



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 095 885 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.05.2001 Patentblatt 2001/18

(51) Int. Cl.⁷: **B65H 3/10, B65H 5/22**

(21) Anmeldenummer: **00123307.1**

(22) Anmeldetag: **26.10.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI
(30) Priorität: **26.10.1999 DE 19953968**

(71) Anmelder:
**Giesecke & Devrient GmbH
81677 München (DE)**
(72) Erfinder: **Mitzel, Wilhelm
85630 Grasbrunn (DE)**

(54) **Vorrichtung zum Vereinzeln von flachem Fördergut mit einer Saugeinrichtung**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Vereinzeln von flachem Fördergut mit einer Saugeinrichtung, wobei über Öffnungen in der Saugeinrichtung ein Bereich festgelegt ist, innerhalb dessen die Saugeinrichtung das zu vereinzelnde Fördergut erfaßt.

Bekannte Vereinzelungseinrichtungen weisen aber insbesondere den Nachteil auf, daß durch den Betrieb

der Saugeinrichtung ein hoher Geräuschpegel erzeugt wird, der als sehr unangenehm empfunden wird.

Bei der vorliegenden Erfindung ist eine versetzte Anordnung der Saugöffnungen vorgesehen, die zumindest zu einer teilweisen Auslöschung des Lärms bei der versetzten Aktivierung der Saugöffnungen führt.

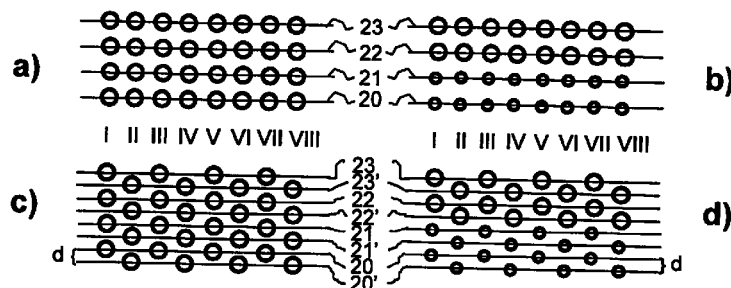


Fig. 3

EP 1 095 885 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Vereinzeln von flachem Fördergut mit einer Saugeinrichtung, wobei über Öffnungen in der Saugeinrichtung ein Bereich festgelegt ist, innerhalb der Saugeinrichtung das zu vereinzelnde Fördergut erfaßt.

[0002] Einrichtungen zum Vereinzeln von flachem Fördergut mit einer Saugtrommel als Saugeinrichtung, wie z. B. aus DE 29 05 278 C3 bekannt, bestehen im wesentlichen aus einem Stator und einem Rotor. Der Stator weist sektorielle, in Umfangsrichtung verlaufende Saugräume auf, die mit einem Unterdruck beaufschlagt sind. Der Rotor weist Saugöffnungen auf, die den Saugräumen des Stators jeweils zugeordnet sind und das Fördergut einzeln von einem Fördergutstapel abziehen und einem nachgeschalteten Transportsystem zuführen. Das zu vereinzelnde Fördergut wird dabei innerhalb eines Drehwinkels des rotierenden Rotors erfaßt, innerhalb dessen sich die Saugräume des Stators und die zugeordneten Saugöffnungen des Rotors überdecken, d. h. Stator und Rotor arbeiten nach dem sogenannten Drehschieberprinzip. Die Saugöffnungen des Rotors liegen dabei üblicherweise entlang einer Mantellinie des Rotors und werden gleichzeitig aktiviert. Die Saugöffnungen können auch einen leichten Versatz zu der Mantellinie aufweisen, so daß sie mit geringer zeitlicher Verzögerung nacheinander bei der Drehung des Rotors geöffnet werden, wodurch ein Schrägstellen des zu vereinzelnden Förderguts vermieden werden kann. Ebenso ist es bekannt, in sektorieller Richtung mehrere Saugöffnungen hintereinander anzuordnen, die bei der Drehung des Rotors nacheinander aktiviert werden, wodurch mehrere Saugöffnungen des Rotors in sektorieller Richtung gleichzeitig aktiv sind, solange sie sich im Bereich der Saugräume des Stators befinden.

[0003] Unter flachem Fördergut werden insbesondere Banknoten, Belege, Aufzeichnungsträger sowie Papierblätter verstanden.

