

(19)



(11)

**EP 2 457 722 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**05.08.2015 Patentblatt 2015/32**

(51) Int Cl.:  
**B30B 9/32 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11007941.5**

(22) Anmeldetag: **30.09.2011**

**(54) Kompaktiervorrichtung für Rücknahmeautomaten**

Compaction device for reverse vending machine

Dispositif de compactage pour automates de reprise

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **30.11.2010 DE 102010060913**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**30.05.2012 Patentblatt 2012/22**

(73) Patentinhaber: **Wincor Nixdorf International GmbH**  
**33106 Paderborn (DE)**

(72) Erfinder: **Springsguth, Stephan**  
**98704 Langewiesen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1-102006 031 970 DE-U1- 29 700 368**  
**US-A- 2 675 970 US-A- 4 358 995**  
**US-A- 4 516 489 US-A1- 2010 243 774**

**EP 2 457 722 B1**

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

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Kompaktiervorrichtung für Rücknahmeautomaten zur Kompaktierung von Leergut mit Mitteln zum Zuführen des Leerguts entlang einer Zuführrichtung zu einem Verkleinerungsort, mit einer an dem Verkleinerungsort angeordneten Schneideinheit und mit einem Gegenhalter zum Verkleinern des Leerguts im Volumen quer zur Zuführrichtung, wobei der Gegenhalter über eine Federeinheit quer zur Zuführrichtung vorgespannt angeordnet ist.

**[0002]** Aus der DE 10 2006 033 615 A1 ist eine Kompaktiervorrichtung für Rücknahmeautomaten zur Kompaktierung von Leergut gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt, die Mittel zum Zuführen von Leergut zu einem Verkleinerungsort vorsieht, an dem durch Zusammenwirken eines Schneidelementes mit einem Gegenhalter das Leergut in seinem Volumen verkleinert wird. Das Leergut wird beispielsweise gepresst bzw. vercrimpt, so dass das Leergut dauerhaft in seiner verkleinerten flachen Form verbleibt und dann in einem nachgeordneten Sammelbehälter platzsparend gelagert werden kann. Der Gegenhalter ist über eine Federeinheit quer zur Zuführrichtung vorgespannt angeordnet und ermöglicht als Gegenlager, dass das Leergut durch einen Verkleinerungsspalt unter Verkleinerung des Volumens hindurchgedrückt wird. Die Federeinheit besteht aus einer Kunststofffeder, die den Gegenhalter mit einer Anpresskraft quer zu Zuführrichtung beaufschlagt. Damit im Querschnitt relativ kleines Leergut relativ sicher kompaktiert bzw. verkleinert werden kann, muss die Federeinheit eine relativ große Federkraft zur Verfügung stellen. Soll jedoch in Quererstreckung relativ großes bzw. dickes Leergut durch den Verkleinerungsspalt gezogen werden, so kann es aufgrund der sich hierdurch relativ groß aufbauenden Federkraft zu einem Verklemmen kommen, was die Weiterförderung des Leerguts verhindert. Für den Weiterbetrieb der Kompaktiereinheit müsste das relativ dicke Leergut aus der Kompaktiervorrichtung entfernt werden, was mit einem relativ großen Aufwand verbunden ist.

**[0003]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Kompaktiervorrichtung für Rücknahmeautomaten zur Kompaktierung von Leergut derart weiterzubilden, dass ein sicheres Kompaktieren von Leergut unterschiedlicher Quererstreckung bzw. Wandstärke gewährleistet ist, ohne dass das Risiko eines Verklemmens des Leerguts besteht.

**[0004]** Zur Lösung dieser Aufgabe ist die Erfindung in Verbindung mit dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Federeinheit derart ausgebildet ist, dass bei Auslenkung des Gegenhalters, ausgehend von einer Nulllage, in einem ersten Auslenkungsbereich der Gegenhalter mit einer ansteigenden Federkraft beaufschlagt wird, und dass nach Überschreiten einer Übergangsauslenkung durch den Gegenhalter dieser bei weiterer Auslenkung in einem zweiten Auslenkungsbereich mit einer Federkraft beaufschlagt wird, de-

ren Federkraftanstieg kleiner ist als ein Federkraftanstieg in dem ersten Auslenkungsbereich.

**[0005]** Der besondere Vorteil der Erfindung besteht darin, dass durch die erfindungsgemäße Ausbildung einer Federeinheit Leergut in einem relativ breiten Quererstreckungsbereich bzw. Dickenbereich kompaktiert werden kann. Dadurch, dass, ausgehend von einer Nulllage eines Gegenhalters, in einem ersten Auslenkungsbereich ein relativ großer Federkraftanstieg auf den Gegenhalter bzw. das Leergut wirkt, kann relativ dünnes Leergut sicher kompaktiert bzw. in einem relativ flachen Verkleinerungszustand verbracht werden. Dadurch, dass mit Erreichen eines Grenzauslenkungsweges ein zweiter Auslenkungsbereich beginnt, in dem der Federkraftanstieg geringer ist als in dem ersten Auslenkungsbereich, kann relativ dickes Leergut kompaktiert werden, ohne dass es zu einer unerwünschten Verklemmung desselben in der Kompaktiervorrichtung kommt. Grundgedanke der Erfindung ist es, in Abhängigkeit von der Quererstreckung bzw. Dicke des Leergutes eine angepasste Andruckkraft zum Kompaktieren desselben bereitzustellen. Die Erfindung ermöglicht somit eine an den Typ des Leergutes angepasste Einstellung der Andruckkraft, die zum Verpressen in einen flachen Verkleinerungszustand derselben führt.

