

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1032/2008**

(51) Int. Cl.<sup>8</sup>: **B65G 65/38** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **27.06.2008**

(43) Veröffentlicht am: **15.04.2009**

(30) Priorität:

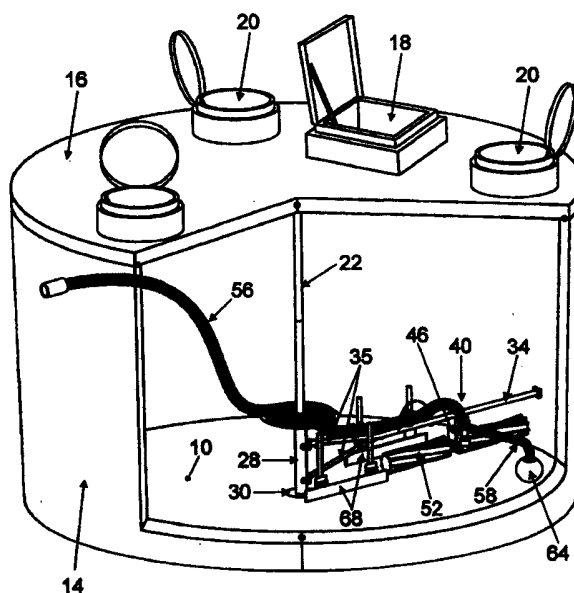
05.10.2007 DE 102007048123  
beansprucht.

(73) Patentinhaber:

MALL GMBH  
D-78166 DONAUESCHINGEN (DE)  
SCHELLINGER KG  
D-88250 WEINGARTEN (DE)

(54) **VORRICHTUNG ZUM AUSTRAGEN VON SCHÜTTGUT, INSBESONDERE PELLETS**

(57) Eine Vorrichtung zum Austragen von Schüttgut, insbesondere von Pellets aus einem Lagerraum weist eine vertikal in dem Lagerraum (10) angeordnete Führungssachse (22) auf. Auf der Führungssachse (22) ist ein radial absteher Arm (34) vertikal beweglich gelagert. An dem Arm (34) ist eine Entnahmeeinheit (40) angeordnet, die auf der Oberfläche des Schüttgutes aufsetzbar ist und einen motorischen Antrieb (46) aufweist, der den Arm (34) mit der Entnahmeeinheit (40) um die Führungssachse (22) dreht. Die Entnahmeeinheit (40) ist in einem radialen Abstand von der Führungssachse (22) an dem Arm (34) angeordnet. Die Entnahmeeinheit weist ein Gleitelement (64) auf, welches auf der Oberfläche des Schüttgutes gleitet. Eine Saugleitung (56) zur Förderung des Schüttgutes mündet mit einer Ansaugöffnung an dem Gleitelement (64). Das Gleitelement (64) ist so beweglich gelagert, dass sich sein radialer Abstand von der Führungssachse (22) in Abhängigkeit von der Laufrichtung des Armes (34) um die Führungssachse (22) ändert.



## Zusammenfassung

Eine Vorrichtung zum Austragen von Schüttgut, insbesondere von Pellets aus einem Lagerraum weist eine vertikal in dem Lager-  
5 raum (10) angeordnete Führungssachse (22) auf. Auf der Führungssachse (22) ist ein radial abstehender Arm (34) vertikal beweglich gelagert. An dem Arm (34) ist eine Entnahmeeinheit (40) angeordnet, die auf der Oberfläche des Schüttgutes aufsetzbar ist und einen motorischen Antrieb (46) aufweist, der  
10 den Arm (34) mit der Entnahmeeinheit (40) um die Führungssachse (22) dreht. Die Entnahmeeinheit (40) ist in einem radialen Abstand von der Führungssachse (22) an dem Arm (34) angeordnet. Die Entnahmeeinheit weist ein Gleitelement (64) auf, welches auf der Oberfläche des Schüttgutes gleitet. Eine Saugleitung  
15 (56) zur Förderung des Schüttgutes mündet mit einer Ansaugöffnung an dem Gleitelement (64). Das Gleitelement (64) ist so beweglich gelagert, dass sich sein radialer Abstand von der Führungssachse (22) in Abhängigkeit von der Laufrichtung des Armes (34) um die Führungssachse (22) ändert.

20

Figur 1

Beschreibung

**Vorrichtung zum Austragen von Schüttgut, insbesondere**

5 **Pellets**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Austragen von Schüttgut, insbesondere Pellets aus einem Lagerraum gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

10

Schüttgut wird in der Regel in Lagerräumen gespeichert, z.B. in Silos, Tanks oder Bunkern. Aus diesem Lagerraum muss das Schüttgut ausgetragen werden, um zu einem Verbraucher gefördert zu werden. Dies kann ein Transportfahrzeug, eine Weiterverarbeitung oder dergleichen sein. Häufig liegt das Schüttgut  
15 in Form von Pellets vor, d.h. in Form von kleinen gepressten Formkörpern. Zunehmend Bedeutung hat die Verwendung von Holzpellets für ein umweltfreundliches und wirtschaftliches Heizen. Die Holzpellets sind dabei üblicherweise aus Holzspänen  
20 gepresste Körper, z.B. in Form von zylindrischen Stäbchen mit Abmessungen in der Größenordnung von 5 bis 50 mm. Die in einem Lagerraum geschüttet bevorrateten Pellets müssen aus dem Lagerraum ausgetragen und der Verwendung, z.B. einer Feuerung  
zugeführt werden.

25

Aus der EP 1 394 084 B1 ist eine Vorrichtung bekannt, bei welcher eine Entnahmeeinheit auf die Oberfläche der in dem Lager-  
raum gespeicherten Pellets aufgesetzt wird und die Pellets von  
der Oberfläche mittels einer Saugleitung absaugt und aus dem  
30 Lagerraum fördert. Die Entnahmeeinheit ist mit einem motori-  
schen Antrieb versehen, der eine zufällige Wanderbewegung der  
Entnahmeeinheit auf der Oberfläche der Pellets bewirkt. Die  
Entnahme der Pellets von der Oberfläche der Schüttung stellt

eine störungsfreie Entnahme sicher, da sich Verkeilungen der Pellets im Inneren der Schüttung nicht störend auswirken. Die zufällige Wanderbewegung der Entnahmeeinheit bewirkt eine gleichmäßige und vollständige Entleerung des Lagerraumes über dessen gesamte Fläche. Diese bekannte Vorrichtung hat sich bei Lagerräumen mit einer kleineren Grundfläche, z.B. bei zylindrischen Silos mit einem Durchmesser bis etwa 3 Metern bewährt. Bei größeren Grundflächen des Lagerraumes sind jedoch Störungen nicht auszuschließen, da die sich zufällig bewegende Entnahmeeinheit dazu tendieren kann, sich an tiefere Stellen der Oberfläche zu bewegen, so dass bevorzugt dort die Pellets entnommen werden und nicht an den höherliegenden Bereichen der Oberfläche. Eine unterschiedliche Höhenkontur der Oberfläche wird dadurch verstärkt, so dass unter Umständen keine vollständige und gleichmäßige Entleerung des Lagerraumes erfolgt.

