



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 574 455 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.09.2005 Patentblatt 2005/37

(51) Int Cl.7: **B65D 90/62, B65D 88/72,
B65B 69/00**

(21) Anmeldenummer: **04405150.6**

(22) Anmeldetag: **12.03.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(74) Vertreter: **Roshardt, Werner Alfred
Keller & Partner
Patentanwälte AG
Schmiedenplatz 5
Postfach
3000 Bern 7 (CH)**

(71) Anmelder: **Visval AG
4058 Basel (CH)**

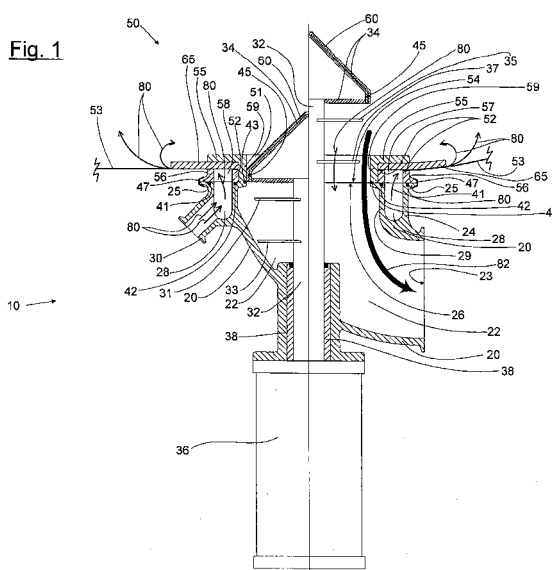
(72) Erfinder: **Storci, Mario
6404 Greppen (CH)**

Bemerkungen:

Die Patentansprüche 15 bis 32 gelten durch
Nichtzahlung der Anspruchsgebühren als verzichtet
(Regel 31 (2) EPÜ).

(54) **Entleerungsvorrichtung für einen Schüttgutbehälter und Schüttgutbehälter**

(57) Eine Entleerungsvorrichtung (10) zum Entleeren von Schüttgut aus einem Schüttgutbehälter (50) weist eine Basisstruktur (20) auf, eine mit einer Eintrittsöffnung (26) versehene Anschlusspartie (24) und einen Durchlasskanal (22), in den die Eintrittsöffnung (26) mündet. Der Schüttgutbehälter (50) hat einen Verschluss mit einem Anschlussflansch (51, 52), der mit einer Austrittsöffnung (54) für das Schüttgut versehen ist, und einem Verschlussorgan (60) zum Verschliessen und wahlweisen Öffnen des Verschlusses. Die Anschlusspartie (24) ist für ein dichtes Anschliessen des Anschlussflansches (51, 52) an die Anschlusspartie (24) ausgebildet. Die Anschlusspartie (24) ist weiter mit einem Pneumatikgasauslass (28) versehen. An diesen Pneumatikgasauslass (28) ist ein entsprechender Pneumatikgaseinlass (57, 58), der an einer Aussenseite des Anschlussflansches (51, 52) angeordnet ist, derart anschliessbar, dass Pneumatikgas von der Entleerungsvorrichtung (10) durch den Pneumatikgasauslass (28) der Entleerungsvorrichtung (10) und den Pneumatikgaseinlass (57, 58) des Schüttgutbehälters (50) hindurch in den Schüttgutbehälter (50) hinein strömen kann, um eine Auflockerung des Schüttguts zu bewirken. Die Entleerungsvorrichtung (10) und der Schüttgutbehälter (50) ermöglichen einen dichten Anschluss des Schüttgutbehälters (50) an die Entleerungsvorrichtung (10) sowie ein zuverlässiges Entleeren von Schüttgütern aus dem Schüttgutbehälter (50).



EP 1 574 455 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Entleerungsvorrichtung zum Entleeren von Schüttgut aus einem Schüttgutbehälter sowie einen Schüttgutbehälter und einen Verschluss für einen Schüttgutbehälter.

Stand der Technik

[0002] Zum Entleeren bzw. Auslassen von Schüttgütern aus Schüttgutbehältern werden die Schüttgüter durch in den Behälterwänden ausgebildete Austrittsöffnungen hindurch ausgetragen. Dazu werden die Schüttgutbehälter typischerweise an eine Entleerungsvorrichtung (auch als Auslass- oder Andockvorrichtung bzw. Auslass- oder Andockstation bezeichnet) angeschlossen, die mit einer Eintrittsöffnung versehen ist, welche in einen Durchlasskanal mündet, durch welchen hindurch das Schüttgut ausströmen (auch als ausfliessen bezeichnet) kann.