**[0006]** Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der erste Auslenkungsbereich des Gegenhalters derart bemessen, dass Leergut mit einem kleinen Querschnitt kompaktierbar ist. Ein sich an den ersten Auslenkungsbereich anschließender zweiter Auslenkungsbereich des Gegenhalters weist einen verringerten Federkraftanstieg auf, so dass auch Leergut mit einem großen Querschnitt kompaktierbar ist. Vorteilhaft ermöglicht die Kompaktiervorrichtung zwei definierte Arbeitsbereiche, wobei ein erster Arbeitsbereich für Leergut mit kleinerem Querschnitt und ein zweiter Arbeitsbereich für Leergut mit großem Querschnitt vorgesehen ist. Für unterschiedliche Kategorien von Leergut lässt sich somit eine optimale Andruckkraft einstellen, die zu einem entsprechend flachen Verpressen des Leerguts führt.

**[0007]** Nach einer Weiterbildung der Erfindung weist die Federeinheit mindestens zwei Federelemente auf, wobei ein erstes Federelement eine größere Federkonstante hat als ein zweites Federelement. Vorteilhaft lässt sich hier ein auf den Anwendungsfall angepasstes Verhalten der Federeinheit einstellen, wobei in dem zweiten Auslenkungsbereich eine Abflachung der Federkennlinie eintritt. Werden lediglich zwei Federelemente eingesetzt, ist die Steigung der Federkennlinien in dem ersten Auslenkungsbereich und dem zweiten Auslenkungsbereich jeweils konstant. Werden mehr als zwei Federelemente unterschiedlicher Federkonstanten eingesetzt, können der erste Auslenkungsbereich und/oder der zweite Auslenkungsbereich auch Abschnitte unterschiedlicher Federkennliniensteigung aufweisen. Eine weitere Optimierung der Andruckkraft kann hierdurch bereitgestellt werden.

**[0008]** Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist ein

zweites Federelement auf eine Vorspannkraft vorgespannt, die einer maximalen Federkraft des ersten Auslenkungsbereiches entspricht. Ein erstes Federelement ist auf eine Vorspannkraft vorgespannt, die kleiner ist als die Vorspannkraft des zweiten Federelementes und größer als eine Mindestfederkraft. Vorteilhaft werden hierdurch die Andrückkraft im Ausgangszustand des Gegenhalters sowie der Übergangsauslenkungsweg festgelegt.

**[0009]** Nach einer Weiterbildung der Erfindung sind die Federelemente als Schraubenfedern ausgebildet, die in Reihe zueinander angeordnet sind. Die Federelemente sind zwischen einer Grundplatte und dem Gegenhalter eingespannt, wobei entsprechende Spannschrauben bzw. Gewindestangen zur Einstellung der unterschiedlichen Federelemente dienen. Vorteilhaft kann hierdurch auf platzsparende und handhabungstechnisch einfache Weise eine Einstellung der Federkräfte erfolgen.

**[0010]** Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen.

**[0011]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert.

**[0012]** Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Seitendarstellung einer Kompaktiervorrichtung mit Mitteln zum Zuführen des Leerguts sowie einer Schneideinheit, einem Gegenhalter und einer Federeinheit im Bereich eines Verkleinerungsortes,

Figur 2 eine Darstellung der Federeinheit in einem Ausgangszustand und bei einer Auslenkung in einem ersten Auslenkungsbereich, wobei lediglich ein erstes Federelement der Federeinheit zusammengedrückt wird,

Figur 3 eine Darstellung der Federeinheit im Zustand einer Übergangsauslenkung und in einem zweiten Auslenkungsbereich, wobei das erste Federelement und ein zweites Federelement zusammengedrückt werden, und

Figur 4 eine Federkennlinie der Federeinheit.

**[0013]** Eine Kompaktiervorrichtung 1 ist in einem Rücknahmeautomaten integriert, der in Getränke- oder Supermärkten aufgestellt ist, um mit Pfand belegtes Leergut (vorzugsweise PET-Flachen) anzunehmen, zu kompaktieren und zu sammeln.

**[0014]** Die Kompaktiervorrichtung 1 besteht im Wesentlichen aus einer Schneideinheit 2, einem Gegenhalter 3 sowie einer Federeinheit 4, die an einem Verkleinerungsort 5 des Rücknahmeautomaten angeordnet sind. Das flaschenförmige Leergut 6 wird über Zuführmittel dem Verkleinerungsort 5 in Zuführrichtung 7 zugeführt, wobei das Leergut 6 mittels eines nicht dargestellten antreibbaren Flügelrades entlang des Gegenhalters 3 sequentiell dem Verkleinerungsort 5 zugeleitet wird.