Aus der DE 39 28 115 A1 ist eine Vorrichtung zum Austragen von Schüttgut aus einem Silo der eingangs genannten Gattung bekannt. Bei dieser Vorrichtung ist in dem Silo eine vertikale Führungssachse angeordnet, auf welcher ein von der Führungssachse radial abstehender Arm vertikal beweglich und um die Führungssachse drehbar gelagert ist. An dem Führungsarm ist eine Förderschnecke angeordnet, die auf der Oberfläche des Schüttgutes aufsitzt und das Schüttgut von der Oberfläche zu einer an der Führungssachse angeordneten Saugleitung abtransportiert. Die Förderschnecke erstreckt sich über die gesamte radiale Länge des Armes und damit über den gesamten Radius des Silos. Die Förderschnecke ist konstruktiv aufwändig und benötigt zusätzlich zu dem Drehantrieb des Armes einen eigenen Antrieb. Außerdem kann ein Zusetzen der Förderschnecke zu Störungen führen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Austragen von Schüttgut, insbesondere Pellets aus einem Lager-  
raum zur Verfügung zu stellen, die konstruktiv einfach aufge-  
baut ist, zuverlässig arbeitet und sich auch für Lagerräume  
5 mit großen Grundflächen bzw. Schüttgutoberflächen eignet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Vorrich-  
tung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

10 Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den Unteran-  
sprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist eine Entnahmeeinheit  
auf, die auf die Oberfläche des in dem Lagerraum gespeicherten  
15 Schüttgutes aufgesetzt wird und das Schüttgut mittels einer an  
der Entnahmeeinheit angeordneten Saugleitung von der Oberflä-  
che entnimmt und abfördert. Die Entnahmeeinheit ist an einem  
Arm angeordnet, der von einer vertikalen Führungssachse radial  
absteht und auf dieser Führungssachse vertikal frei bewegbar  
20 ist, so dass die an dem Arm angeordnete Entnahmeeinheit unter  
ihrem Eigengewicht auf der Oberfläche des Schüttgutes auf-  
sitzt. Die Entnahmeeinheit ist in einem radialen Abstand von  
der Führungssachse an dem Arm angeordnet und wird somit von dem  
Arm auf einer Kreisbahn angetrieben auf der Oberfläche des  
25 Schüttgutes geführt. Die Entnahmeeinheit saugt das Schüttgut  
somit auf einer kreisförmigen Bahn an der Oberfläche ab. Dabei  
bildet sich in der Oberfläche des Schüttgutes auf dieser  
Kreisbahn durch die Entnahme des Schüttgutes eine Rinne. Das  
Schüttgut rutscht an den abschüssigen Seiten dieser Rinne nach  
30 unten, so dass das Schüttgut über eine Bahnbreite von der  
Oberfläche entnommen wird, deren radiale Breite größer ist als  
die radiale Breite der Ansaugöffnung der Entnahmeeinheit.

Um auch Lagerräume, deren Grundfläche einen größeren Radius aufweist, zuverlässig und gleichmäßig zu entleeren, weist die Entnahmeeinheit ein Gleitelement auf, welches auf der Oberfläche des Schüttgutes gleitet und mit der Oberflächenschicht des Schüttgutes zusammenwirkt. Die Ansaugöffnung der Saugleitung mündet in dem Gleitelement. Das Gleitelement ist an dem Arm in der Weise beweglich gelagert, dass sich der radiale Abstand des Gleitelementes von der mittigen Führungssachse ändern kann. Dabei sind das Gleitelement und/oder seine Lagerung an dem Arm so ausgebildet, dass sich der radiale Abstand des Gleitelementes von der Führungssachse zwangsweise ändert, wenn sich die Laufrichtung des Armes um die Führungssachse ändert. In einer Laufrichtung des Armes mit der Entnahmeeinheit wird das Gleitelement von dem Arm gezogen, während es in der anderen Laufrichtung geschoben wird. Das Zusammenwirken des Gleitelementes mit der Oberflächenschicht des Schüttgutes erzeugt bei der Bewegung des Armes eine Kraft auf das Gleitelement, die dessen radiale Bewegung bewirkt. Durch Umschalten der Laufrichtung des Armes kann somit erreicht werden, dass das Gleitelement mit der Ansaugöffnung bei wechselnder Laufrichtung auf unterschiedlichen Radien umläuft. Die radiale Breite des Wirkungsbereichs der Entnahmeeinheit wird auf diese Weise erheblich vergrößert, so dass auch großflächigere Lagerräume zuverlässig und gleichmäßig entleert werden können.

Das Gleitelement sitzt vorzugsweise mit einer nach unten gegen die Oberfläche des Schüttgutes konvex gewölbten Fläche auf dem Schüttgut auf. Dadurch wird ein gutes Gleiten des Gleitelementes auf der Schüttgutoberfläche gewährleistet. Das Gleitelement wird dadurch auch bei Unebenheiten der Schüttgutoberfläche zuverlässig auf der Oberfläche gehalten, so dass das Gleitelement die Vorwärtsbewegung der Entnahmeeinheit nicht behindert, selbst wenn das Gleitelement vor der Entnahmeein-