[0003] Aus der Druckschrift EP 0 915 032 ist eine Schüttgut-Entleerungsvorrichtung bekannt, die ein mit einer Eintrittsöffnung versehenes Anschlussgehäuse aufweist, das mit einem Durchlasskanal versehen ist. Ein mit einer Austrittsöffnung versehener Schüttgutbehälter ist derart dicht an das Anschlussgehäuse anschliessbar, dass das Schüttgut bei geöffneter Austrittsöffnung aus dem Schüttgutbehälter heraus durch den Durchlasskanal hindurch ausströmen kann.

[0004] Der Schüttgutbehälter ist zwar vergleichsweise dicht an die in der Druckschrift EP 0 915 032 beschriebene Entleerungsvorrichtung anschliessbar. Hingegen können bei Schüttgütern, die zum Verklumpen neigen, Probleme beim Entleeren entstehen, indem die Verklumpungen im Schüttgutbehälter den Entleerungsvorgang behindern oder sogar vollständig blockieren.

[0005] In der Druckschrift US 5,474,111 wird eine Schüttgut-Entleerungsvorrichtung beschrieben, die eine spitze Lanze umfasst. Zum Entleeren eines sackförmigen Schüttgutbehälters wird die hohle Lanze durch die Behälterwandung hindurch gestochen, worauf das Schüttgut durch mehrere Eintrittsöffnungen hindurch in einen in der Lanze ausgebildeten Durchlasskanal und durch diesen hindurch aus dem Schüttgutbehälter hinaus strömt. Die Lanze ist weiter mit einer Düse versehen, durch welche hindurch Druckluft in den Schüttgutbehälter hinein geblasen werden kann, um das Ausströmen des Schüttguts zu unterstützen.

[0006] Im Falle von feinkörnigem Schüttgut bietet die in der Druckschrift US 5,474,111 beschriebene Entleerungsvorrichtung Probleme hinsichtlich eines genügend dichten Anschlusses der Entleerungslanze an den Schüttgutbehälter. Es besteht die Gefahr, dass Schüttgut an der Lanze vorbei aus der durch die Lanze geschaffenen Perforation aus dem Schüttgutbehälter heraus strömt und verloren geht.

Darstellung der Erfindung

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, eine dem eingangs genannten technischen Gebiet zugehörige Entleerungsvorrichtung und einen Schüttgutbehälter anzugeben, welche einen dichten Anschluss des Schüttgutbehälters an die Entleerungsvorrichtung sowie ein zuverlässiges Entleeren und Wegfördern von Schüttgütern aus dem Schüttgutbehälter ermöglichen.

[0008] Die Lösung der Aufgabe ist durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche definiert. Gemäss der Erfindung weist eine Entleerungsvorrichtung zum Entleeren von Schüttgut aus einem Schüttgutbehälter eine Basisstruktur auf und eine mit einer Eintrittsöffnung versehene Anschlusspartie auf und einen Durchlasskanal, in den die Eintrittsöffnung mündet. Der Schüttgutbehälter hat einen Verschluss mit einem Anschlussflansch und einem Verschlussorgan. Der Anschlussflansch ist mit einer Austrittsöffnung für im Schüttgutbehälter aufgenommenes Schüttgut versehen, durch welche hindurch das Schüttgut bei offener Austrittsöffnung ausströmen kann. Das Verschlussorgan ist zum Verschliessen und wahlweisen Öffnen der Austrittsöffnung ausgebildet und angeordnet. Der Anschlussflansch des Schüttgutbehälters ist derart dicht an die Anschlusspartie der Entleerungsvorrichtung anschliessbar, dass - wenn der Anschlussflansch an die Anschlusspartie angeschlossen ist, d. h. in einem an die Entleerungsvorrichtung angeschlossenen Zustand des Schüttgutbehälters bzw. seines Anschlussflansches - bei geöffnetem Verschluss Schüttgut durch die Austrittsöffnung hindurch aus dem Schüttgutbehälter heraus, durch die Eintrittsöffnung hindurch in den Durchlasskanal hinein und anschliessend durch den Durchlasskanal hindurch strömen (auch als fliessen bezeichnet) kann. Die Entleerungsvorrichtung weist weiter eine an der Basisstruktur oder an der Anschlusspartie gelagerte Verschlussbetätigungsvorrichtung auf, die für eine Betätigung des Verschlusses des Schüttgutbehälters ausgebildet ist. Die Verschlussbetätigungsvorrichtung ist mit einem Verschlussbetätigungselement und einer Verstellvorrichtung versehen. Die Verstellvorrichtung ist derart ausgebildet und angeordnet, dass in einem an die Anschlusspartie angeschlossenen Zustand des Verschlusses das Verschlussbetätigungselement mittels der Verstellvorrichtung wahlweise zwischen einer Schliessstellung und wenigstens einer Offenstellung bezüglich der Anschlusspartie verschiebbar ist.