**[0015]** Die Schneideinheit 2 ist gebildet durch eine antreibbare Schneidwalze 2, deren Drehachse senkrecht zur Zuführrichtung 7 ausgerichtet ist. Die Schneidwalze 2 weist eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung verteilt angeordneten Zacken 2' auf, die in das Material des Leerguts 6 eindringen, wenn das Leergut 6 den Verkleinerungsort 5 erreicht und gegen den durch die Federeinheit vorgespannten Gegenhalter 3 gepresst wird, so dass nach Verlassen des Verkleinerungsortes 5 ein flach gepresstes bzw. im Volumen verkleinertes Leergut 6 einem nicht dargestellten Sammelbehälter zuführbar ist.

**[0016]** Der Gegenhalter 3 ist als eine ebene Platte ausgebildet, die schwenkbar um ein Drehlager 9 gelagert ist. Das Drehlager 9 ist in einem Abstand zu dem Verkleinerungsort 5, vorzugsweise an einem in Zuführrichtung 7 hinteren Ende des Gegenhalters 3 angeordnet.

**[0017]** Die Federeinheit 4 weist ein Paar von einem ersten Federelement 10 und einem zweiten Federelement 11 auf, wobei die beiden Paare von Federelementen 10, 11 in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind, die senkrecht zur Zuführrichtung 7 verläuft. Das erste Federelement 10 und das zweite Federelement 11 des Paares von Federelementen 10, 11 sind in Reihe zueinander angeordnet, und zwar zwischen dem Gegenhalter 3 und einer Grundplatte 12.

**[0018]** Das erste Federelement 10 ist auf einer dem Gegenhalter 3 zugewandten Seite und das zweite Federelement 11 auf einer der Grundplatte 12 zugewandten Seite angeordnet. Das erste Federelement 10 und das zweite Federelement 11 sind als Schraubenfedern ausgebildet. Ein dem Gegenhalter 3 zugewandtes Ende des zweiten Federelementes 11 und ein dem Gegenhalter 3 abgewandtes Ende des ersten Federelementes 10 sind an gegenüberliegenden Seiten einer Ringmutter 13 abgestützt. Die Ringmutter 13 weist ein Innengewinde auf, über das es mit einer an der Grundplatte 12 abgestützten Spannschraube 14 in Gewindeeingriff steht. Die Spannschraube 14 erstreckt sich mit ihrem Gewinde innerhalb des zweiten Federelementes 11.

**[0019]** Durch Anziehen der Spannschraube 14 kann das zweite Federelement 11 um eine Auslenkung s vorgespannt werden, so dass die Vorspannkraft der maximalen Kraft F2 des ersten Auslenkungsbereiches 18 entspricht. Die Spannschraube 14 ist durch eine Bohrung 15 der Grundplatte 12 gesteckt.

**[0020]** In einem zweiten Schritt können die ersten Federelemente 10 vorgespannt werden. Zu diesem Zweck ist eine zwischen benachbarten Paaren von Federelementen 10, 11 angeordnete Gewindestange 16 vorgesehen, die zum einen drehbar und axialfest an dem Gegenhalter 3 und über ein Gewinde drehbar und axialbeweglich zu der Grundplatte 12 gelagert ist. Auf einer den Federelementen 10, 11 abgewandten Seite der Grundplatte 12 ist die Gewindestange 16 mit einer Spannmutter 17 in Eingriff, mittels derer die Grundplatte 12 in Richtung des Gegenhalters 3 bewegbar ist, so dass die ersten Federelemente 10 durch Anziehen der Spannmutter 17 vorgespannt werden können. Die ersten Federelemente

10 werden um einen Auslenkungsweg  $s$  vorgespannt, so dass bei den ersten Federelementen 10 eine Vorspannkraft eingestellt wird, die kleiner ist als die Vorspannkraft  $F_2$  des zweiten Federelementes 11.

**[0021]** Es ergeben sich somit ein erster Auslenkungsbereich 18 des Gegenhalters 3 zur Bildung eines ersten Arbeitsbereiches, in dem eine erste Federkonstante  $D_1$  des ersten Federelementes 10 wirksam ist, sowie ein zweiter Auslenkungsbereich 19 zur Bildung eines zweiten Arbeitsbereiches, in dem eine resultierende Federkonstante  $D$  des ersten Federelementes 10 und des zweiten Federelementes 11 wirksam ist, die kleiner ist als die erste Federkonstante  $D_1$  des ersten Federelementes 10 und als eine zweite Federkonstante  $D_2$  des zweiten Federelementes 11, siehe Figur 4.

**[0022]** In dem ersten Arbeitsbereich bzw. in dem ersten Auslenkungsbereich 18 des Gegenhalters 3 zwischen seiner vorgespannten Nulllage  $S_1$  und der Übergangsauslenkung  $S_2$  wird nur das erste Federelement 10 zusammengedrückt, während das zweite Federelement 11 in der vorgespannten Lage verharrt. Erst nach Erreichen der Übergangsauslenkung  $s_2$  bei der die Federkraft  $F_2$  wirkt, wird auch das zweite Federelement 11 zusammengedrückt, das eine kleinere Federkonstante  $D_2$  aufweist als das erste Federelement 10, so dass in dem zweiten Auslenkungsbereich 19 bei weiterer Steigerung der Auslenkung  $s$  die Federkraft  $F$  weniger ansteigt als im ersten Auslenkungsbereich 18. In der Federkennlinie gemäß Figur 4 ist dies durch eine Abknickung der Federkennlinie bei der Auslenkung  $s_2$  erkennbar. Die resultierende Federkennlinie im zweiten Auslenkungsbereich 19 ist flacher als die Federkennlinie im ersten Auslenkungsbereich 18 bzw. eine Steigung  $D$  der Federkennlinie im zweiten Auslenkungsbereich 19 ist kleiner als eine Steigung  $D_1$  der Federkennlinie im ersten Auslenkungsbereich 18.

