördergeschwindigkeit betrieben, um einen hohen Volumenstrom zu Beginn des Füllvorgangs in den zu füllenden offenen Sack hinein gelangen zu lassen. Der Massenstrom ergibt sich aus der Steigung des Gewichts 49 über der Zeit T . Wenn der Füllstand bzw. die Höhe H ein vorgesehene Maß 59 erreicht, welches entweder empirisch ermittelt wurde oder aber durch einen Sensor 51 detektiert wird, wird die Fördergeschwindigkeit 44 des Förderorgans 24 reduziert oder aber sogar abgeschaltet.

Die Fördergeschwindigkeit 44 und damit näherungsweise der Volumenstrom 47 des Förderorgans 24 ist für den Füllvorgang nach Figur 3 in Figur 4 über der Zeit T dargestellt.

Zu Beginn des Füllvorgangs wird mit maximaler Fördergeschwindigkeit 10 das abzufüllende Produkt 27 in den zu füllenden offenen Sack 2 hineingefördert. Beispielsweise kann die Drehzahl einer Füllturbine 46 zu Beginn des Füllvorgangs besonders hoch gewählt werden.

Nach Erreichen der vorgesehenen maximalen Füllstandshöhe 59 wird die Fördergeschwindigkeit 44 reduziert, wozu beispielsweise die Füllturbine abgeschaltet wird.

Die Fördergeschwindigkeit 11 in dem nachfolgenden Zeitintervall sinkt folglich auf null. Wenn der Produktspiegel durch die gleichzeitig erfolgende Verdichtung durch die Verdichtungseinrichtung 19 um ein vorbestimmtes Maß abgesunken ist, wird die Füllturbine 46 wieder eingeschaltet und beispielsweise mit einer geringeren Fördergeschwindigkeit 12 betrieben, bis der Füllstand 52 wieder das vorgesehene maximale Niveau erreicht hat.

Es kann sich eine Beruhigungsphase anschließen, in der die Füllturbine abgeschaltet bleiben kann. Durch die gleichzeitig erfolgende Verdichtung, die auch schon durch ein natürliches Ausgasen erfolgt und welche durch die Verdichtungseinrichtungen 19 erheblich verstärkt wird, reduziert sich das Volumen des Schüttguts über der Zeit. Schließlich wird die Füllturbine 46 erneut eingeschaltet und mit der Fördergeschwindigkeit 12 wird wieder Produkt in den zu füllenden offenen Sack 2 eingefüllt. Dabei steigt das Gewicht des abgefüllten Produkts 27 zu den Betriebszeitpunkten der Füllturbine 46 entsprechend an. Tatsächlich gemessen wird hier die Abnahme des Gewichts des zugehörigen Fülltopfs 3, welches mit der Wägeeinrichtung 25 erfasst wird. Daraus wird der hier dargestellte Gewichtsverlauf abgeleitet.

Gegen Ende des Füllvorgangs, wenn das abzufüllende Gewicht nahezu schon erreicht ist und beispielsweise nur noch 10 % des abzufüllenden Gewichts fehlen, kann die Fördergeschwindigkeit 44 der Füllturbine 46 noch weiter reduziert werden und beispielsweise nur noch mit halber Drehzahl gefördert werden. Diese Fördergeschwindigkeit 13 ergibt sich gegen Ende des Füllvorgangs, sodass die Gewichtssteigerung über der Zeit während der Fördergeschwindigkeit 13 entsprechend geringer ist, bis das vorgesehene Gesamtgewicht erreicht wird.

Selbstverständlich können nicht nur vier Förderintervalle vorhanden sein, wie es in den Figuren 3 und 4 abgebildet ist, sondern es können auch 5, 6 oder mehr Förderintervalle oder auch weniger - beispielsweise 2 oder 3 Förderintervalle - vorgesehen sein, bis der offene Sack 2 gefüllt ist. Die Anzahl und Art der Intervalle hängt insbesondere von dem abzufüllenden Produkt und auch von der Gebindegröße ab.