- heit geschoben wird. Um das Zusammenwirken des Gleitelementes mit der Oberflächenschicht des Schüttgutes zu verbessern, ist das Gleitelement vorzugsweise mit einem in die Oberflächenschicht eingreifenden Schwert ausgebildet. Der Anstellwinkel des Schwertes gegen die Tangentialrichtung der Bewegung des Gleitelementes auf seiner Umlaufbahn erzeugt dabei eine radiale Kraftkomponente, durch welche das Gleitelement radial bewegt wird.
- 10 In einer bevorzugten Ausführung ist das Gleitelement an dem freien Ende eines Saugrohres angeordnet, das um eine vertikale Achse schwenkbar an dem Arm gelagert ist. In der einen Laufrichtung des Armes wird das Saugrohr mit dem Gleitelement von dem Arm nachgezogen, so dass es sich vorzugsweise senkrecht zu dem Arm, d.h. tangential zu der Umlaufbahn einstellt. In der entgegengesetzten Laufrichtung wird das Saugrohr mit dem Gleitelement vor dem Arm hergeschoben und wird durch den Widerstand des Schüttgutes so verschwenkt, dass sich das Saugrohr radial, d.h. im Wesentlichen parallel zu dem Arm stellt.
- 20 In einer anderen Ausführung kann das Gleitelement mit der Ansaugöffnung auch radial frei verschiebbar an dem Arm geführt sein. In diesem Falle ist vorzugsweise ein Schwert an dem Gleitelement angeordnet, welches gegen die Tangentialrichtung der Umlaufbahn schräggestellt ist. In einer Laufrichtung drückt der Widerstand des Schüttgutes das Gleitelement über das schräggestellte Schwert an dem Arm radial nach innen und in der entgegengesetzten Laufrichtung radial nach außen.
- 25
- 30 Der motorische Antrieb kann zentral im Bereich der Führungsachse angeordnet sein und den Arm über ein entsprechendes Getriebe um die Führungsachse rotierend antreiben. In einer bevorzugten Ausführung ist der motorische Antrieb in die Entnah-

meeinheit integriert, so dass die Entnahmeeinheit selbst auf der Oberfläche des Schüttgutes läuft, wobei der Arm frei drehbar auf der Führungssachse gelagert ist.

- 5 Das Umschalten der Laufrichtung wird vorzugsweise durch Endschalter bewirkt, die so angeordnet sind, dass jeweils nach einem Umlauf des Armes um  $360^\circ$  die Laufrichtung umgekehrt wird. Dadurch wird erreicht, dass jeweils aufeinanderfolgend ein Umlauf der Entnahmeeinheit mit der einen radialen Position  
10 der Ansaugöffnung mit einem Umlauf mit der entgegengesetzten radialen Position der Ansaugöffnung abwechselt.

Weist die Oberfläche des Schüttgutes größere Unregelmäßigkeiten auf, z.B. durch Schüttkegel beim Einfüllen des Schüttgutes  
15 in den Lagerraum, so kann es passieren, dass ein steilerer Anstieg des Schüttgutes in Laufrichtung vor der Entnahmeeinheit diese behindert, so dass sich die Entnahmeeinheit gewissermaßen festfrisst. Um dies zu vermeiden, ist vorzugsweise zusätzlich vorgesehen, die Laufrichtung auch nach einem vorgegebenen  
20 Zeitintervall umzuschalten, wenn der vollständige Umlauf innerhalb dieses Zeitintervalls nicht vollendet werden konnte. Falls die Entnahmeeinheit an einem steileren Anstieg der Schüttgutoberfläche hängen bleiben sollte, wird somit die Laufrichtung nach dem vorgegebenen Zeitintervall umgeschaltet,  
25 so dass die Entnahmeeinheit sich von diesem Hindernis wieder wegbewegt und erst bei dem nächsten Umlauf wieder an dieses Hindernis gelangt. Es hat sich gezeigt, dass auch ungünstige Oberflächenkonturen auf diese Weise nach einigen wenigen Umläufen eingeebnet werden.

30

Falls der motorische Antrieb in die Entnahmeeinheit integriert ist, läuft diese vorzugsweise mit wenigstens einem von dem motorischen Antrieb angetriebenen Rad auf der Schüttgutoberflä-

che. Vorzugsweise sind zwei Räder vorgesehen, jeweils eines auf der Innenseite und eines auf der Außenseite der Entnahmeeinheit. Um eine große radiale Breite der Schüttgutoberfläche zu überstreichen, sind diese Räder zweckmäßig als langgestreckte Walzen ausgebildet, wobei diese Walzen an ihrem Umfang mit Rippen versehen sind, die zur Übertragung der Antriebskraft in die Oberfläche des Schüttgutes eingreifen. Vorzugsweise sind die Rippen am Umfang der walzenförmigen Räder schraubenlinienförmig ausgebildet. Dadurch wandert der Eingriffspunkt der Rippen in die Oberfläche des Schüttgutes radial bei der Drehung der walzenförmigen Räder, so dass eine gleichmäßige Vorwärtsbewegung der Entnahmeeinheit gewährleistet ist und eine zusätzliche Einebnung der Schüttgutoberfläche bewirkt wird. Die Räder sind vorzugsweise exzentrisch zu ihrer Drehachse ausgebildet. Sind zwei Räder vorhanden, so sind diese vorzugsweise mit um  $180^\circ$  gegeneinander versetzter Exzentrizität angeordnet.

Zusätzlich zu der Entnahmeeinheit und den walzenförmigen Rädern können an dem Arm auch noch ein oder mehrere Schieber angebracht sein, die auf der Oberfläche des Schüttgutes geführt werden, um die Oberfläche einzuebnen und ggf. Schüttgut an der Oberfläche zu der Entnahmeeinheit zu schieben.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 eine Ansicht eines Lagerraumes mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Figur 2 eine Draufsicht auf die erfindungsgemäße Vorrichtung,

- Figur 3 eine teilweise geschnittene Einzeldarstellung eines an einem Saugrohr gelagerten Gleitelementes,
- 5 Figur 4 eine Stirnansicht des Gleitelementes und
- Figur 5 eine Einzeldarstellung eines walzenförmigen Rades der Entnahmeeinheit.
- 10 Figur 1 zeigt einen Lagerraum 10 für ein Schüttgut, z.B. Holzpellets. Der Lagerraum 10 wird von einem zylindrischen Stahlbetonbehälter 14 gebildet, der vorzugsweise unterirdisch angeordnet wird. Der Stahlbetonbehälter 14 kann einen Durchmesser bis ca. 6 Meter aufweisen. Der Stahlbetonbehälter 14 wird oben
- 15 durch eine Schachtabdeckung 16 verschlossen, die eine Einstieg- und Wartungsöffnung 18 aufweist. Weiter sind in der Schachtabdeckung 16 Einfüllöffnungen 20 vorgesehen, im dargestellten Ausführungsbeispiel drei um  $120^\circ$  gegeneinander versetzte Einfüllöffnungen 20. Die Einfüllöffnungen 20 dienen zum
- 20 Befüllen des Lagerraums 10 mit dem Schüttgut.

In dem Lagerraum 10 ist vertikal und koaxial zu dem Stahlbetonbehälter 14 eine vertikale Führungssachse in Form eines Stabes 22 mit kreisförmigem Querschnitt angeordnet. Der Stab 22

25 ist mit seinem oberen Ende an der unteren Innenseite der Schachtabdeckung 16 und mit seinem unteren Ende mittig in der Bodenfläche des Stahlbetonbehälters 14 befestigt.