**[0023]** Die Übergangsauslenkung  $S_2$  ist derart gebildet, dass in dem ersten Auslenkungsbereich 18 eine solche Federkraft  $F$  auf den Gegenhalter 3 wirkt, dass Leergut mit kleinem Querschnitt sicher verpresst bzw. verkleinert wird einerseits und dass in dem zweiten Auslenkungsbereich 19 Leergut mit einem großen Querschnitt ohne Gefahr einer unerwünschten Verklebung derselben verpresst bzw. verkleinert wird andererseits.

**[0024]** Aus der im Folgenden angegebenen Federkonstantengleichung für eine Reihenschaltung von Federelementen 10, 11 wird deutlich, dass die resultierende Federkonstante  $D$  kleiner ist als die einzelnen Federkonstanten  $D_1$  des ersten Federelementes 10 bzw.  $D_2$  des zweiten Federelementes 11:

$$\frac{1}{D} = \frac{1}{D_1} + \frac{1}{D_2}$$

**[0025]** Die eingestellte Vorspannkraft des zweiten Federelementes 11 entspricht einer maximalen Federkraft  $F_2$  des ersten Auslenkungsbereiches 18. Die Vorspann-

kraft des ersten Federelementes 10 ist kleiner als die Vorspannkraft  $F_2$  des zweiten Federelementes 11 und größer als eine vorgegebene Mindestfederkraft, die bewirkt, dass der Gegenhalter 3 gegen die Schneidwalze 2 drückt.

**[0026]** Aus den Figuren 2 und 3 ist ersichtlich, dass der Gegenhalter 3 auf einer der Grundplatte 12 zugewandten Seite einen Zentriernocken 20 aufweist, auf dem ein Ende des ersten Federelementes 10 zentriert angeordnet ist.

**[0027]** Nach einer nicht dargestellten alternativen Ausführungsform können auch mehr als zwei Paare von Federelementen 10, 11 vorgesehen sein. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn die Schneidwalze 2 eine relativ große Länge aufweist.

**[0028]** Nach einer nicht dargestellten alternativen Ausführungsform können auch mehr als zwei Federelemente in Reihe angeordnet werden, so dass die Federkennlinie mehr als eine Knickstelle aufweist.

**[0029]** Die Federelemente 10, 11 sind vorzugsweise aus einem Kunststoffmaterial (PU-Material) oder aus einem Metallmaterial hergestellt.

#### Bezugszeichenliste

##### [0030]

1	Kompaktiervorrichtung
2, 2'	Schneideinheit / Schneidwalze
3	Gegenhalter
4	Federeinheit
5	Verkleinerungsort
6	Leergut
7	Zuführrichtung
9	Drehlager
10	erstes Federelement
11	zweites Federelement
12	Grundplatte
13	Ringmutter
14	Spannschraube
15	Bohrung
16	Gewindestange
17	Spannmutter
18	erster Auslenkungsbereich
19	zweiter Auslenkungsbereich
20	Zentriernocken
$S, S_1, S_2$	Auslenkung
$D, D_1, D_2$	Federkonstante
$F, F_1, F_2$	Federkraft

#### Patentansprüche

1. Kompaktiervorrichtung für Rücknahmeautomaten zur Kompaktierung von Leergut mit Mitteln zum Zuführen des Leerguts entlang einer Zuführrichtung zu einem Verkleinerungsort, mit einer an dem Verkleinerungsort angeordneten Schneideinheit und mit ei-