[0009] Die Anschlusspartie ist weiter mit einem Pneumatikgasauslass versehen, und an einer Aussenseite des Anschlussflansches des Schüttgutbehälters ist ein dem Pneumatikgasauslass entsprechender Pneumatikgaseinlass des Schüttgutbehälters angeordnet (wobei hier aussen in Bezug auf den Schüttgutbehälter zu verstehen ist und wobei die Aussenseite des Anschlussflansches einen Teil der Aussenseite des Schüttgutbehälters bildet). Der an der Aussenseite des Schüttgutbehälters bzw. dessen Anschlussflansches

angeordnete Pneumatikgaseinlass ist derart an den Pneumatikgasauslass der Anschlusspartie der Entleerungsvorrichtung anschliessbar, dass Pneumatikgas von der Entleerungsvorrichtung durch den Pneumatikgasauslass der Anschlusspartie und den Pneumatikgaseinlass des Anschlussflansches hindurch in den Schüttgutbehälter hinein strömen kann, um eine Auflockerung des im Schüttgutbehälter aufgenommenen Schüttguts zu bewirken und dadurch das Ausströmen des Schüttguts zu unterstützen.

[0010] Unter einem Pneumatikgas wird irgend ein für pneumatische Anwendungen geeignetes gasförmiges Strömungsmittel (Gasmedium) verstanden. Pneumatikgas kann z. B. Luft sein, insbesondere Luft, die einen gegenüber dem Luftdruck der Umgebungsluft erhöhten Druck aufweist (üblicherweise als Druckluft bezeichnet). Pneumatikgas kann aber auch Stickstoff, Edelgas oder irgend ein anderes für Pneumatikanwendungen geeignetes Gas oder Gasgemisch sein.

[0011] Im Zusammenhang mit der vorliegenden Beschreibung und den Ansprüchen bedeutet ein an die Anschlusspartie der Entleerungsvorrichtung anschliessbarer Anschlussflansch des Schüttgutbehälters, dass der Anschlussflansch und die Anschlusspartie derart ausgebildet sind, dass sie in schüttgutleitender Funktion aneinander anschliessbar bzw. miteinander verbindbar sind. Dabei können der Schüttgutbehälter verfahrbar oder verschiebbar und die Entleerungsstation stationär sein, um das Anschliessen zu ermöglichen. Es können aber auch der Schüttgutbehälter stationär und die Entleerungsstation verfahr- oder verschiebbar sein, oder es können sowohl der Schüttgutbehälter als auch die Entleerungsstation verfahr- oder verschiebbar sein, um das Anschliessen zu ermöglichen. In analoger Weise bedeutet ein an den Pneumatikgasauslass der Entleerungsvorrichtung (bzw. deren Anschlusspartie) anschliessbarer Pneumatikgaseinlass des Schüttgutbehälters (bzw. dessen Anschlussflansches), dass der Pneumatikgaseinlass und der Pneumatikgasauslass in pneumatikgasleitender Funktion aneinander anschliessbar bzw. miteinander verbindbar sind, wobei wiederum der Schüttgutbehälter und/oder die Entleerungsvorrichtung verfahr- bzw. verschiebbar sein können, um das Anschliessen zu ermöglichen.

[0012] Die Basisstruktur kann als Gestell oder als Gehäuse der Entleerungsvorrichtung ausgebildet sein. Die Anschlusspartie kann als integraler Teil der Basisstruktur ausgebildet sein. Der Durchlasskanal kann ebenfalls als integraler Teil der Basisstruktur ausgebildet sein. Er kann aber auch in einem eigenständigen Bauteil ausgebildet sein, das an der Basisstruktur der Entleerungsvorrichtung angeordnet ist.

[0013] Der Schüttgutbehälter kann flexible Behälterwände aufweisen und z. B. als Sack oder als Grossbehälter (auch als "big bag" oder "bulk bag" bezeichnet) ausgebildet sein. Der Schüttgutbehälter kann aber auch feste Behälterwände aufweisen und z. B. als Fass oder Container ausgebildet sein.

[0014] Unter einer geöffneten oder offenen Austrittsöffnung wird die Austrittsöffnung bei geöffnetem resp. offenem Verschluss verstanden. Der Verschluss befindet sich dann in einer Offenstellung.

[0015] Die Verschlussbetätigungsvorrichtung kann direkt an der Anschlusspartie der Entleerungsvorrichtung gelagert sein. Die Verschlussbetätigungsvorrichtung kann aber auch an der Basisstruktur der Entleerungsvorrichtung gelagert sein.

[0016] Das Verschlussorgan kann ein fester Körper (d. h. ein Verschlusskörper) sein, und die Verschlussbetätigungsvorrichtung kann zum wahlweisen Öffnen und wieder Verschiessen des Verschlusses ausgebildet sein, um ein dosierbares Auslassen von Schüttgut aus dem Schüttgutbehälter zu ermöglichen. Der aus einem festen Material (z. B. Metall oder Kunststoff) gefertigte Verschlusskörper kann insbesondere konusförmig ausgebildet sein, was sich als besonders vorteilhaft für ein dosierbares Entleeren von Schüttgut erwiesen hat.