In anderen Ausgestaltungen ist es auch möglich, dass die Fördergeschwindigkeit 44 des Förderorgans 24 kontinuierlich variierend betrieben wird, sodass sich ab Erreichen des maximal vorgesehenen Füllstands keine weitere Volumenzunahme, sondern lediglich - entsprechend abhängig von der fortschreitenden Verdichtung des Produkts - eine Gewichtszunahme bis zum Erreichen des vordefinierten Gewichts erfolgt.

Es ist möglich, dass die reduzierte Fördergeschwindigkeit 13 gemäß Figur 4 durch eine Reduktion der Drehzahl der Füllturbine 46 erreicht wird. Möglich ist es aber auch, dass eine Reduktion der Fördergeschwindigkeit 13 durch ein teilweises Schließen des Füllweges 54

mittels der Absperreinrichtung 50 erreicht wird.

Figur 5 zeigt einen anderen Füllvorgang, bei dem der Füllvorgang 60 in hier beispielsweise gleichbleibend lange Füllintervalle 61 aufgeteilt ist. Zunächst wird nach Start des Füllvorgangs im ersten Füllintervall 61 die maximale Fördergeschwindigkeit 10 eingestellt. Es folgt ein Füllintervall 61 mit z. B. halber Fördergeschwindigkeit 11, um bei gleichzeitig aktivierter Verdichtungseinrichtung 19, 43 das Volumen innerhalb des Sacks 2 durch Entlüften während des weiteren Füllens wieder zu reduzieren. Danach folgt wieder ein Intervall 61 mit höherer und hier z. B. maximaler Fördergeschwindigkeit 10. Anschließend wird bei immer noch gleichzeitig aktivierten Verdichtungseinrichtungen 19, 43 eine Fördergeschwindigkeit 12 eingestellt, die z. B. 25 % der maximalen Fördergeschwindigkeit 10 betragen kann, um bei immer noch erfolgreicher Verdichtung und langsamerer Füllung eine Volumenreduktion zu bewirken. Nach diesem Förderintervall wird eine Fördergeschwindigkeit 13 eingestellt, die größer als die Fördergeschwindigkeit 14 ist. Im anschließenden Förderintervall wird schließlich die Fördergeschwindigkeit 12 von Null eingestellt. Als letztes Förderintervall folgt hier wieder eine Fördergeschwindigkeit 13, mit welcher das Endgewicht erreicht wird, bei welchem abgeschaltet wird. Die Fördergeschwindigkeiten können in allen Fällen kontinuierlich oder in festen Schritten periodisch erhöht und wieder verringert werden. Vorzugsweise wird während des gesamten Füllvorgangs 60 wenigstens eine Verdichtungseinrichtung 19 betrieben.

Durch die Erfindung wird ein einfacher Aufbau ermöglicht, der eine präzise Abfüllung von Schüttgütern in offene Säcke 2 mit hoher Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit ermöglicht. Dadurch, dass das Förderorgan nicht nur zur Steuerung des abzufüllenden Gewichts als Dosiereinrichtung eingesetzt werden kann, sondern auch zur Steuerung der Fördergeschwindigkeit kann gegenüber Anlagen aus dem Stand der Technik die Bauhöhe massiv verringert werden. Ein Zwischenspeicher für das mit einer Nettowaage abgemessene Produkt ist nicht nötig, sodass die Bauhöhe gegebenenfalls sogar halbiert werden kann, was erhebliche Kosten auch an der umgebenden Anlage einspart, da die benötigte Gebäudehöhe und die Hubhöhe für das zu fördernde Produkt geringer sind.

Durch die verringerte Bauhöhe wird bei der Abfüllung von Offensäcken gegenüber dem Füllvorgang im Nettowägevorgang auch der Weg reduziert, den das Produkt im freien Fall während des Füllvorgangs zurücklegt. Dadurch wird auch der Anteil der Luft reduziert, den das Schüttgut mit in den offenen Sack 2 hinein transportiert. Versuche haben gezeigt, dass der Luftanteil um 10, 20 oder sogar 30 % reduziert werden kann, wodurch eine geringere Verdichtungszeit benötigt wird. Das führt wiederum zu einer erheblich effektiveren und schnelleren Befüllung.