- nem Gegenhalter zum Verkleinern des Leerguts im Volumen quer zur Zuführrichtung, wobei der Gegenhalter über eine Federeinheit quer zur Zuführrichtung vorgespannt angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federeinheit (4) derart ausgebildet ist, dass bei Auslenkung des Gegenhalters (3), ausgehend von einer Nulllage, in einem ersten Auslenkungsbereich (18) der Gegenhalter (3) mit einer ansteigenden Federkraft (F) beaufschlagt wird, und dass nach Überschreiten einer Übergangsauslenkung durch den Gegenhalter (3) dieser bei weiterer Auslenkung in einem zweiten Auslenkungsbereich (19) mit einer Federkraft auf den Gegenhalter (3) beaufschlagt wird, deren Federkraftanstieg (D) kleiner ist als ein Federkraftanstieg (D1) in dem ersten Auslenkungsbereich (18).
2. Kompaktiervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Auslenkungsbereich (18) des Gegenhalters (3) derart bemessen ist, dass Leergut (6) mit kleinem Querschnitt kompaktierbar ist, und dass der sich an dem ersten Auslenkungsbereich (18) anschließende zweite Auslenkungsbereich (19) des Gegenhalters (3) derart bemessen ist, dass Leergut (6) mit großem Querschnitt kompaktierbar ist.
  3. Kompaktiervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federeinheit (4) mindestens zwei in Auslenkungsrichtung des Gegenhalters (3) wirksame und in Reihe angeordnete Federelemente (10, 11) aufweist, wobei ein erstes Federelement (10) eine größere Federkonstante (D1) aufweist als ein zweites Federelement (11) und wobei die beiden Federelemente (10, 11) derart ausgelegt sind, dass das zweite Federelement (11) aus seiner Ausgangslage erst zusammengedrückt wird, wenn der Gegenhalter (3) die Übergangsauslenkung erreicht hat.
  4. Kompaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Federelement (11) auf eine Vorspannkraft (F2) vorgespannt ist, die einer maximalen Federkraft des ersten Auslenkungsbereiches (18) entspricht.
  5. Kompaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Federelement (10) auf eine Vorspannkraft vorgespannt ist, die kleiner als die Vorspannkraft (F2) des zweiten Federelementes (11) und größer ist als eine Mindestfederkraft.
  6. Kompaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Federelement (10) und das zweite Federelement (11) jeweils als eine Schraubenfeder ausgebildet sind, die zwischen dem Gegenhalter (3) und einer Grundplatte (12) eingespannt sind.
  7. Kompaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Federelement (11) zwischen der Grundplatte (12) und einer Ringmutter (13) gehalten ist, wobei die Ringmutter (13) in Gewindeeingriff ist zu einer entlang des zweiten Federelementes (11) erstreckenden und in einer Bohrung (15) der Grundplatte (12) angelegten Spannschraube (14).
  8. Kompaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Federelement (10) zwischen dem Gegenhalter (3) und der Ringmutter (13) gehalten ist und dass sich zwischen dem Gegenhalter (3) und der Grundplatte (12) außerhalb der Federelemente (10, 11) eine Gewindestange (16) erstreckt, die sich in Gewindeeingriff mit einer auf einer der dem Gegenhalter (3) abgewandten Seite der Grundplatte (12) angeordneten Spannmutter (17) befindet.
  9. Kompaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gegenhalter (3) auf einer der Grundplatte (12) zugewandten Seite einen Zentriernocken (20) aufweist, auf dem ein Ende des ersten Federelementes (10) zentriert angeordnet ist.
  10. Kompaktiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu beiden Seiten der Gewindestange (16) ein Paar von Federelementen (10, 11) bestehend aus dem ersten Federelement (10) und dem zweiten Federelement (11) angeordnet ist.

#### Claims

1. Compaction device for compacting empty containers in reverse vending machines, having means for feeding the empty containers in a feed direction to a comminution location, having a cutting unit arranged at the comminution location, and having an abutment for comminuting the empty containers in volume in a direction transverse to the feed direction, wherein the abutment is arranged in a prestressed state via a spring unit in a direction transverse to the feed direction, **characterized in that** the spring unit (4) is designed such that, upon deflection of the abutment (3), starting from a zero position, in a first region of deflection (18) the abutment (3) is subjected to an increasing spring force (F) and that, once the abutment (3) has exceeded a transition deflection, upon further deflection it is subjected in a second region of deflection (19) to a spring force on the abutment (3) of which the increase in spring force (D) is smaller than an increase in spring force (D1) in the first region

of deflection (18).

2. Compaction device according to Claim 1, **characterized in that** the first region of deflection (18) of the abutment (3) is dimensioned such that empty containers (6) of small cross section can be compacted, and **in that** the second region of deflection (19) of the abutment (3), said second region adjoining the first region of deflection (18), is dimensioned such that empty containers (6) of large cross section can be compacted.
3. Compaction device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the spring unit (4) has at least two spring elements (10, 11), which are arranged in a row and act in the deflecting direction of the abutment (3), wherein a first spring element (10) has a larger spring constant (D1) than a second spring element (11), and wherein the two spring elements (10, 11) are designed such that the second spring element (11) is compressed from its starting position only when the abutment (3) has reached the transition deflection.
4. Compaction device according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the second spring element (11) is prestressed to a prestressing force (F2) which corresponds to a maximum spring force of the first region of deflection (18).
5. Compaction device according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the first spring element (10) is prestressed to a prestressing force which is smaller than the prestressing force (F2) of the second spring element (11) and is larger than a minimum spring force.
6. Compaction device according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the first spring element (10) and the second spring element (11) are each designed in the form of a helical spring, said springs being clamped in between the abutment (3) and a base plate (12).
7. Compaction device according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the second spring element (11) is retained between the base plate (12) and an annular nut (13), wherein the annular nut (13) is in threaded engagement with a tensioning screw (14), which extends along the second spring element (11) and is positioned in a bore (15) of the base plate (12).
8. Compaction device according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the first spring element (10) is retained between the abutment (3) and the annular nut (13), and **in that** a threaded rod (16) extends between the abutment (3) and the base plate (12), outside the spring elements (10, 11), and is in thread-

ed engagement with a tensioning nut (17) arranged on a side of the base plate (12) which is directed away from the abutment (3).

- 5 9. Compaction device according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that**, on a side which is directed towards the base plate (12), the abutment (3) has a centring protuberance (20), on which one end of the first spring element (10) is arranged in a centred manner.
- 10 10. Compaction device according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** a pair of spring elements (10, 11), comprising the first spring element (10) and the second spring element (11), is arranged on either side of the threaded rod (16).