[0017] Das Verschlussorgan kann aber auch lediglich eine perforierbare Partie der Behälterwand, eine perforierbare Folie oder ein anderes perforierbares Verschlusselement sein. In diesem Falle ist der Verschluss bloss für ein einmaliges Öffnen vorgesehen, d. h., es ist ein Einwegverschluss.

[0018] Das Verschlussorgan kann im Wesentlichen in einem zur Aufnahme des Schüttguts vorgesehenen Innenraum des Schüttgutbehälters angeordnet sein, wobei es insbesondere in seiner Schliessstellung eine Partie der Behälterwandung des Schüttgutbehälters bilden kann.

[0019] Es wird eine Pneumatikgaszufuhr durch den Pneumatikgasauslass der Entleerungsvorrichtung und den Pneumatikgaseinlass des Schüttgutbehälters hindurch bereit gestellt. Für den Anschluss des Pneumatikgaseinlasses des Schüttgutbehälters an den Pneumatikgasauslass der Entleerungsvorrichtung können bekannte Pneumatikkupplungen verwendet werden, wobei manuell und/oder automatisch betätigbare Kupplungen möglich sind. Die Pneumatikgaszufuhr durch den Pneumatikgasauslass der Entleerungsvorrichtung und den Pneumatikgaseinlass des Schüttgutbehälters hindurch schafft die Möglichkeit, allfällig verklumptes Schüttgut im Schüttgutbehälter oder Schüttgutbrücken, die sich z.B. während der Lagerung oder dem Transport im Schüttgut gebildet haben, mittels Pneumatikgasstössen aufzulockern. Ein solcher Auflockerungsvorgang wird auch als Fluidisierung des Schüttguts bezeichnet. Durch die Möglichkeit zur Fluidisierung des Schüttguts mittels Pneumatikgasstössen kann insbesondere im Falle von Schüttgütern, die zu einer Verklumpung oder Brückenbildung neigen, die Gefahr einer Blockierung des Entleerungsvorgangs wesentlich vermindert und somit die Zuverlässigkeit des Entleerungsvorgangs verbessert werden.

[0020] Zudem kann durch das Einblasen von Pneumatikgas eine vollständige, weitgehend rückstandsfreie Entleerung des Schüttgutbehälters erreicht werden,

was mit bisher bekannten Entleerungsvorrichtungen insbesondere bei der Verwendung von Schüttgutbehältern mit flexiblen Behälterwänden (z.B. Säcken) meistens nicht möglich war.

[0021] Die Entleerungsvorrichtung kann weiter eine Steuerungseinheit zur Steuerung der Pneumatikgaszufuhr zum Pneumatikgasauslass umfassen, so dass das Pneumatikgas mittels dieser Steuerungseinheit gesteuert in den Schüttgutbehälter eingeblasen werden kann. Die Steuerungseinheit kann zur Steuerung der Pneumatikgaszufuhr in Abhängigkeit des Schüttgutmaterials, des Füllstands im Schüttgutbehälter und/oder der Evakuierleistung einer an den Durchlasskanal angeschlossenen Evakuiervorrichtung ausgebildet sein.

[0022] Indem der Schüttgutbehälter mit einem spezifisch der Anschlusspartie der Entleerungsvorrichtung entsprechenden Anschlussflansch versehen ist, wird ein dichter Anschluss des Schüttgutbehälters an die Entleerungsvorrichtung gewährleistet. Dadurch wird verhindert, dass Schüttgut durch die Austrittsöffnung hinaus am Durchlasskanal vorbei strömt und verloren geht.

[0023] Die Anordnung des Pneumatikgaseinlasses an einer Aussenseite des Schüttgutbehälters bzw. seines Anschlussflansches erweist sich darüber hinaus als vorteilhaft, weil dadurch eine Verunreinigung des Pneumatikgasauslasses der Entleerungsvorrichtung und der gesamten Anschlusspartie der Entleerungsvorrichtung durch das Schüttgut weitgehend vermieden werden kann. Dieser Vorteil ist insbesondere im Falle von Schüttgütern von Bedeutung, für die erhöhte Anforderungen hinsichtlich der Reinheit (z.B. bei Arzneimitteln) oder der Sicherheit (bei toxischen Schüttgütern) einzuhalten sind. Im Gegensatz zur erfindungsgemässen Entleerungsvorrichtung ist die in den Innenraum des Schüttgutbehälters eingeführte Lanzenspitze der in der Druckschrift US 5,474,111 beschriebenen Entleerungsvorrichtung einer starken Verunreinigung durch das Schüttgut ausgesetzt. Dadurch ist jedesmal eine aufwändige Reinigung der Entleerungsvorrichtung erforderlich, wenn diese nach dem Entleeren eines ersten Schüttgutbehälters entfernt wird und auch wenn diese erneut zum Entleeren eines weiteren Schüttgutbehälters verwendet werden soll.