[0004] Die bekannten Vereinzelungseinrichtungen weisen aber insbesondere den Nachteil auf, daß durch den Betrieb der Saugeinrichtung ein hoher Geräuschpegel erzeugt wird, der als sehr unangenehm empfunden wird. Der durch die Saugeinrichtung erzeugte Lärm wird vor allem durch die Aktivierung der Saugöffnungen verursacht. Weitere Lärmanteile entstehen durch das Anschlagen oder Anklatschen des Fördergutes an die Saugeinrichtung, wenn dieses zur Vereinzelung vom Fördergutstapel abgezogen wird.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, eine Vorrichtung zum Vereinzeln von flachem Fördergut mit einer Saugeinrichtung anzugeben, bei der mindestens der durch die Saugöffnungen während des Betriebs erzeugte Lärm verringert wird, so daß der resultierende Geräuschpegel reduziert wird.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Die Erfindung geht dabei von der Überle-

gung aus, daß es durch eine versetzte Anordnung der Saugöffnungen der Saugeinrichtung zu einer zumindest teilweisen Auslöschung des Lärms bei der versetzten Aktivierung der Saugöffnungen kommt.

[0008] Weitere Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsformen anhand von Figuren. In den Figuren sind nur die für das Verständnis der vorliegenden Erfindung relevanten Bestandteile dargestellt. Gleiche Bestandteile in verschiedenen Figuren weisen die gleichen Bezugszeichen auf.

[0009] Es zeigt:

Figur 1 eine Ausführungsform einer Vorrichtung zum Vereinzeln von flachem Fördergut mit einer Saugtrommel, in einer vereinfachten Prinzipdarstellung,

Figur 2 zwei Ausführungsformen eines Stators für die Saugtrommel der Vorrichtung zum Vereinzeln von flachem Fördergut, in einer vereinfachten Prinzipdarstellung,

Figur 3 vier Ausführungsformen von Saugöffnungen für einen Rotor für die Saugtrommel der Vorrichtung zum Vereinzeln von flachem Fördergut, in einer vereinfachten Prinzipdarstellung,

Figur 4 die prinzipiellen Druckverhältnisse an der Saugtrommel im Bereich der Erfassung des flachen Förderguts während des Betriebs der Vorrichtung zum Vereinzeln von flachem Fördergut, und

Figur 5 drei Ausführungsformen von einem Saugraum des Stators begrenzenden Statoranten.

[0010] Figur 1 zeigt eine Vorrichtung zum Vereinzeln von flachem Fördergut mit einer Saugtrommel in einer vereinfachten Prinzipdarstellung. Die Saugtrommel wird von einem Stator 10 und einem Rotor 11 gebildet. Außerdem sind eine Leiteinrichtung 15 und eine Rückhalteeinrichtung 16 vorhanden. An die Leiteinrichtung 15 wird ein nicht dargestellter Fördergutstapel angelegt und das Fördergut wird mittels der Saugtrommel vereinzelt, in die durch Pfeil 17 angegebene Richtung befördert und an eine nicht dargestellte Transporteinrichtung weitergegeben, welche das vereinzelte Fördergut zur weiteren Bearbeitung in die durch Pfeil 18 angegebene Richtung transportiert. Zur Vermeidung von Doppelabzug oder unbeabsichtigtem Abzug von Fördergut vom Fördergutstapel dient die Rückhalteeinrichtung 16.

[0011] Der Stator 10 weist eine Öffnung 30 auf, über die der Stator 10 an ein Unterdrucksystem

anschließbar ist. Darüber hinaus weist der Stator 10 eine Saugkammer auf, die durch eine Öffnungskante 13 und eine Schließkante 14 begrenzt ist. Zur Verdeutlichung der Aufbaus des Stators 10 ist dieser nochmals in Figur 2 a) und c), in Draufsicht auf die Saugkammer sowie als Schnitt dargestellt.

[0012] Der Rotor 11, der entlang von Mantellinien 20, 21, 22, 23 Saugöffnungen aufweist, dreht sich in die durch Pfeil 12 angegebene Richtung. Zur Verdeutlichung sind die Saugöffnungen entlang der Mantellinien 20, 21, 22, 23 des Rotors 11 in Figur 3 a) in einer Draufsicht auf die Saugöffnungen dargestellt. Sobald die Saugöffnungen einer Mantellinie 20, 21, 22, 23 die Öffnungskante 13 des Stators 10 passiert haben, werden die Saugöffnungen aktiviert, da sie durch die Saugkammer des Stators 10 mit dem durch das Unterdrucksystem erzeugten Unterdruck beaufschlagt werden; das zu vereinzelnde Fördergut wird erfaßt und von der Saugtrommel vereinzelt.