#### Revendications

- 20 1. Dispositif de compactage pour automates de reprise pour le compactage d'emballages vides, comprenant des moyens pour acheminer les emballages vides le long d'un dispositif d'alimentation jusqu'à un site de réduction, comprenant une unité de découpage disposée au niveau du site de réduction et comprenant un contre-support pour réduire le volume des emballages vides transversalement à la direction d'alimentation, le contre-support étant disposé de manière précontrainte par le biais d'une unité de ressort transversalement à la direction d'alimentation, **caractérisé en ce que** l'unité de ressort (4) est réalisée de telle sorte que lors de la déviation du contre-support (3), à partir d'une position nulle jusque dans une première région de déviation (18), le contre-support (3) soit sollicité par une force de ressort croissante (F) et qu'après le dépassement d'une déviation de transition par le contre-support (3), celui-ci, lors d'une déviation supplémentaire, dans une deuxième région de déviation (19), soit sollicité par une force de ressort appliquée sur le contre-support (3) dont l'augmentation de la force de ressort (D) est inférieure à une augmentation de la force de ressort (D1) dans la première région de déviation (18).
- 30 2. Dispositif de compactage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première région de déviation (18) du contre-support (3) est dimensionnée de telle sorte que les emballages vides (6) puissent être compactés avec une petite section transversale et **en ce que** la deuxième région de déviation (19) du contre-support (3) se raccordant à la première région de déviation (18) est dimensionnée de telle sorte que les emballages vides (6) puissent être compactés avec une grande section transversale.
- 35 3. Dispositif de compactage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'unité de ressort (4)
- 40
- 45
- 50
- 55

- présente au moins deux éléments de ressort (10, 11) agissant dans la direction de déviation du contre-support (3) et disposés en rangée, un premier élément de ressort (10) présentant une plus grande constante de rappel (D1) qu'un deuxième élément de ressort (11) et les deux éléments de ressort (10, 11) étant conçus de telle sorte que le deuxième élément de ressort (11) soit comprimé depuis sa position de départ seulement lorsque le contre-support (3) a atteint la déviation de transition.
- 5 10
4. Dispositif de compactage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le deuxième élément de ressort (11) est précontraint à une force de précontrainte (F2) qui correspond à une force de ressort maximale de la première région de déviation (18).
- 15
5. Dispositif de compactage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le premier élément de ressort (10) est précontraint à une force de précontrainte qui est inférieure à la force de précontrainte (F2) du deuxième élément de ressort (11) et qui est supérieure à une force de ressort minimale.
- 20 25
6. Dispositif de compactage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le premier élément de ressort (10) et le deuxième élément de ressort (11) sont chacun réalisés sous forme de ressort à boudin, lesquels ressorts à boudin sont serrés entre le contre-support (3) et une plaque de base (12).
- 30
7. Dispositif de compactage selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le deuxième élément de ressort (11) est retenu entre la plaque de base (12) et un écrou annulaire (13), l'écrou annulaire (13) étant en engagement de filetage avec une vis de serrage (14) s'étendant le long du deuxième élément de ressort (11) et introduite dans un alésage (15) de la plaque de base (12).
- 35 40
8. Dispositif de compactage selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le premier élément de ressort (10) est retenu entre le contre-support (3) et l'écrou annulaire (13) et **en ce qu'**une tige filetée (16) s'étend entre le contre-support (3) et la plaque de base (12) à l'extérieur des éléments de ressorts (10, 11), laquelle tige filetée se trouve en engagement de filetage avec un écrou de serrage (17) disposé sur un côté de la plaque de base (12) opposé au contre-support (3).
- 45 50
9. Dispositif de compactage selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le contre-support (3) présente, sur un côté tourné vers la plaque de base (12), une came de centrage (20)
- 55
- sur laquelle est disposée de manière centrée une extrémité du premier élément de ressort (10).
10. Dispositif de compactage selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** des deux côtés de la tige filetée (16) est disposée une paire d'éléments de ressort (10, 11) constituée du premier élément de ressort (10) et du deuxième élément de ressort (11).