[0024] Der Pneumatikgasauslass an der Anschlusspartie der Entleerungsvorrichtung kann weiter in vorteilhafter Weise für eine zusätzliche Reinigung der Anschlusspartie der Entleerungsvorrichtung und/oder des Verschlusses des Schüttgutbehälters verwendet werden. Nach der Beendigung des Entleerungsvorgangs und insbesondere sogar nach einem Loslösen des Anschlussflansches von der Anschlusspartie kann nämlich nochmals Pneumatikgas durch den Pneumatikgasauslass hindurch ausgeblasen werden, um mittels der so erzeugten Pneumatikgasströmung allfällig noch an der Anschlusspartie und/oder am Anschlussflansch vorhandenes Schüttgut wegzublasen. Falls an den Durchlasskanal eine Evakuiervorrichtung angeschlossen ist,

kann das weggeblasene Schüttgut gleich mittels der Evakuiervorrichtung durch die Eintrittsöffnung und den Durchlasskanal hindurch abgesaugt werden.

[0025] Im Falle eines Schüttgutbehälters mit flexiblen Behälterwänden (z. B. eines Schüttgutbehälters in Form eines Sacks) kann mittels der Verschlussbetätigungsvorrichtung ein weiterer Vorteil erreicht werden. Die Decke des Schüttgutbehälters kann dann nämlich zumindest in einer späten Phase des Entleerungsvorgangs durch das mittels der Verstellvorrichtung nach oben (z.B. in eine Offenstellung) verschobene Verschlussbetätigungselement gestützt werden, um zu verhindern, dass - wenn der Schüttgutbehälter nahezu leer ist - die flexible Schüttgutbehälterdecke auf den Schüttgutbehälterboden und/oder auf die Austrittsöffnung zu liegen kommt und dadurch eine vollständige Entleerung des Schüttgutbehälters behindert. Im Falle eines Verschlussorgans, das ein aus einem festen Material gefertigter Verschlusskörper ist, kann das Verschlussbetätigungselement diesen Verschlusskörper stützen. Die Decke des nahezu leeren Schüttgutbehälters kann dann auf dem Verschlusskörper aufliegen und durch diesen gestützt werden, welcher seinerseits durch das Verschlussbetätigungselement gestützt wird, so dass die Decke indirekt wiederum durch das Verschlussbetätigungselement gestützt wird. Im Falle eines Verschlussorgans, das lediglich aus einer einmal verwendbaren Folie besteht, kann die Schüttgutbehälterdecke auch direkt mittels dem Verschlussbetätigungselement gestützt werden. Durch das direkte oder indirekte Stützen der Schüttgutbehälterdecke mittels dem Verschlussbetätigungselement kann selbst im Falle eines mit flexiblen Behälterwänden versehenen Schüttgutbehälters, der während dem Entleerungsvorgang nirgends aufgehängt ist, eine vollständige, rückstandsfreie Entleerung des Schüttgutbehälters erreicht werden.

[0026] Gemäss einer bevorzugten Alternative zu einer als integraler Teil der Basisstruktur ausgebildete Anschlusspartie ist die mit einem Pneumatikgasauslass versehene Anschlusspartie als Bestandteil eines Bausatzes ausgebildet, der an die Basisstruktur der Entleerungsvorrichtung anbaubar oder angebaut ist. In einem betriebsbereiten Zustand der Entleerungsvorrichtung ist dieser Bausatz fest an der Basisstruktur angebaut bzw. mit dieser verbunden. Mittels eines solchen Bausatzes wird die Möglichkeit geschaffen, eine bestehende Entleerungsvorrichtung, die nicht mit einem Pneumatikgasauslass versehen ist, auf einfache und kostengünstige Art mit einem Pneumatikgasauslass nachzurüsten.

[0027] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsart der Erfindung ist die mit der Eintrittsöffnung und dem Pneumatikgasauslass versehene Anschlusspartie als erste, entleerungsvorrichtungsseitige Konstruktionseinheit einer gemeinsamen Kupplungsvorrichtung für das wahlweise wieder lösbare Anschliessen (d. h. das wahlweise wieder lösbare Kuppeln) sowohl des Anschlussflansches an die Anschlusspartie als auch des Pneumatikgaseinlasses an den Pneumatikgasauslass