Auf dem Stab 22 ist vertikal frei verschiebbar und drehbar ein

30 Gleitrohr 28 gelagert. Das Gleitrohr 28 kann für ein gutes Gleiten auf dem Stab 22 gegebenenfalls mit Gleitlagerbuchsen, Laufrollen oder sonstigen Lagern ausgebildet sein. Die axiale Länge des Gleitrohres 28 ist kürzer als die Länge des Stabes

22, wobei die Länge des Gleitrohres 28 lediglich ausreichen muss, um eine gute axiale Führung des Gleitrohres 28 auf dem Stab 22 zu gewährleisten. Am unteren Ende des Gleitrohres 28 ist ein Teller 30 angebracht, der die Form einer zu dem Gleitrohr 28 konzentrischen Kreisscheibe aufweist, deren Durchmesser größer als der Außendurchmesser des Gleitrohres 28 ist. Das Gleitrohr 28 gleitet auf dem Stab 22 unter seinem Eigengewicht nach unten, bis der Teller 30 auf der Schüttung der Holzpellets aufsitzt. Der Teller 30 verhindert aufgrund seiner größeren Fläche ein Eindringen des Gleitrohres 28 in die Schüttung der Holzpellets.

An dem Gleitrohr 28 ist ein radial abstehender Arm 34 angebracht. Der Arm 34 ist mit zwei Schenkeln 35 vertikal beabstandet gelenkig an dem Gleitrohr 28 gelagert. Der Arm 34 kann auf diese Weise in einer den Stab 22 einschließenden vertikalen Ebene von seiner horizontalen Mittelstellung begrenzt nach oben und nach unten schwenken. Die radiale Länge des Armes 34 entspricht nahezu dem Innenradius des Stahlbetonbehälters 14.

In einem radialen Abstand von der durch den Stab 22 gebildeten Führungssachse ist an dem Arm 34 eine Entnahmeeinheit 40 angeordnet. Der radiale Abstand der Entnahmeeinheit 40 von der Führungssachse beträgt etwa  $1/2$  bis  $2/3$  der radialen Länge des Armes 34.

Die Entnahmeeinheit 40 weist einen an dem Arm 34 angebrachten Elektromotor 46 auf, der über ein entsprechendes Getriebe eine Welle 50 antreibt, die achsparallel zu dem Arm 34 angeordnet ist. Die Welle 50 ragt in beiden Richtungen von dem Elektromotor 46 ab, d.h. radial nach außen und radial nach innen. Auf beiden Teilen der Welle 50 sitzt jeweils drehfest ein Rad 52.

Die Räder 52, von denen eines in Figur 5 im Detail gezeigt ist, sind als axial langgestreckte Walzen ausgebildet. Auf der äußeren Mantelfläche der Räder 52 sind jeweils Rippen 54 aufgesetzt, die leicht schraubenlinienförmig gewunden sind, wie  
5 dies insbesondere aus Figur 5 ersichtlich ist. Die walzenförmigen Räder 52 sitzen jeweils exzentrisch auf der Welle 50, wobei die beiden Räder 52 mit um  $180^\circ$  gegeneinander versetzter Exzentrizität angeordnet sind, d.h. die Mittelachsen der beiden Räder 52 sind in Bezug auf die Welle 50 diametral zueinander  
10 angeordnet.

Die Entnahmeeinheit 40 sitzt mit den Rädern 52 auf der Oberfläche des Schüttgutes, z.B. der in dem Lagerraum 10 gespeicherten Pellets auf. Der Elektromotor 46 treibt die Räder 52  
15 an, wodurch sich die Entnahmeeinheit 40 auf der Oberfläche des Schüttgutes vorwärts bewegt und den Arm 34 um die mittige Führungssachse dreht. Die Entnahmeeinheit 40 bewegt sich durch den Arm 34 radial geführt auf einer Kreisbahn um die Führungssachse. Durch vertikale Verschiebung des Gleitrohres 28 auf dem  
20 Stab 22 der Führungssachse kann sich die vertikale Position der Entnahmeeinheit 40 der Füllstandshöhe des Schüttgutes in dem Lagerraum 10 anpassen. Der Antrieb der Entnahmeeinheit 40 durch den Elektromotor 46 wird umschaltbar gesteuert, so dass sich die Entnahmeeinheit 40 in den zwei einander entgegengesetzten Laufrichtungen bewegen kann. Der Umlaufweg des Armes  
25 34 um die mittige Führungssachse ist auf ca.  $360^\circ$  z.B. durch Endschalter begrenzt. Gelangt der Arm 34 in seiner einen Laufrichtung in die Endposition, so wird automatisch die Laufrichtung umgekehrt, so dass sich der Arm in der entgegengesetzten  
30 Laufrichtung wiederum um  $360^\circ$  dreht, bis er seine andere Endposition erreicht, in welcher die Laufrichtung erneut umgeschaltet wird.

Außerdem enthält die Steuerung einen Zeitschalter, der nach einem vorgegebenen Zeitintervall den motorischen Antrieb der Entnahmeeinheit 40 und damit die Laufrichtung der Entnahmeeinheit 40 und des Armes 34 umschaltet. Das Zeitintervall ist größer als die Dauer eines vollständigen Umlaufes des Armes 34 bei ungestörter Bewegung der Entnahmeeinheit 40. Im ungestörten Betrieb läuft somit der Arm jeweils um einen vollen Umlauf von 360° und die Laufrichtung wird jeweils mit Erreichen der Endposition des Umlaufs umgeschaltet. Wird die Bewegung der Entnahmeeinheit 40 gestört, z.B. durch eine besondere Anhäufung von Pellets beim Einfüllen der Pellets durch die Einfüllöffnungen 20, so erreicht der Arm 34 innerhalb des vorgegebenen Zeitintervalls nicht seine Endposition. Die Laufrichtung wird dann durch den Zeitschalter nach Ablauf des Zeitintervalls umgeschaltet, ohne dass der volle Umlauf beendet ist. Die Entnahmeeinheit 40 läuft dann von dem Hindernis weg und fährt nach dem nächsten Umschalten der Laufrichtung erneut gegen dieses Hindernis, bis dieses so weit eingeebnet ist, dass die Entnahmeeinheit 40 wieder den vollständigen Umlauf beenden kann.