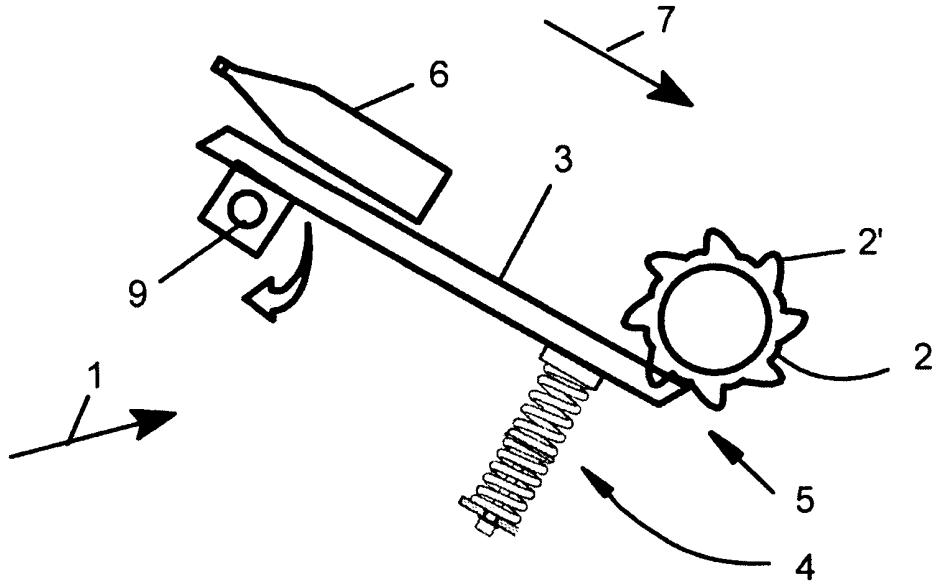


Fig. 1

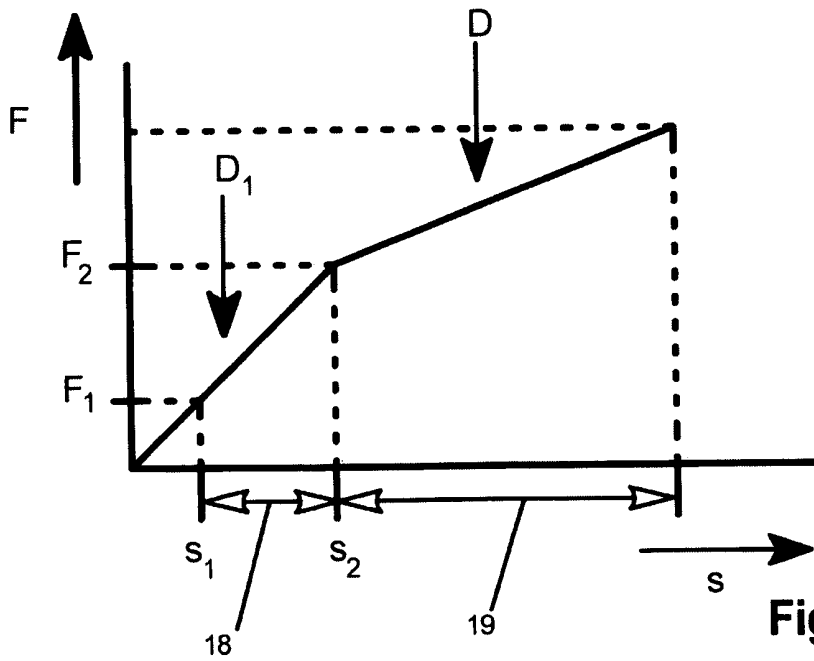


Fig. 4



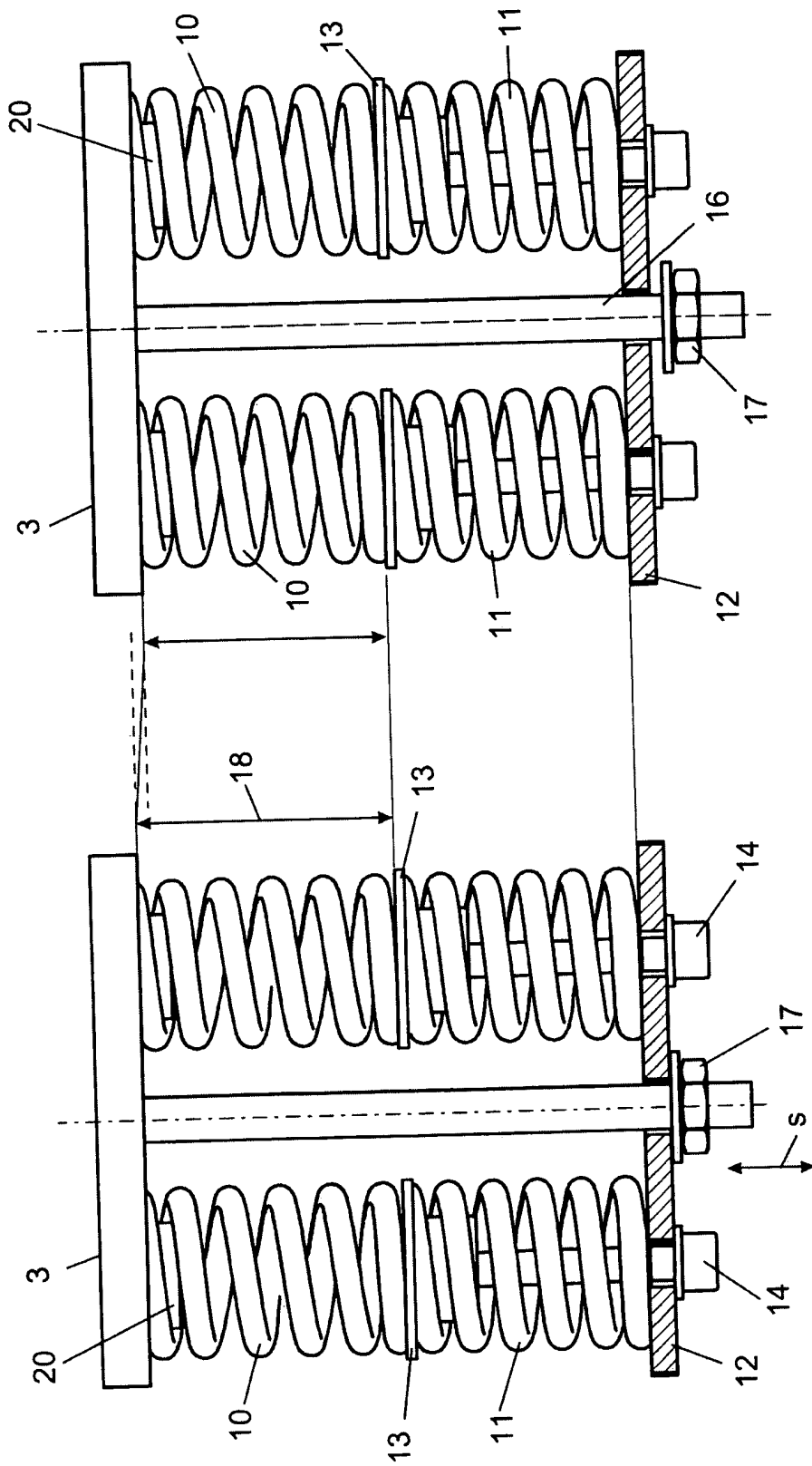