ausgebildet. Die Kupplungsvorrichtung umfasst eine zweite, schüttgutbehälterseitige Konstruktionseinheit, die durch den Anschlussflansch gebildet ist. Die erste und zweite Konstruktionseinheit sind in einem einzigen Kupplungsvorgang miteinander kuppelbar bzw. aneinander anschliessbar, um den Anschlussflansch des Schüttgutbehälters an die Anschlusspartie der Entleerungsvorrichtung und den Pneumatikgaseinlass des Schüttgutbehälters an den Pneumatikgasauslass der Entleerungsvorrichtung anzuschliessen bzw. anzukuppeln. Dabei kann die Kupplungsvorrichtung mechanisch, pneumatisch oder hydraulisch betätigbar sein, um den Kupplungsvorgang durchzuführen. Die Kupplungsvorrichtung ist vorzugsweise zum wahlweise wieder lösbaren Anschliessen bzw. Ankuppeln der beiden Konstruktionseinheiten aneinander ausgebildet, wobei die Kupplungsvorrichtung z. B. als sogenannte Bajonett-Kupplung ausgebildet sein kann. Mittels dieser gemeinsamen Kupplungsvorrichtung kann einerseits ein Entleerungs- oder Auslasspfad zum Entleeren (auch als Auslassen bezeichnet) des Schüttguts aus dem Schüttgutbehälter und andererseits eine Pneumatikgasleitung zur Versorgung des Schüttgutbehälters mit Pneumatikgas geschaffen werden. Die gleiche Konstruktionseinheit dient somit sowohl zur Kupplung des Pneumatikgaseinlasses des Schüttgutbehälters an den Pneumatikgasauslass der Entleerungsvorrichtung als auch zur Kupplung des Anschlussflansches des Schüttgutbehälters an die Anschlusspartie der Entleerungsvorrichtung derart, dass Schüttgut durch die Austrittsöffnung aus dem Schüttgutbehälter heraus und durch die Eintrittsöffnung in den Durchlasskanal der Entleerungsvorrichtung hinein strömt.

[0028] Als Alternative zu einer gemeinsamen Kupplung können jedoch auch separate Kupplungen für die Schaffung eines Schüttgut-Auslasspfades vom Schüttgutbehälter zur Entleerungsvorrichtung und die Schaffung einer Pneumatikgasleitung von der Entleerungsvorrichtung zum Schüttgutbehälter vorgesehen sein.

[0029] Vorteilhafterweise ist der Pneumatikgasauslass in einer Aussenseite der Anschlusspartie der Entleerungsvorrichtung als nach aussen wenigstens teilweise offener Kanal ausgebildet, der wenigstens eine Kanalwand aufweist, welche gleichzeitig auch als Kanalwand des Durchlasskanals ausgebildet ist. Dadurch kann eine besonders einfache Konstruktion des Pneumatikgasauslasses und des Durchlasskanals erreicht werden. Die dem Pneumatikgasauslass und dem Durchlasskanal gemeinsame Kanalwand kann auf einer Wandseite den kanalförmigen Pneumatikgasauslass und auf der anderen Wandseite den Durchlasskanal bzw. dessen Eintrittsöffnung begrenzen. Vorzugsweise sind der Pneumatikgasauslass und die Schüttgut-Eintrittsöffnung derart ausgebildet und angeordnet, dass der in der Aussenseite der Anschlusspartie ausgebildete Pneumatikgasauslasskanal die Schüttgut-Eintrittsöffnung in dieser Aussenseite teilweise oder sogar vollständig umgibt. Dabei können die Eintrittsöffnung kreis-

förmig und der Pneumatikgasauslass als ringförmiger Kanal (d.h. als Ringkanal) ausgebildet sein, wobei die beiden konzentrisch zueinander in der Aussenseite der Anschlusspartie angeordnet sind.

[0030] Es sind aber auch andere Erfindungsvarianten möglich, bei denen der Pneumatikgasauslass und die Eintrittsöffnung in den Durchlasskanal anders ausgestaltet und/oder an voneinander distanziierten Stellen der Anschlusspartie der Entleerungsvorrichtung angeordnet sind.

[0031] Eine erfindungsgemässe Entleerungsvorrichtung ist vorteilhafterweise weiter mit einem Vibrator versehen, welcher derart mit dem Verschluss (d.h. dem Anschlussflansch und/oder dem Verschlussorgan) des Schüttgutbehälters koppelbar ist, dass mit Hilfe des Vibrators in dem im Schüttgutbehälter aufgenommenen Schüttgut Rüttelbewegungen erzeugbar sind, um eine zusätzliche Auflockerung des Schüttguts zu bewirken. In Verbindung mit der Fluidisierung des Schüttguts, die von dem durch den Pneumatikgaseinlass in den Schüttgutbehälter einströmenden Pneumatikgas bewirkt wird, kann dadurch die Zuverlässigkeit des Entleerungsvorgangs weiter verbessert werden.

[0032] Vorzugsweise ist der Durchlasskanal einer erfindungsgemässen Entleerungsvorrichtung an eine Evakuierungsvorrichtung angeschlossen, um das Ausströmen des Schüttguts aus dem Schüttgutbehälter heraus durch Erzeugung eines Vakuums im Durchlasskanal zu unterstützen. Durch diese Massnahme kann die Zuverlässigkeit des Entleerungsvorgangs zusätzlich verbessert werden.