[0013] Die bisher beschriebene Funktionsweise der Vorrichtung zum Vereinzeln von flachem Blattgut ist an sich bekannt und wird beispielsweise in der eingangs genannten DE 29 05 278 C3 näher beschrieben.

[0014] Während des Betriebs der Vorrichtung zur Vereinzelung von flachem Fördergut ergibt sich an der Saugtrommel eine Druckverteilung wie in Figur 4 a) im Prinzip dargestellt. Durch die Aktivierung der Saugöffnungen entlang der Mantellinien 20, 21, 22, 23 tritt jeweils zuerst ein Unterdruck auf, der dem durch das Unterdrucksystem erzeugten Unterdruck entspricht. Als physikalisch bedingte Gegenwirkung entsteht ein entgegengesetzter Überdruck, der betragsmäßig in etwa dem Unterdruck entspricht. Die derart erzeugte Schwingung nimmt rasch gegen null hin ab. Für die Saugöffnungen entlang der Mantellinien 20, 21, 22, 23 ist der zeitliche Ablauf der entstehenden Gesamtschwingung, wie sie sich aus der Drehung des Rotors 11 der Saugtrommel ergibt, dargestellt, wobei zur Vereinfachung für jede Reihe von Saugöffnungen entlang der Mantellinien 20, 21, 22, 23 nur jeweils die erste Vollwelle, bestehend aus einer Unterdruck- und einer Überdruckhalbwellen, gezeigt ist. Durch die dargestellte Druckverteilung wird Lärm erzeugt, dessen Pegel von einer Bedienperson als störend empfunden werden kann.

[0015] Zur Reduzierung des Lärmpegels werden die Saugöffnungen im Rotor 11 wie in Figur 3 c) dargestellt angeordnet. Jede zweite Saugöffnung entlang der Mantellinien 20, 21, 22, 23 wird gegenüber den anderen Saugöffnungen der jeweiligen Mantellinie um einen Abstand d verschoben, so daß die verschobenen Saugöffnungen ebenfalls auf Mantellinien 20', 21', 22', 23' liegen, die von den Mantellinien 20, 21, 22, 23 um den Abstand d verschoben sind. Abweichend von der dargestellten Verschiebung ist auch eine sektorielle Verschiebung in die andere Richtung möglich. Ebenso ist es möglich, die anderen Saugöffnungen gegenüber den jeweils zweiten Saugöffnungen zu verschieben.

[0016] Durch die oben beschriebene Verschiebung

jeder zweiten Saugöffnung um den Abstand d ergibt sich an der Saugtrommel eine zeitlich Druckverteilung wie in Figur 4 b) im Prinzip dargestellt, wobei sich der Abstand d aus den geometrischen Größen der Saugtrommel, wie Umfang des Stators bzw. Innenumfang des Rotors und Größe der Saugöffnungen sowie insbesondere der Drehgeschwindigkeit des Rotors ergibt. Bei einem Innendurchmesser des Rotors bzw. Durchmessers des Stators von 63 mm und bei 20 U/s des Rotors ergibt sich ein Abstand für d von ca. 2 mm.

[0017] Für die auf den Mantellinien 20, 21, 22, 23 verbliebenen Saugöffnungen entlang der sektoriellen Linien I, III, V, VII ergibt sich eine zeitliche Druckverteilung, die der in Figur 4 a) dargestellten entspricht. Durch die um den Abstand d verschobenen Saugöffnungen auf den Mantellinien 20', 21', 22', 23', die entlang der sektoriellen Linien II, IV, VI, VIII angeordnet sind, ergibt sich eine Druckverteilung, die der Druckverteilung der Saugöffnungen entlang der sektoriellen Linien I, III, V, VII um eine Halbwelle voreilt. Daraus resultiert eine Auslöschung der Druckwellen, bis auf die erste, vorseilende Unterdruckhalbwellen der um den Abstand d gegenüber der Mantellinie 20 verschobenen Saugöffnungen der Mantellinie 20' und die letzte Überdruckhalbwellen der Saugöffnungen der letzten Mantellinie 23, woraus eine deutliche Reduzierung des Lärmpegels resultiert.