Dadurch wird mit der erfindungsgemäßen Packmaschine eine höhere Abfüllrate ermöglicht,

während gleichzeitig der Aufwand sinkt.

Außerdem kann durch den kürzeren Produktweg während des Füllvorgangs das Anbacken von Produkt besser vermieden werden. Durch die effektivere Abfüllung ist es auch möglich, schwer fließende Produkte abzufüllen, die mit den Packmaschinen aus dem Stand der Technik nicht oder nur schwer oder nur mit Zusatzmaßnahmen abgefüllt werden konnten. Eine fehlerhafte Gewichtserfassung durch anbackende Produkte im Produktweg kann zuverlässig vermieden werden.

Während des gesamten Füllvorgangs kann ohne Rücksicht auf einen Wägevorgang der zu füllende Sack 2 jederzeit beliebigen Behandlungen unterzogen werden, ohne das Wäageergebnis zu verfälschen. Eine separate Ruhephase muss nicht vorgesehen sein. Ungenaue Abfüllergebnisse durch sich aufsummierende Toleranzen mehrerer Waagen können prinzipbedingt vermieden werden. Es wird eine hohe Abfüllleistung bei hoher Abfüllgenauigkeit ermöglicht, ohne das Wäageergebnis in unzulässiger Weise zu verfälschen.

Bezugszeichenliste:

1	Packmaschine	32	Silo
2	Sack	33	Schutzzaun
3	Fülltopf	34	Zentrierung
4	Füllstutzen	35	Gegenlenker
5	Füllöffnung	36	Vorratsvolumen
6	Übergabeeinrichtung	37	zentrale Achse
7	Steuereinrichtung	38	Verschlussorgan
8	Greifarm	39	elastischer Schlauch
9	Greifarm	40	Abnahmeeinrichtung
10	Fördergeschwindigkeit	41	Bearbeitungseinrichtung
11	Fördergeschwindigkeit	42	Antrieb
12	Fördergeschwindigkeit	43	Rüttelflasche
13	Fördergeschwindigkeit	44	Fördergeschwindigkeit
14	Fördergeschwindigkeit	46	Füllturbine
15	Tragkonstruktion	47	Volumenstrom
16	Tragarm	48	Vorsilo
17	Tragboden	49	Gewicht
18	Sackwandung	50	Absperreinrichtung
19	Verdichtungseinrichtung	51	Sensor
20	Verschleißeinrichtung	52	Füllstand
21	Linearführung	54	Füllweg
24	Förderorgan	55	Bodenrüttler
25	Wägeeinrichtung	56	Vakuumlanze
26	Sackbildungseinrichtung	57	Pfeil
27	Produkt	58	Fülleinheit
28	Drehrichtung	59	vorbestimmte Höhe
29	Einlauftrichter	60	Füllvorgang
30	Gestell	61	Förderintervall
31	Träger		

Ansprüche:

1. Packmaschine (1) zum Füllen von Säcken (2) mit einer Tragkonstruktion (15), an der wenigstens ein Fülltopf (3) befestigt ist, der wenigstens ein Förderorgan (24) umfasst und dem eine Wägeeinrichtung (25) und ein Füllstutzen (4) zugeordnet sind, wobei wenigstens eine Steuereinrichtung (7) vorgesehen ist, wobei der Fülltopf (3) von der Tragkonstruktion (15) und dem zugeordneten Füllstutzen (4) entkoppelt gehalten und von der zugeordneten Wägeeinrichtung (25) separat gewogen wird, um durch einen Differentialwiegevorgang eine vordefinierte Menge eines abzufüllenden Produktes (27) aus dem Fülltopf abzuleiten und durch den Füllstutzen (4) in den Sack (2) einzufüllen dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (7) dazu ausgebildet ist, eine Stärke eines Volumenstroms (47) in den Sack (2) über dem Füllvorgang zeitlich zu steuern, sodass ein Füllstand (52) des abzufüllenden Produktes (27) während des Füllvorgangs hochgehalten wird, während gleichzeitig ein Überlauf vermieden wird.
2. Packmaschine (1) nach Anspruch 1, wobei die Steuereinrichtung eingerichtet und dazu ausgebildet ist, während eines Füllvorgangs die Fördergeschwindigkeit mehrmals zu vergrößern und wieder zu verkleinern.
3. Packmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei während eines Füllvorgang abwechselnd mehrere Förderintervalle mit größerer und kleinerer Füllgeschwindigkeit vorgesehen sind.
4. Packmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei wenigstens eine Verdichtungsrichtung (19) wenigstens einem Füllstutzen (4) zugeordnet ist, welche insbesondere während des Füllvorgangs betrieben wird.
5. Packmaschine (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei wenigstens eine Verdichtungseinrichtung (19) einen Bodenrüttler (55), eine Rüttelflasche (43) und/oder eine Vakuumlanze (56) umfasst.
6. Packmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Förderorgan (24) eine Füllturbine (46) umfasst, dessen Fördergeschwindigkeit variabel steuerbar ist.
7. Packmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei dem Förderorgan (24) eine Absperreinrichtung (50) zugeordnet ist, welche insbesondere einen Sperrschieber oder ein Quetschventil umfasst.

8. Packmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei wenigstens ein Sensor (51) zur Erfassung eines Füllstands (52) vorgesehen ist.
9. Packmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der dem Fülltopf (3) zugeordnete Füllstutzen (4) an der Tragkonstruktion (15) befestigt und elastisch mit dem Fülltopf (3) verbunden ist und wobei dem Silo (32) wenigstens ein steuerbares Dosier- und/oder Verschlussorgan (38) zugeordnet ist.
10. Packmaschine (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Mehrzahl an Fülltöpfen (3) vorgesehen ist und/oder wobei die Tragkonstruktion (15) um eine zentrale Achse (37) drehbar angeordnet ist und im Betrieb rotiert und wobei das Silo (32) insbesondere mitrotierend ausgebildet ist.
11. Verfahren zum Füllen von Säcken (2) mit einer Packmaschine (1), bei der an einer Tragkonstruktion (15) wenigstens ein Fülltopf (3) befestigt ist, der ein Förderorgan (24) umfasst und dem eine Wägeeinrichtung (25) und ein Füllstutzen (4) zugeordnet sind, wobei der Fülltopf (3) von der Tragkonstruktion (15) und dem zugeordneten Füllstutzen (4) entkoppelt gehalten und von der zugeordneten Wägeeinrichtung (25) separat gewogen wird, um mittels eines Differentialwiegevorgangs über eine Steuereinrichtung (7) gesteuert eine vordefinierte Menge eines abzufüllenden Produktes (27) aus dem Fülltopf abzuleiten und durch den Füllstutzen (4) in den Sack (2) einzufüllen, dadurch gekennzeichnet, dass während des Füllvorgangs eine Stärke des Volumenstroms (47) in Abhängigkeit von der Füllzeit mit der Steuereinrichtung (7) zeitlich gesteuert wird, sodass ein Füllstand (52) des abzufüllenden Produktes (27) während des Füllvorgangs hochgehalten wird, während gleichzeitig ein Überlauf vermieden wird.
12. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei ein Füllstand während des Füllvorgangs erfasst und der Volumenstrom in Abhängigkeit von dem Füllstand gesteuert wird.
13. Verfahren nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, wobei während eines Füllvorgangs die Fördergeschwindigkeit mehrmals vergrößert und wieder verkleinert wird.