[0033] Eine weitere bevorzugte Erfindungsvariante zeichnet sich dadurch aus, dass der Durchlasskanal im Bereich der Eintrittsöffnung im Wesentlichen vertikal verläuft und stromabwärts der Eintrittsöffnung wenigstens eine Richtungsänderung aufweist, nach welcher der Durchlasskanal in einer von der Vertikalen abweichenden Richtung (z.B. in eine horizontale Richtung) verläuft. Die Richtungsänderung kann durch eine bogenförmige oder eine winkelförmige Partie des Durchlasskanals verwirklicht sein. Mittels einer solchen Richtungsänderung wird die Möglichkeit geschaffen, den Durchlasskanal bzw. die Entleerungsvorrichtung für unterschiedliche Anwendungszwecke anzupassen, wobei aufgrund des im Bereich der Eintrittsöffnung vertikal verlaufenden Kanals trotzdem ein rasches, durch die Schwerkraft verursachtes Durchströmen des Schüttguts gewährleistet ist. Besonders im Bereich der von der Vertikalen abweichenden Partie des Durchlasskanals ist es jedoch von Vorteil, wenn die Schüttgutströmung weiter durch eine Evakuierungsvorrichtung und/oder durch Pneumatikgas unterstützt wird, das durch einen Pneumatikgaseinlass hindurch in den Schüttgutbehälter hinein, durch die Austrittsöffnung hindurch zusammen mit dem Schüttgut wieder aus dem Schüttgutbehälter heraus und anschliessend durch die Eintrittsöffnung hindurch in den Durchlasskanal hinein und durch diesen hindurch strömt.

[0034] Vorzugsweise ist das Verschlussbetätigungselement im Bereich der Eintrittsöffnung im Durchlasskanal angeordnet und mittels der Verstellvorrichtung im Wesentlichen vertikal verschiebbar, wobei die Verstellvorrichtung einen Verstellantrieb umfasst, der wenigstens teilweise ausserhalb des Durchlasskanals angeordnet ist. Durch die Anordnung des Verstellantriebs ausserhalb des Durchlasskanals wird eine Verunreinigung des Verstellantriebs durch Schüttgut weitgehend verhindert, ohne dass zusätzliche Abschirm- und Abdichtungsvorrichtungen für den Verstellantrieb erforderlich sind. Weiter wird durch die Anordnung des Verstellantriebs ausserhalb des Durchlasskanals die Zugänglichkeit zum Verstellantrieb verbessert, was insbesondere für Reparatur- und Wartungsarbeiten von Vorteil ist. Im Unterschied dazu ist bei bekannten Entleerungsvorrichtungen, die mit einem vertikal verschiebbaren und in einem vertikal verlaufenden Durchlasskanal angeordneten Verschlussbetätigungselement versehen sind, der Verstellantrieb stets innerhalb des Durchlasskanals angeordnet und dadurch der Verunreinigung durch die Schüttgutströmung ausgesetzt.

[0035] Vorzugsweise ist der Pneumatikgaseinlass eines erfindungsgemässen Schüttgutbehälters zum Innenraum des Schüttgutbehälters hin von einem Rückschlagventil abgeschlossen, welches eine Fluidströmung durch den Pneumatikgaseinlass hindurch in Richtung zum Schüttgutbehälterinnenraum hinein zulässt, jedoch eine Fluidströmung in umgekehrter Richtung aus dem Schüttgutbehälterinnenraum heraus durch den Pneumatikgaseinlass hindurch verhindert. Durch das Rückschlagventil wird ein Ausströmen von Schüttgut aus dem Schüttgutbehälter durch den Pneumatikgaseinlass hindurch verhindert.

[0036] Als Alternative zu einem Rückschlagventil kann auch ein Filter und/oder ein kleiner Querschnitt des Pneumatikgaseinlasses und/oder eine poröse Membrane vorgesehen sein, um zwar das Einströmen von Pneumatikgas durch den Pneumatikgaseinlass hindurch in den Schüttgutbehälter hinein zu ermöglichen, das Ausströmen von Schüttgut in umgekehrter Richtung jedoch zu verhindern. Bei diesen Erfindungsvarianten kann das Pneumatikgas grundsätzlich in beide Richtungen durch den Pneumatikgaseinlass hindurch strömen. Ein entsprechender Verschluss ist somit nicht bloss zum Entleeren des Schüttgutbehälters verwendbar, sondern er kann auch zum Befüllen des Schüttgutbehälters verwendet werden. Dabei kann zum Befüllen das Schüttgut zusammen mit Pneumatikgas durch die im Anschlussflansch des Verschlusses ausgebildete Schüttgut-Austrittsöffnung in den Schüttgutbehälter einströmen. Das Pneumatikgas kann dann vom Schüttgutbehälter durch den Pneumatikgaseinlass hindurch wieder aus dem Schüttgutbehälter hinaus strömen, während das Schüttgut im Schüttgutbehälter zurück bleibt.