[0018] Eine weitere Reduzierung der durch die in der Vorrichtung zur Vereinzelung von flachem Fördergut verwendeten Saugtrommel erzeugten Geräusche ist durch eine zeitlich versetzte Aktivierung der Saugöffnungen der einzelnen Mantellinien zu erreichen. Eine Möglichkeit ist es, wie in Figur 2 b) dargestellt, die Öffnungskante 13 und die Schließkante 14 der Saugkammer des Stators schräg anzuordnen, d. h. nicht entlang von Mantellinien. Bei der Rotation des Rotors werden die einzelnen Saugöffnungen entlang der jeweiligen Mantellinien 20, 21, 22, 23 bzw. 20', 21', 22', 23' nacheinander aktiviert, was einem Auseinanderziehen der verbleibenden Unter- und Überdruckhalbwellen entspricht. Diese Maßnahme hat außerdem den Vorteil, daß ein Schrägstellen des flachen Förderguts beim Abziehen vom Fördergutstapel verhindert werden kann, da das Fördergut gezielt gegen eine Leiteinrichtung gelenkt werden kann.

[0019] Eine andere Möglichkeit für eine weitere Geräuschreduzierung bietet die Verwendung unterschiedlich großer Saugöffnungen im Rotor 11, wie in den Figuren 3 b) und d) dargestellt. Dies wird beispielsweise dadurch erreicht, daß die beiden zuerst aktivierten Reihen von Saugöffnungen (d. h. Mantellinien 20, 21 bzw. 20', 21') gegenüber den Saugöffnungen entlang der Mantellinien 22, 23 bzw. 22', 23' verkleinert werden. Werden die Saugöffnungen nämlich so groß gewählt, daß ein Abzug des flachen Förderguts vom Fördergutstapel möglich ist, neigt das flache Fördergut dazu, gegen den Rotor 11 zu schlagen, wodurch eine weitere Geräuschkomponente erzeugt wird. Durch die Verklei-

nerung der zuerst aktivierten Saugöffnungen kann erreicht werden, daß das flache Fördergut sich ohne wesentliche zusätzliche Geräuscherzeugung an den Rotor 11 annähert bzw. sich an diesen anschmiegt. Dies wird auch erreicht, wenn zusätzliche Saugöffnungen von den ersten Saugöffnungen entlang der Mantellinien 20 bzw. 20' angeordnet werden. Dieses zusätzliche Saugöffnungen können beispielsweise auch kleiner sein oder es können weniger zusätzliche Saugöffnungen vorgesehen werden.

[0020] Eine zusätzliche Geräuschreduzierung ist möglich, wenn die Öffnungskante 13 des Stators 10 so justiert ist, daß eine Aktivierung der ersten Saugöffnungen des Rotors 11 erst erfolgt, nachdem die Saugöffnungen die Vorderkante der Leiteinrichtung 15 passiert haben. Dadurch können zusätzliche, durch den Unterdruck erzeugte Verwirbelungen vermieden werden, wodurch die erwünschte Geräuschreduzierung erreicht wird. In Figur 1 ist die dazu nötige Stellung der Öffnungskante 13 mittels der Hilfslinie 13' angedeutet.

[0021] Durch die Veränderung insbesondere Öffnungskante 13 des Stators 10 ist eine weitere Geräuschreduzierung möglich. In Figur 5 a) ist die Öffnungskante 13 des Stators 10 dargestellt, wobei die mit dem Bezugszeichen K gekennzeichnete Stelle von besonderem Interesse ist. Durch Brechen der Kante K wird beim Aktivieren der Saugöffnungen des Rotors 11 ein weicherer Übergang der Druckverhältnisse erreicht, wodurch weniger Geräusche erzeugt werden. Dazu kann wie in Figur 5 b) eine Abflachung m der Kante K senkrecht zur Öffnungskante 13 vorgenommen werden, oder wie in Figur 5 c) schräg in einem Verhältnis von m:n, wobei sich ein Verhältnis von 1:3 als besonders vorteilhaft herausgestellt hat.

[0022] Neben der beispielhaft beschriebenen Ausführungsform sind viele Abwandlungen denkbar und möglich.

[0023] Beispielsweise kann es vorgesehen sein, die Saugöffnungen nicht einzeln im Rotor 11 selbst zu erzeugen. Vielmehr ist es möglich eine Aussparung im Bereich der Saugöffnungen herzustellen und beispielsweise mit einer Schwalbenschwanznut zu versehen. Ein entsprechend gegenläufig genuteter Einsatz mit Saugöffnungen kann dann aus einem beliebigen Material, wie z. B. aus Gummi, hergestellt werden und in den Rotor 11 eingebracht werden.