Um das Schüttgut aus dem Lagerraum 10 auszutragen, führt eine Saugleitung 56, die insbesondere als flexibler Schlauch ausgebildet ist, von der Entnahmeeinheit 40 aus dem Stahlbetonbehälter 14. Eine nicht dargestellte Saugpumpe saugt das Schüttgut über die Saugleitung 56 ab, um dieses zu einem Verbraucher zu fördern. Die Saugleitung 56 ist an dem Arm 34 und dem Stab 22 soweit festgelegt, dass die Saugleitung 56 die Bewegung des Armes 34 und der Entnahmeeinheit 40 nicht behindert. Die Saugleitung 56 ist an der Entnahmeeinheit 40 an das eine Ende eines Saugrohres 58 angeschlossen. Das Saugrohr 58 ragt horizontal von dem Arm 34 ab und ist um eine vertikale Schwenkachse 60 schwenkbar an dem Arm 34 gelagert. Das freie Ende des

Saugrohres 58 ist nach unten abgebogen, so dass es in einer vertikal nach unten gegen die Oberfläche des Schüttgutes gerichteten Ansaugöffnung 62 endet. Die horizontale Länge des Saugrohres 58 von seiner Schwenkachse 60 bis zur Ansaugöffnung 62 ist zumindest etwas geringer als die radiale Länge des Armes 34 von der Schwenkachse 60 bis zu dem radial äußeren Ende des Armes 34. Das Saugrohr 58 kann sich somit verschwenken zwischen einer im Wesentlichen parallel zu dem Arm 34 verlaufenden radial nach außen gerichteten Endstellung und einer im Wesentlichen senkrecht von dem Arm 34 verlaufenden Endstellung. Bei dieser Schwenkbewegung verändert sich entsprechend der radiale Abstand der Ansaugöffnung 62 von der mittigen Führungssachse.

An dem nach unten abgebogenen freien Ende des Saugrohres 58 ist ein Gleitelement 64 angeordnet, welches mit einer nach unten konvex gewölbten Gleitfläche auf der Oberfläche des Schüttgutes aufsitzt. Das Gleitelement 64 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Kugel ausgebildet. Das Saugrohr 58 führt durch das Gleitelement 64 hindurch, so dass die Ansaugöffnung 62 in der unteren Gleitfläche des Gleitelementes 64 mündet, die auf der Oberfläche des Schüttgutes aufsitzt. Der Unterdruck in der Saugleitung 56 und dem Saugrohr 58 führt somit zu einem unmittelbaren Einsaugen des Schüttgutes in die Ansaugöffnung 62. An dem Gleitelement 64 ist ein Schwert 66 angebracht, welches die Form einer außen an der Kugel des Gleitelementes 64 befestigten Platte hat. Die Plattenfläche des Schwertes 66 verläuft in einer vertikalen Ebene, die die horizontale Achse des Saugrohres 58 einschließt. Das Schwert 66 ist dabei in der radialen Verlängerung des Saugrohres 58 angeordnet, wobei die untere Kante des Schwertes 66 in der vertikalen Lage etwa mit der Ansaugöffnung 62 zusammenfällt, wie dies in den Figuren 3 und 4 deutlich wird.

Weiter ist an dem Arm 34 in dem Bereich zwischen dem Gleitrohr 28 und der Entnahmeeinheit 40 wenigstens ein Schieber 68 angebracht. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei  
5 Schieber 68 radial gegeneinander versetzt vorgesehen, wobei die beiden Schieber 68 auf den einander entgegengesetzten Seiten des Armes 34 bezüglich dessen Laufrichtung angeordnet sind, wie dies am deutlichsten in Figur 2 zu sehen ist. Die Schieber 68 sind jeweils mit vertikalen Stangen 70 an dem Arm  
10 34 befestigt. Am unteren Ende der Stangen 70 sind die Schieber 68 über Klappscharniere um eine zu dem Arm 34 parallele Achse schwenkbar gelagert. Die Schieber 68 sitzen mit ihrer horizontalen Unterkante auf der Oberfläche des Schüttgutes auf und werden bei der Bewegung des Armes 34 über die Oberfläche des  
15 Schüttgutes geführt. Die schwenkbare Lagerung der Schieber 68 mittels der Klappscharniere ermöglicht dabei, dass die Schieber 68 auch über Unebenheiten der Oberfläche des Schüttgutes hinweggeführt werden können.

20 Die Vorrichtung arbeitet in folgender Weise:

Wird der Antrieb durch den Elektromotor 46 so gesteuert, dass sich die Entnahmeeinheit 40 mit dem Arm 34 in der einen Laufrichtung bewegt, in der Zeichnung im Gegenuhrzeigersinn, so  
25 befindet sich das Saugrohr 58 mit dem Gleitelement 64 und der Ansaugöffnung 62 auf der nachlaufenden Seite der Entnahmeeinheit 40. Das Gleitelement 64 wird daher über das Saugrohr 58 von der Entnahmeeinheit 40 gezogen. Der Gleitwiderstand des Gleitelementes 64 auf der Schüttgutoberfläche bewirkt dabei,  
30 dass sich das Saugrohr 58 im Wesentlichen senkrecht zu dem Arm 34 stellt, also im Wesentlichen tangential zur Umlaufbahn der Entnahmeeinheit 40. Die Ansaugöffnung 62 wird dabei auf einer Kreisbahn um die mittige Führungssachse bewegt, die dem kleins-

ten Radius bei der Schwenkbewegung des Saugrohres 58 entspricht. Nach Erreichen der Endposition bzw. nach Ablauf des Zeitintervalls wird der Antrieb der Entnahmeeinheit 40 durch den Elektromotor 46 umgeschaltet, so dass sich der Arm 34 nun in der Darstellung der Figuren 1 und 2 im Uhrzeigersinn dreht. Das Saugrohr 58 mit dem Gleitelement 64 befindet sich in dieser Laufrichtung auf der vorlaufenden Seite des Armes und wird von diesem geschoben. Der Gleitwiderstand des Gleitelementes 34 auf der Schüttgutoberfläche bewirkt nun, dass das Saugrohr 58 mit dem Gleitelement 46 gegen den Arm 34 geschwenkt wird. Das Gleitelement 64 mit der Ansaugöffnung 62 gelangt dadurch auf die Umlaufbahn mit dem größten Radius. Das Ausrichten des Saugrohres 58 in den beiden Schwenkstellungen wird noch durch das Schwert 66 verstärkt, welches sich beim Ziehen des Gleitelements 64 tangential zur Bewegungsbahn ausrichtet und beim Schieben des Gleitelementes 64 gegen die Bewegungsrichtung schräg stellt und den Gleitwiderstand des Gleitelements 64 erhöht. Durch das abwechselnde Umlaufen der Entnahmeeinheit 40 in den einander entgegengesetzten Laufrichtungen wird somit die Ansaugöffnung 62 abwechselnd auf zwei Umlaufbahnen mit unterschiedlichem Radius geführt. Dadurch wird eine Entnahme des Schüttgutes über eine größere radiale Breite erreicht. Die walzenförmigen Räder 52 und die Schieber 68 bewirken dabei zusätzlich, dass die Oberfläche des Schüttgutes eingeebnet wird und das Schüttgut in den Einflussbereich der Ansaugöffnung 62 bewegt wird.