Fig. 2

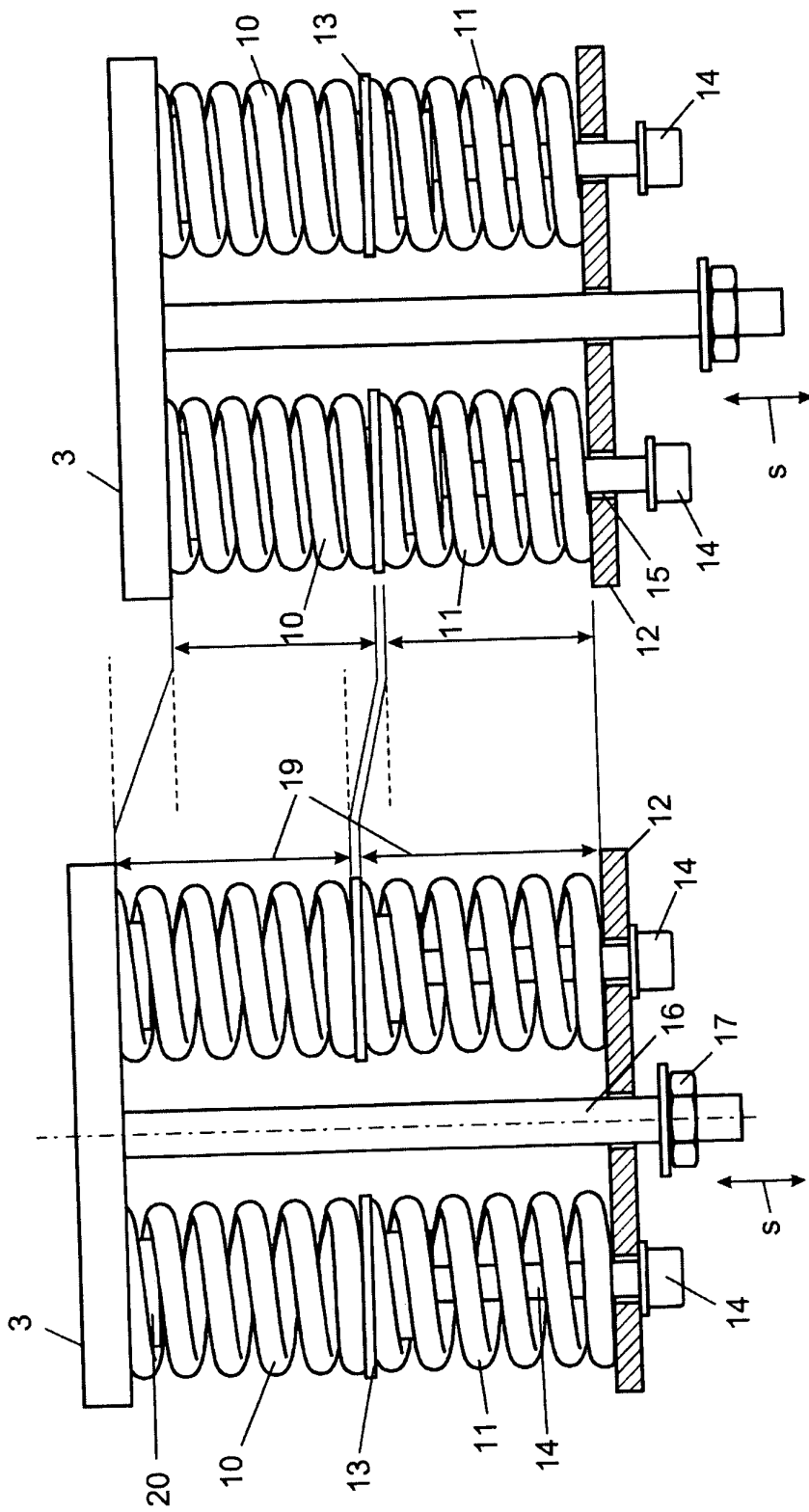


Fig. 3

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102006033615 A1 [0002]