[0024] Ebenso kann es vorgesehen sein, mehrere Saugräume im Stator 10 anzuordnen oder die benötigte versetzte Aktivierung der Saugöffnungen beispielsweise durch einen Versatz des Saugraums oder der Saugräume des Stators 10 zu realisieren. Bei einer weiteren Möglichkeit ist es vorgesehen, die benötigte zeitliche Aktivierung der Saugöffnungen durch einen Versatz von sowohl der Saugöffnungen als auch des Saugraums bzw. der Saugräume zu realisieren.

[0025] Es ist offensichtlich, daß das bisher beschriebene Prinzip der Auslöschung von störenden Geräuschen auch für Vorrichtungen zum Vereinzeln von

flachem Fördergut geeignet ist, die statt mit einer Saugtrommel mit einer anderen Saugeinrichtung, wie einem Saugband oder Saugschieber, arbeiten. Bei derartigen Saugeinrichtungen wird statt einer Rotationsbewegung eine Linearbewegung zum Vereinzeln des flachen Förderguts eingesetzt. Entscheidend für die vorliegende Bewegung ist nämlich die im Zusammenhang mit den Figuren 3 und 4 erläuterte Auslöschung der störenden Geräusche aufgrund der versetzten Anordnung der Saugöffnungen. Ein entsprechender Versatz kann somit auch für die Saugöffnungen eines Saugbands oder eines Saugschiebers vorgesehen werden. Ebenso sind die anderen zur Geräuschreduzierung beschriebenen Maßnahmen, wie die Verwendung von Saugöffnungen mit geringerem Durchmesser, bei Saugvorrichtungen anwendbar, die mit einer Linearbewegung arbeiten.

[0026] Eine weitere Verbesserung der Verringerung von Lärm bei der Vereinzelung läßt sich erreichen, wenn die, wie oben beschrieben, nicht ausgleichbare Erzeugung von Lärm durch die ersten und letzten Öffnungen 20' und 23 zusätzlich gedämpft wird. Dies kann beispielsweise durch eine aktive Schalldämpfung erreicht werden. Unter aktiver Schallbedämpfung wird die Erzeugung von gegenphasigen Schallsignalen verstanden, die zu einer Auslöschung der den Lärm verursachenden Schallsignale führen.

[0027] Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird dazu in der Nähe des Entstehungsorts des Lärms, also beispielsweise in der Nähe der Hilfslinie 13', ein Lautsprecher angebracht, der ein zu den den Lärm verursachenden Schallsignalen gegenphasiges Schallsignal erzeugt. Um ein gegenphasiges Schallsignal erzeugen zu können, kann mittels eines Mikrophons das den Lärm verursachende Schallsignal für die ersten und letzten Öffnungen 20' und 23 erfaßt werden. Um die Gegenphasigkeit zu erreichen werden die erfaßten Signale an der Signalachse gespiegelt, d. h. die Amplitudenwerte des Signals werden mit dem umgekehrten Vorzeichen versehen. Dies kann sofort bei der Erfassung des Signals erfolgen oder später bei der gegenphasigen Wiedergabe. Es können auch mehrere Signale erfaßt und gemittelt werden. Die elektrischen Signale des Mikrophons können digitalisiert werden und der so bestimmte Signalverlauf kann dann in einem Speicher, z. B. einem EPROM oder EEPROM, gespeichert werden. Das im Speicher abgelegte Signal kann dann aus dem Speicher ausgelesen werden und in ein analoges Signal rückgewandelt werden. Das analoge Signal kann mittels eines Verstärkers verstärkt werden und mittels des Lautsprechers wiedergegeben werden.

[0028] Zur exakten Synchronisierung der Wiedergabe des gegenphasigen Signals kann der Rotor 11 der Vorrichtung verwendet werden, da dieser in der Regel eine Einrichtung zur Bestimmung der Winkelposition und damit der Position der Öffnungen 20' bis 23 aufweist. Das Ausgangssignal der Einrichtung zur Bestimmung der Winkelposition wird verwendet, um den

Auslesevorgang der im Speicher gespeicherten Daten des gegenphasigen Signals zu steuern.