Es ist ohne Weiteres ersichtlich, dass die Bewegung des Gleitelements 64 mit der Ansaugöffnung 62 auf die unterschiedlichen Umlaufradien in Abhängigkeit von der Laufrichtung des Armes 34 auch dadurch bewirkt werden kann, dass das Gleitelement 64 an dem Arm 34 in dessen radialer Richtung linear frei verschiebbar gelagert ist. Dabei ist an dem Gleitelement 64 ein in die

Oberfläche des Schüttgutes eingreifendes Schwert angeordnet, welches unter einem spitzen Winkel von beispielsweise  $45^\circ$  gegen die Radialrichtung des Armes 34 schräggestellt ist. In der einen Laufrichtung erzeugt dabei der auf das schräggestellte Schwert gerichtete Druck des Schüttgutes eine Kraftkomponente, die das Gleitelement 64 mit der Ansaugöffnung 62 an dem Arm 34 radial nach innen schiebt. In der anderen Laufrichtung erzeugt der Gegendruck des Schüttgutes auf das schräg gestellte Schwert eine Kraftkomponente, die das Gleitelement 64 mit der Ansaugöffnung 62 an dem Arm 34 radial nach außen schiebt.

## Bezugszeichenliste

	10	Lagerraum
5	14	Stahlbetonbehälter
	16	Schachtabdeckung
	18	Einstiegsöffnung
	20	Einfüllöffnungen
	22	Stab
10	28	Gleitrohr
	30	Teller
	34	Arm
	35	Schenkel
	40	Entnahmeeinheit
15	46	Elektromotor
	50	Welle
	52	Rad
	54	Rippen
	56	Saugleitung
20	58	Saugrohr
	60	Schwenkachse
	62	Ansaugöffnung
	64	Gleitelement
	66	Schwert
25	68	Schieber
	70	Stangen

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Austragen von Schüttgut, insbesondere Pellets aus einem Lagerraum, mit einer vertikal in dem  
5 Lagerraum (10) angeordneten Führungssachse (22), mit einem auf der Führungssachse (22) vertikal beweglich gelagerten, von der Führungssachse (22) radial abstehenden Arm (34), mit wenigstens einer an dem Arm (34) angeordneten Entnahmeeinheit (40), die auf der Oberfläche des in dem Lager-  
10 raum (10) gespeicherten Schüttgutes aufsetzbar ist, mit einem motorischen Antrieb, der den Arm (34) mit der Entnahmeeinheit (40) um die Führungssachse (22) dreht, und mit einer Saugleitung (56) zur Förderung des Schüttgutes, deren Ansaugöffnung (62) an der Entnahmeeinheit (40) mün-  
15 det und die aus dem Lagerraum (10) führt,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Entnahmeeinheit (40) in einem radialen Abstand von der Führungssachse (22) an dem Arm (34) angeordnet ist, dass der motorische Antrieb zwischen einer ersten Laufrichtung  
20 und einer entgegengesetzten zweiten Laufrichtung umschaltbar ist, dass die Entnahmeeinheit (40) ein Gleitelement (64) aufweist, welches auf der Oberfläche des Schüttgutes gleitet und an welchem die Ansaugöffnung (62) angeordnet ist, dass das Gleitelement (64) so beweglich  
25 gelagert ist, dass sich sein radialer Abstand von der Führungssachse (22) ändern kann, und dass sich dieser radiale Abstand durch das Zusammenwirken des Gleitelements (64) mit dem Schüttgut in Abhängigkeit von der Laufrichtung ändert.

30

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das Gleitelement (64) mit einer nach unten konvex gewölbten

Gleitfläche auf dem Schüttgut aufsitzt und dass die Ansaugöffnung (62) im Bereich dieser Gleitfläche mündet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2,

5        d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t, dass das Gleitelement (64) kugelförmig ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

10        d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t, dass das Gleitelement (64) ein in die Oberflächenschicht des Schüttgutes eintauchendes Schwert (66) aufweist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

15        d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t, dass das Gleitelement (64) an dem freien Ende eines mit der Saugleitung (56) verbundenen Saugrohres (58) angeordnet ist, das um eine vertikale Schwenkachse (60) schwenkbar an dem Arm (34) gelagert ist.

20        6. Vorrichtung nach Anspruch 4,

      d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t, dass das Gleitelement radial frei verschiebbar an dem Arm (34) geführt ist und dass das Schwert gegen die Tangentialrichtung der Bewegungsbahn des Gleitelements unter einem spitzen Winkel schräg gestellt ist.

25

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

      d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t, dass die Entnahmeeinheit (40) mit wenigstens einem Rad (52) auf der Schüttgutoberfläche läuft.

30

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,

      d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t, dass der mo-

torische Antrieb (46) in die Entnahmeeinheit (40) integriert ist und das wenigstens eine Rad (52) antreibt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8,

5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das wenigstens eine Rad (52) als langgestreckte Walze ausgebildet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9,

10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass auf der äußeren Mantelfläche der Walze schraubenlinienförmige Rippen (54) angebracht sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10,

15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das wenigstens eine Rad (52) exzentrisch zu seiner Drehachse (50) angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11,

20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass zwei Räder (52) vorgesehen sind, die mit um  $180^\circ$  gegeneinander versetzter Exzentrizität angeordnet sind.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass an dem Arm (34) wenigstens ein Schieber (68) angeordnet ist, der über die Schüttgutoberfläche geführt wird.

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der motorische Antrieb jeweils nach einem Umlauf des Armes (34) um  $360^\circ$  umgeschaltet wird.

15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der mo-  
torische Antrieb jeweils nach einem vorgegebenen Zeitin-  
tervall umgeschaltet wird.