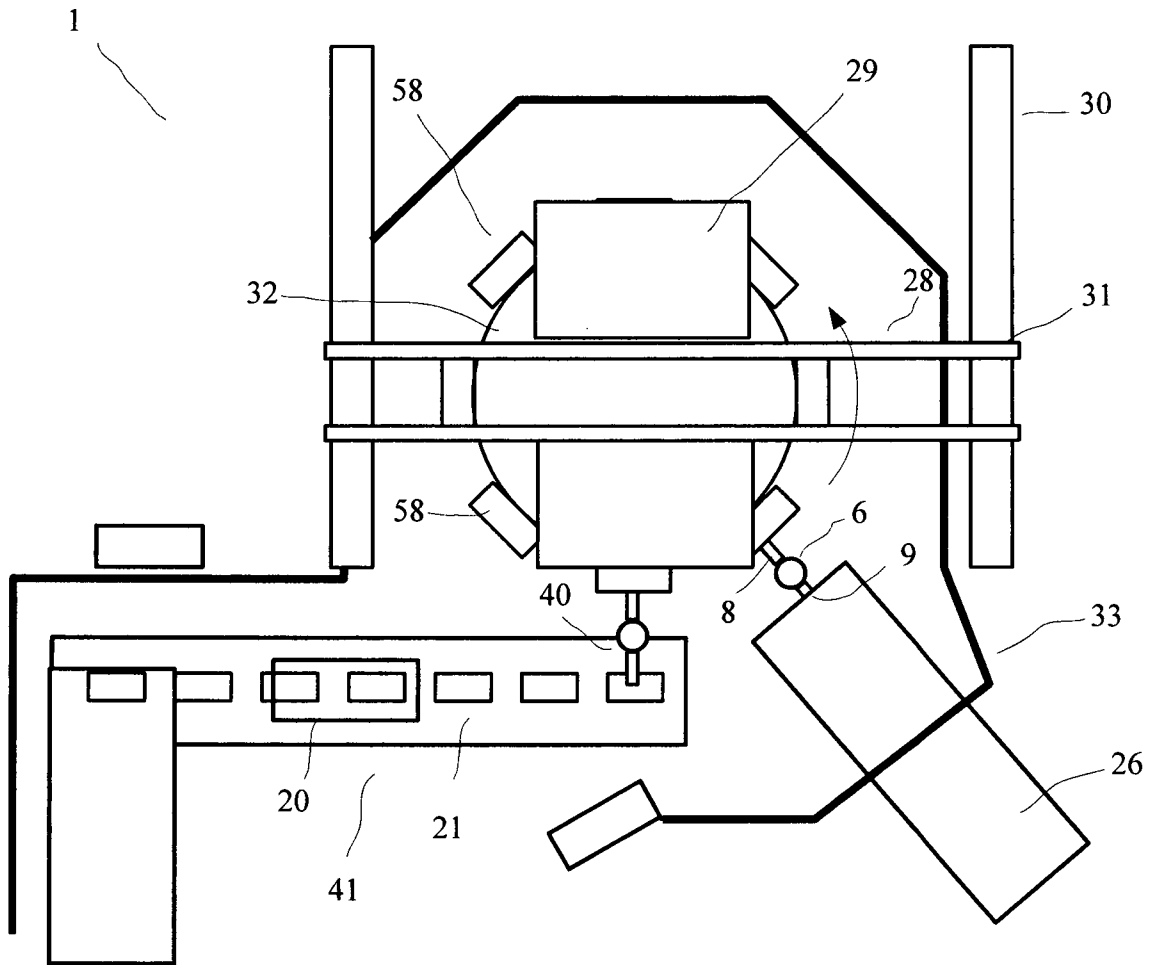


Fig. 1

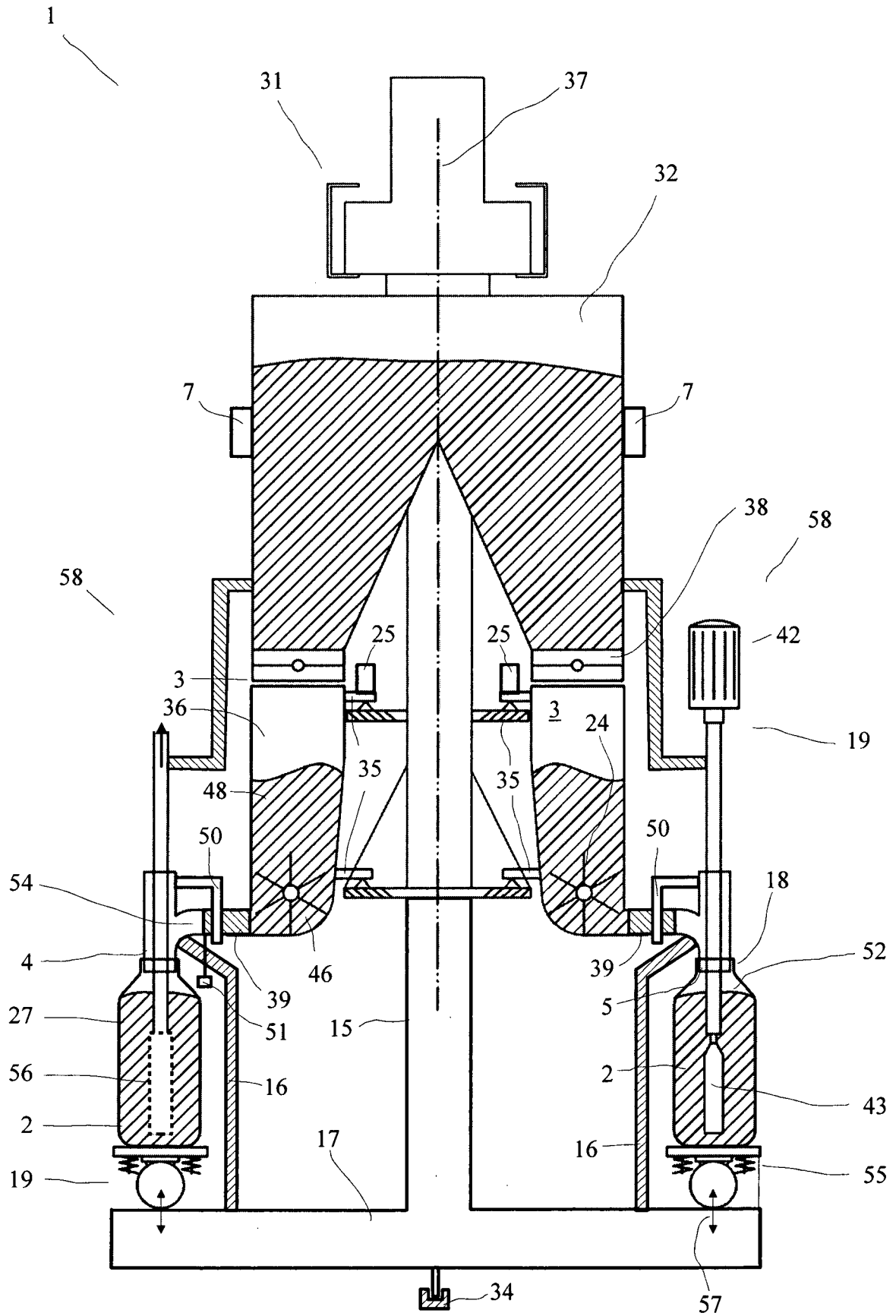


Fig. 2

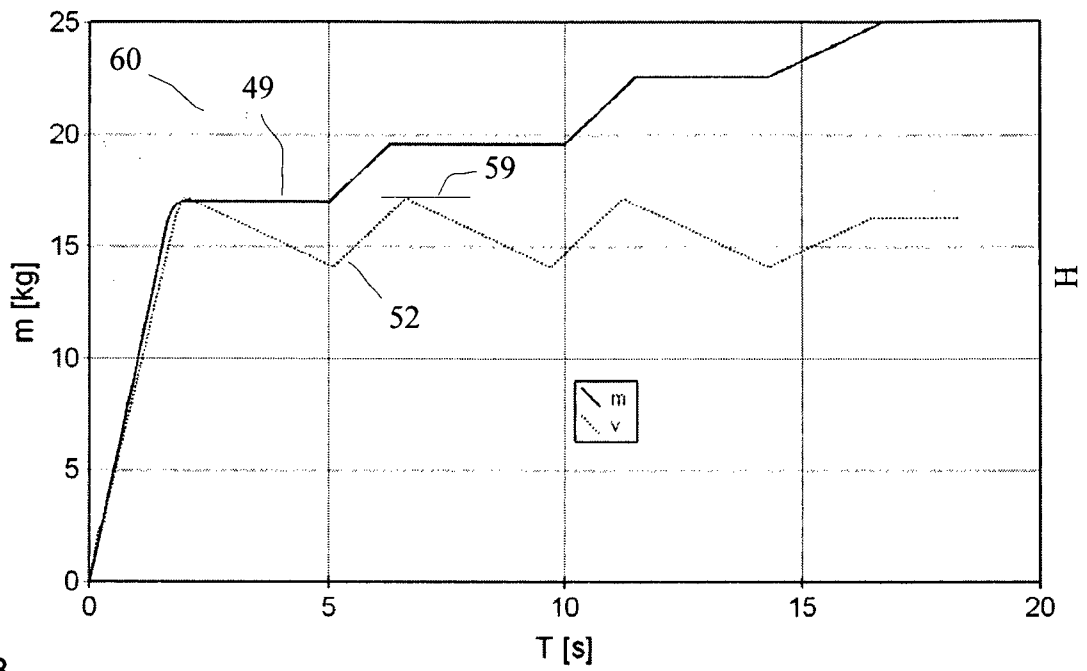


Fig. 3

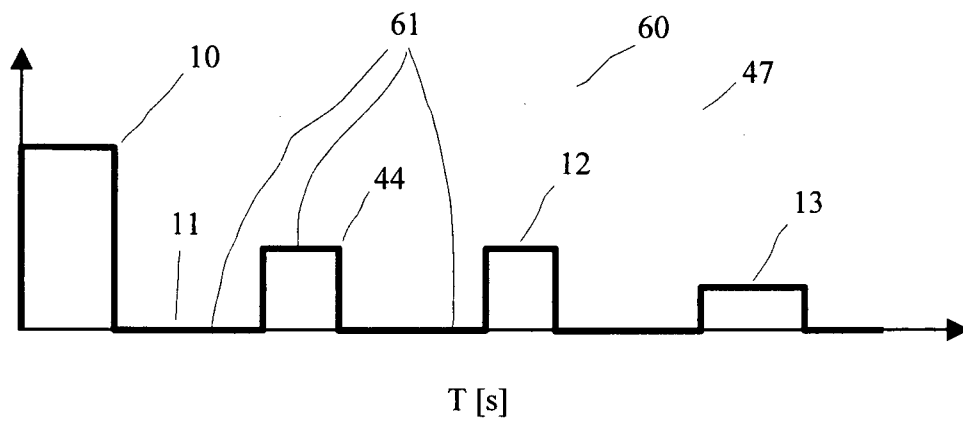


Fig. 4

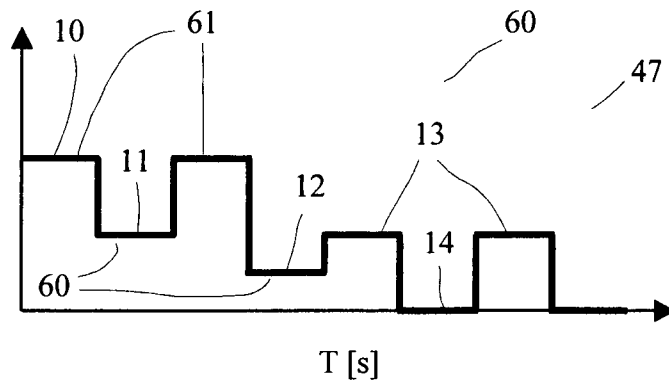


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/004883

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER					
INV.	B65B1/22	B65B1/28	B65B1/32	B65B39/10	B65B43/50
	G01G13/24	G01G19/14	B65B57/14	B65G47/18	
ADD.					
According to International Patent Classification (IPC) onto both national Classification and IPC					

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols)
B65B G01G B65G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
Y	DE 10 2008 043545 AI (BUEHLER AG [CH]) 12 May 2010 (2010-05-12) cited in the applicati on Paragraph [0062] - paragraph [0085] figures 1-11 -----	1-13
Y	wo 2005/110849 A2 (HÄVER & BOECKER OHG [DE]; COMBRINK ALOIS [DE]) 24 November 2005 (2005-11-24) page 7, line 11 - page 10, line 29 figures 1-3 -----	1-13
Y	wo 2007/101836 AI (HÄVER & BOECKER OHG [DE]; VOLLENKEMPER WILLI [DE]; EWERSZUMRODE ANDREA) 13 September 2007 (2007-09-13) page 5, line 18 - page 7, line 16 figures 1-6 -----	4,5
	-/- .	