[0029] Versuche haben gezeigt, daß die Verwendung von gegenphasigen Signalen zur aktiven Schalldämpfung insbesondere bei den ersten Öffnungen 20' zu guten Resultaten führt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Vereinzeln von flachem Fördergut mit einer Saugeinrichtung (10,11) welche Öffnungen (20,21,22,23;13,14,30) aufweist, die einen Bereich festlegen, innerhalb dessen die Saug-
einrichtung (10,11) das zu vereinzelnde Fördergut erfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch eine versetzte Anordnung der Öffnungen (20',21',22',23';13,14,30) der Saug-
einrichtung (10,11) eine zeitlich versetzte Aktivierung eines Teils der Öffnungen (20',21',22',23') der Saug-
einrichtung (10,11) erfolgt, wodurch zumindest eine teilweise Auslöschung der bei der Aktivierung der
Öffnungen (20,21,22,23) der Saugeinrichtung (10,11) erzeugten Geräusche erreicht wird. 10 15 20
2. Vorrichtung zum Vereinzeln von flachem Fördergut nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Saugeinrichtung (10,11) einen Stator (10) und einen eine Saugtrommel bildenden Rotor (11) aufweisen, wobei über Öffnungen (20,21,22,23;13,14,30) in Rotor (11) und Stator (10) ein Bereich festgelegt ist, innerhalb dessen der Rotor (11) das zu vereinzelnde Fördergut erfaßt, wobei durch eine in sektorieller Rich-
tung versetzte Anordnung der Öffnungen (20',21',22',23';13,14,30) des Rotors (11) und/oder des Stators (10) die zeitlich versetzte Aktivierung des Teils der Öffnungen (20',21',22',23') des Rotors (11) erfolgt, wodurch die zumindest teilweise Auslö-
schung der bei der Aktivierung der Öffnungen (20,21,22,23) des Rotors (11) erzeugten Geräusche erreicht wird. 25 30 35 40
3. Vorrichtung zum Vereinzeln von flachem Fördergut nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Öffnungen (20',21',22',23';13,14,30) um einen Abstand (d) verschoben sind, der im wesentlichen durch die Geschwindigkeit der Saug-
einrichtung (10,11) vorgegeben ist. 45
4. Vorrichtung zum Vereinzeln von flachem Fördergut nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß im wesentlichen die Hälfte aller Öffnungen (20,21,22,23) der Saug-
einrichtung (10,11) zeitlich versetzt aktiviert werden. 50
5. Vorrichtung zum Vereinzeln von flachem Fördergut nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß Öffnungen (20,21;20',21') 55

der Saugeinrichtung (10,11), die zuerst aktiviert werden, eine geringere Größe aufweisen als Öffnungen (22,23;22',23') der Saug-
einrichtung (10,11), die zu einem späteren Zeitpunkt aktiviert werden.

6. Vorrichtung zum Vereinzeln von flachem Fördergut nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Öffnungen (20,21,22,23; 20',21',22',23') der Saug-
einrichtung (10,11) einzeln nacheinander aktiviert werden.
7. Vorrichtung zum Vereinzeln von flachem Fördergut nach den Ansprüchen 2 und 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Öffnungen (20,21,22,23;20',21',22',23') des Rotors (11) paral-
lel zu Mantellinien des Rotors (11) angeordnet sind und die Öffnung oder Öffnungen (13,14,30) des Stators (10) schräg zu Mantellinien des Stators (10) angeordnet sind.
8. Vorrichtung zum Vereinzeln von flachem Fördergut nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest eine Kante (K) der Öffnung oder Öffnungen (13,14,30) der Saug-
einrichtung (10,11) gebrochen ist.
9. Vorrichtung zum Vereinzeln von flachem Fördergut nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Einrichtung zur aktiven Schallbedämpfung vorgesehen ist.
10. Vorrichtung zum Vereinzeln von flachem Fördergut nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einrichtung zur aktiven Schallbedämpfung ein Schallsignal erzeugt, das einen gegenphasigen Verlauf zum durch die ersten Öffnungen (20') verursachten Schallsignal auf-
weist.
11. Vorrichtung zum Vereinzeln von flachem Fördergut nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einrichtung zur aktiven Schallbedämpfung ein Schallsignal erzeugt, das einen gegenphasigen Verlauf zum durch die letzten Öffnungen (23) verursachten Schallsignal aufweist.