Fig. 1

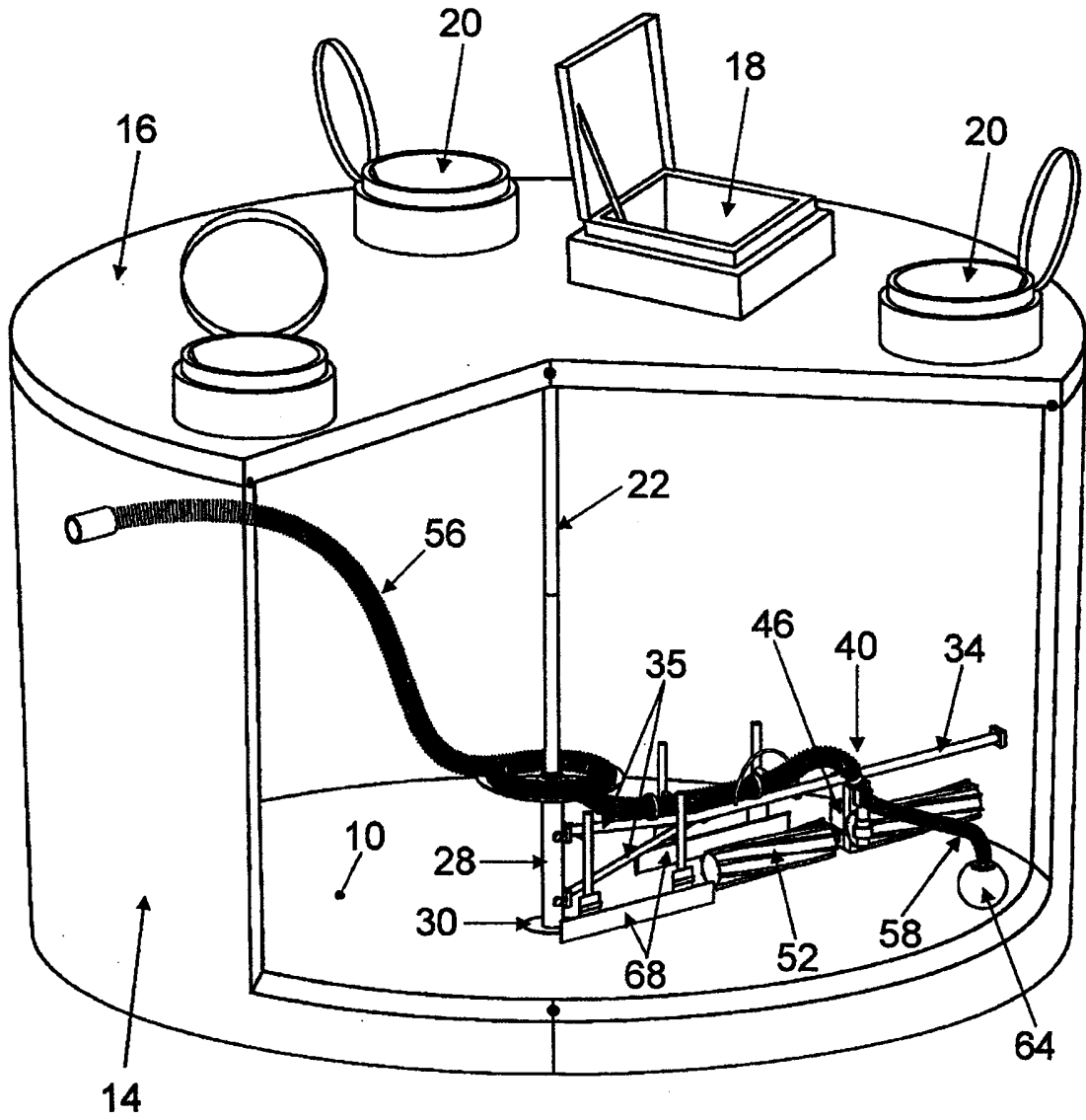


Fig. 2.