<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
--	--

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general State of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 March 2013	10/04/2013

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Rodriguez Gombau, F
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/004883

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
Y	FR 2 456 344 AI (HASLER FRERES HASLER FRERES [FR]) 5 December 1980 (1980-12-05) page 8, line 35 - page 7, line 35 figure 1 -----	9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2012/004883
--

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008043545 AI	12-05-2010	NONE	
WO 2005110849 A2	24-11-2005	AT 437839 T	15-08-2009
		DE 102004037107 AI	08-12-2005
		DK 1744984 T3	26-10-2009
		EP 1744984 A2	24-01-2007
		ES 2329596 T3	27-11-2009
		US 2008257450 AI	23-10-2008
		US 2011056585 AI	10-03-2011
		WO 2005110849 A2	24-11-2005
WO 2007101836 AI	13-09-2007	AT 484452 T	15-10-2010
		DE 102006010911 AI	13-09-2007
		EP 1991463 AI	19-11-2008
		ES 2354310 T3	14-03-2011
		WO 2007101836 AI	13-09-2007
FR 2456344 AI	05-12-1980	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES					
INV.	B65B1/22	B65B1/28	B65B1/32	B65B39/10	B65B43/50
	G01G13/24	G01G19/14	B65B57/14	B65G47/18	
ADD.					
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC					
B. RECHERCHIERTE GEBIETE					
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)					
B65B G01G B65G					
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen					
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)					
EPO-Internal					
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN					
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile				Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2008 043545 AI (BUEHLER AG [CH]) 12. Mai 2010 (2010-05-12) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0062] - Absatz [0085] Abbildungen 1-11				1-13
Y	----- WO 2005/110849 A2 (HÄVER & BOECKER OHG [DE] ; COMBRINK ALOIS [DE]) 24. November 2005 (2005-11-24) Seite 7, Zeile 11 - Seite 10, Zeile 29 Abbildungen 1-3				1-13
Y	----- WO 2007/101836 AI (HÄVER & BOECKER OHG [DE] ; VOLLENKEMPER WILLI [DE] ; EWERSZUMRODE ANDREA) 13. September 2007 (2007-09-13) Seite 5, Zeile 18 - Seite 7, Zeile 16 Abbildungen 1-6				4,5
	----- -/- .				
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen			<input checked="" type="checkbox"/>	Siehe Anhang Patentfamilie
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :			"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist		
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist			"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden		
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist			"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist		
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)			"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht					
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist					
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche			Absenddatum des internationalen Recherchenberichts		
26. März 2013			10/04/2013		
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016			Bevollmächtigter Bediensteter Rodri guez Gombau, F		

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	FR 2 456 344 AI (HASLER FRERES HASLER FRERES [FR]) 5. Dezember 1980 (1980-12-05) Seite 8, Zeile 35 - Seite 7, Zeile 35 Abbildung 1 -----	9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/004883

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008043545 AI	12-05-2010	KEINE	

WO 2005110849 A2	24-11-2005	AT 437839 T	15-08-2009
		DE 102004037107 AI	08-12-2005
		DK 1744984 T3	26-10-2009
		EP 1744984 A2	24-01-2007
		ES 2329596 T3	27-11-2009
		US 2008257450 AI	23-10-2008
		US 2011056585 AI	10-03-2011
		WO 2005110849 A2	24-11-2005

WO 2007101836 AI	13-09-2007	AT 484452 T	15-10-2010
		DE 102006010911 AI	13-09-2007
		EP 1991463 AI	19-11-2008
		ES 2354310 T3	14-03-2011
		WO 2007101836 AI	13-09-2007

FR 2456344 AI	05-12-1980	KEINE	