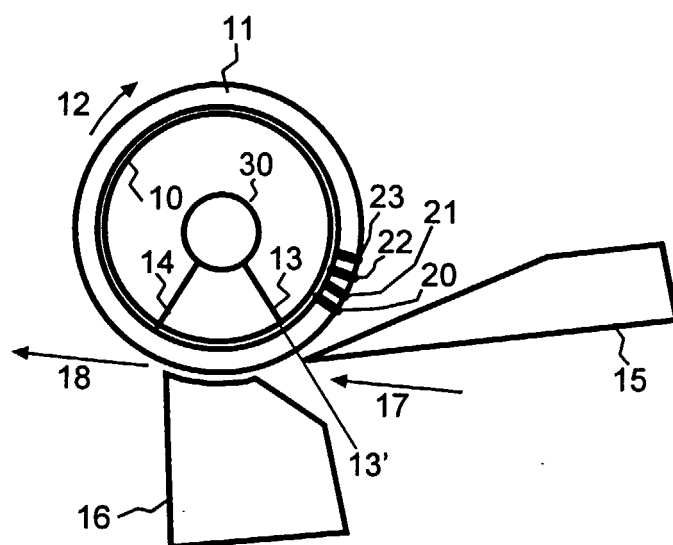


Fig. 1

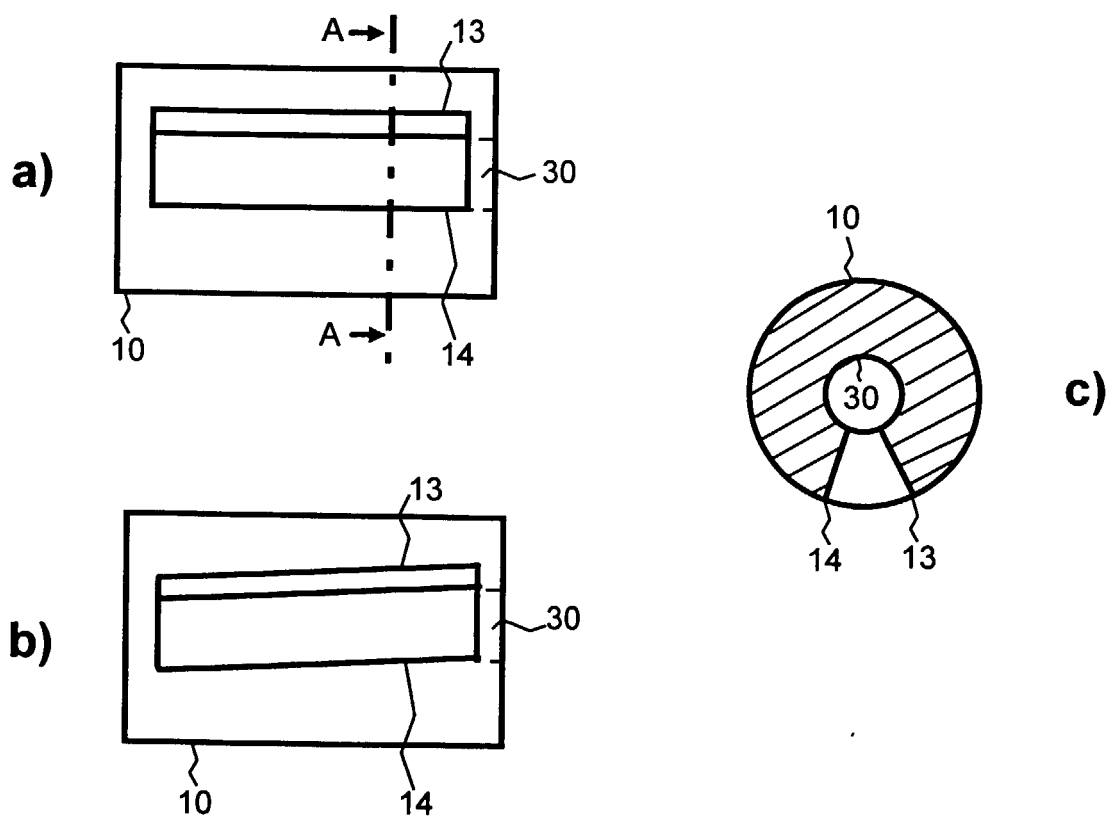


Fig. 2

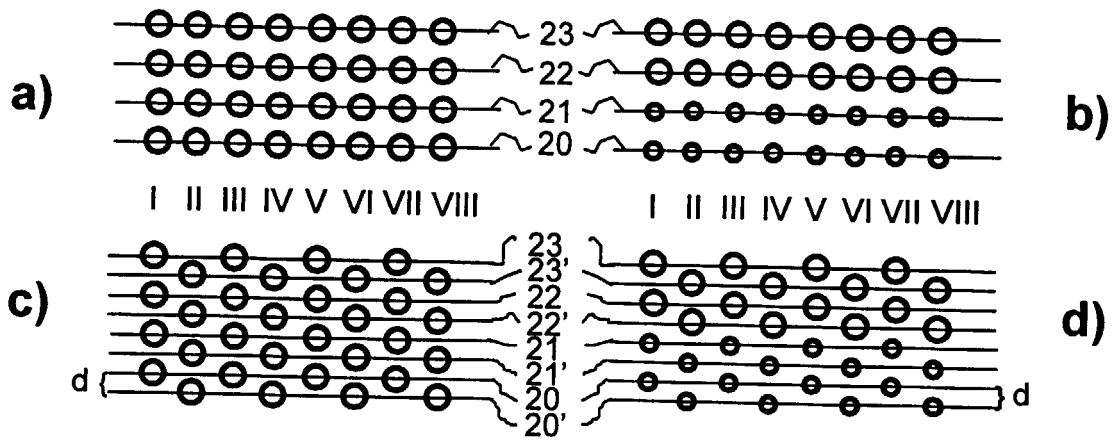