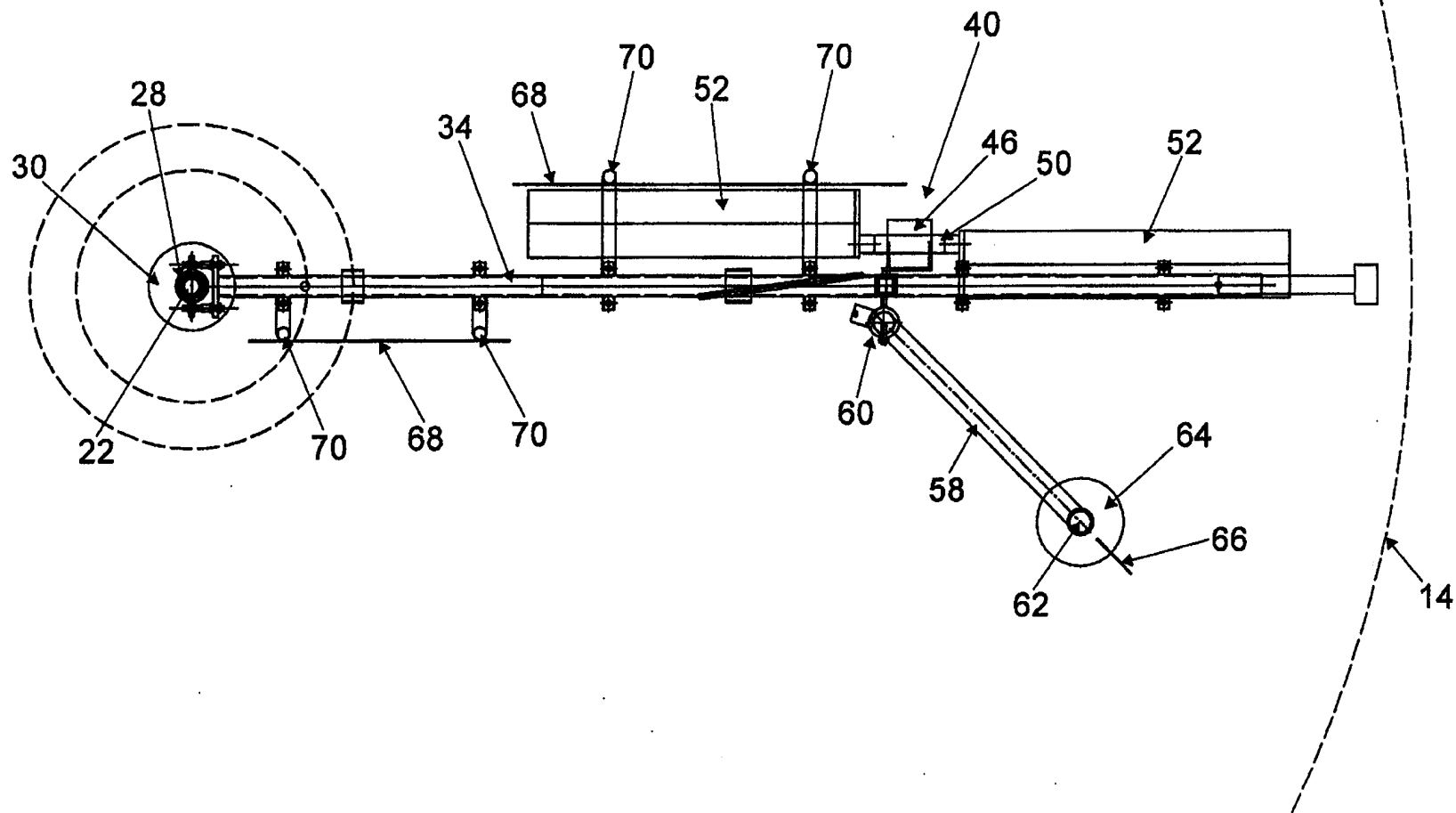


Fig. 3

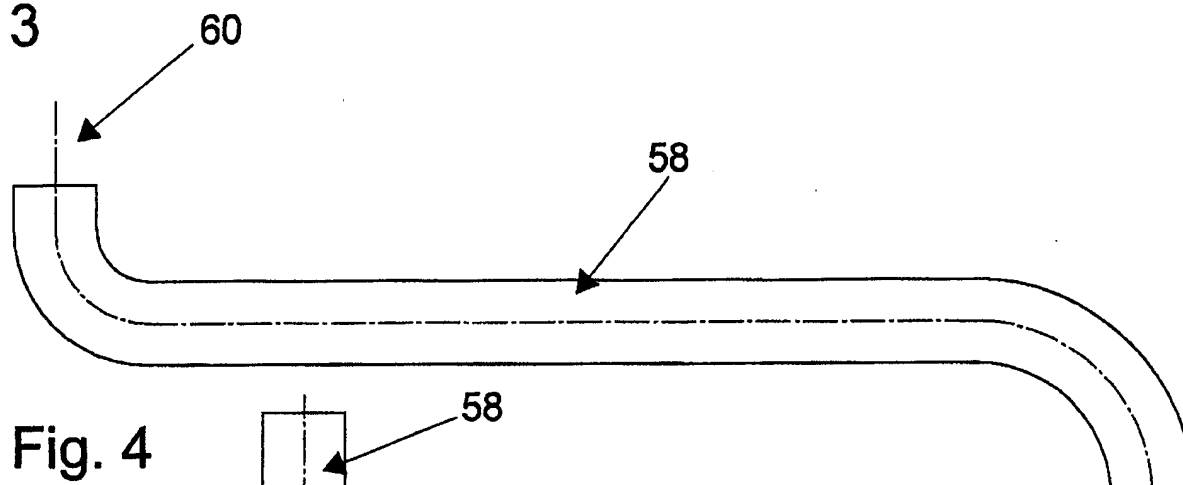
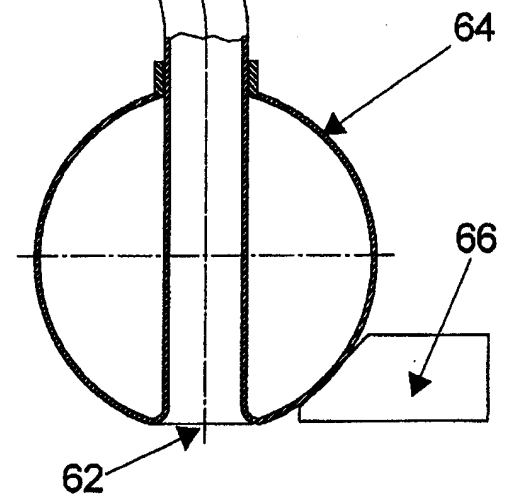
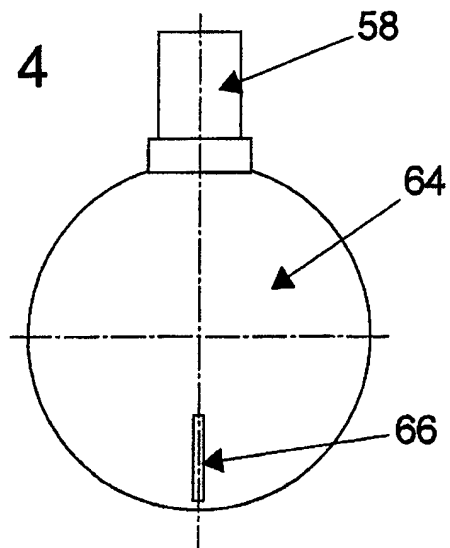
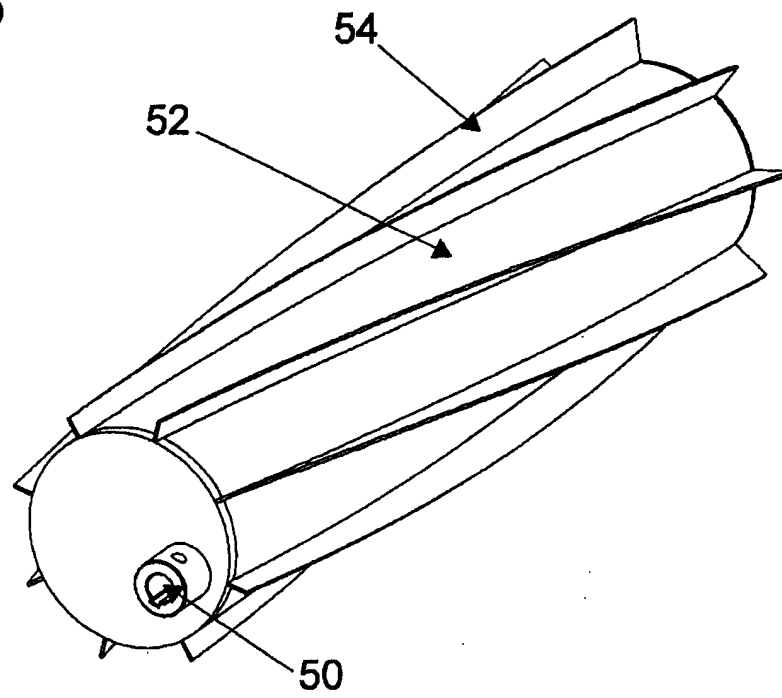


Fig. 4



9  
5  
5

Fig. 5



3  
4  
5  
6