Fig. 3

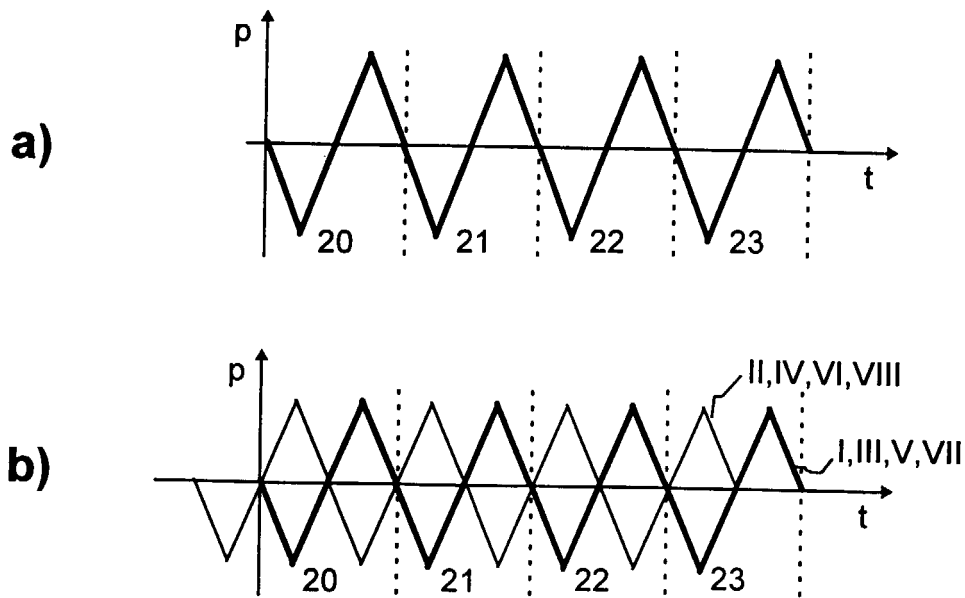


Fig. 4

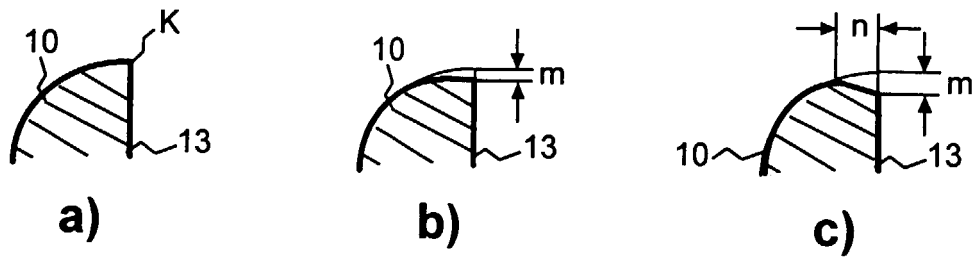


Fig. 5