[0037] Im Falle eines von einem Rückschlagventil abgeschlossenen Pneumatikgaseinlasses kann das Rückschlagventil einen aus einem elastischen Material

gefertigten Ventilabsperrkörper aufweisen, der gleichzeitig auch als Schliessfeder des Rückschlagventils wirkt. Falls der Pneumatikgaseinlass mehrere in den Innenraum des Schüttgutbehälters mündende Pneumatikgaseinlassmündungen umfasst, die von einer der Anzahl der Pneumatikgaseinlassmündungen entsprechenden Anzahl Rückschlagventilen abgeschlossen sind, kann ein einziger gemeinsamer Ventilabsperrkörper aus elastischem Material vorgesehen sein, der sowohl als Absperrkörper als auch als Schliessfeder für alle diese Rückschlagventile wirkt. Dadurch wird eine besonders einfache und kostengünstige Konstruktion des Schüttgutbehälters ermöglicht.

[0038] Der gleichzeitig als Schliessfeder wirkende Ventilabsperrkörper ist vorzugsweise derart ausgebildet und wenigstens teilweise im Innenraum des Schüttgutbehälters angeordnet, dass er durch Pneumatikgas, das durch den Pneumatikgaseinlass hindurch in den Innenraum des Schüttgutbehälters einströmt, zum Schwingen angeregt werden kann. Die Schwingungen werden dann auf das im Innenraum aufgenommene Schüttgut übertragen und bewirken eine weitere Auflockerung des Schüttguts. Ein solcher Ventilabsperrkörper kann insbesondere als flache Lippe ausgebildet sein, welche am Anschlussflansch angebracht ist und einen in den Schüttgutbehälterinnenraum mündenden Durchgang des Pneumatikgaseinlasses vollständig überspannt. Wenn kein Pneumatikgas durch den Durchgang hindurch strömt, wird die Lippe (auch als Rückschlagsdichtlippe bezeichnet) durch eine elastische Spannkraft, welche durch das elastische Material der Lippe verursacht wird, gegen die Mündung gespannt, so dass diese durch die Lippe dicht abgeschlossen wird. Wenn jedoch Pneumatikgas, das mit einem Überdruck beaufschlagt ist, in den Durchgang des Pneumatikgaseinlasses eingeleitet wird, dann kann das Pneumatikgas aufgrund seines Überdrucks die Rückschlagsdichtlippe entgegen der Spannkraft der Lippe von der Mündung abheben, so dass Pneumatikgas durch den Durchgang hindurch in den Schüttgutbehälterinnenraum einströmen kann. Dabei wird die Rückschlagsdichtlippe zum Schwingen (auch als Flattern bezeichnet) angeregt. Die Schwingungen werden an im Behälterinnenraum aufgenommenes Schüttgut übertragen, das an der Dichtungslippe anliegt. Durch die Schwingungen wird das Schüttgut aufgelockert, was zu einer weiteren Verbesserung des Entleerungsvorgangs führt.

[0039] Ein Schüttgutbehälter gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsart der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass ein überwiegender Anteil der Behälterwandung aus einem flexiblen Material gefertigt ist, so dass der Schüttgutbehälter im Wesentlichen ein Sack oder ein sogenannter "big bag" ist. Der Anschlussflansch des Verschlusses dieses sackartigen Schüttgutbehälters ist aber aus einem festen Material (z.B. Metall oder Kunststoff) gefertigt. In diesem Anschlussflansch ist wenigstens ein erster Durchgang für Schüttgut ausgebildet, der als Austrittsöffnung oder als

Teil der Austrittsöffnung für das im Schüttgutbehälter aufgenommene Schüttgut dient. Die Schüttgutaustrittsöffnung kann auch mehrere im Anschlussflansch ausgebildete Durchgänge aufweisen. Darüber hinaus ist im Anschlussflansch wenigstens ein weiterer Durchgang für Pneumatikgas ausgebildet, der als Pneumatikgaseinlass oder als Teil des Pneumatikgaseinlasses dient. Der Pneumatikgaseinlass kann auch mehrere im Anschlussflansch ausgebildete Durchgänge aufweisen. Der aus einem festen Material gefertigte Anschlussflansch ermöglicht einen einfachen und dichten Anschluss des Schüttgutbehälters an die Entleerungsvorrichtung selbst im Falle eines als Sack ausgebildeten Schüttgutbehälters.

[0040] Zur Verbindung der flexiblen Behälterwandung mit dem Anschlussflansch kann die Behälterwandung zwischen zwei Teilen des Anschlussflansches festgeklemmt sein und lediglich mittels der durch die Klemmung verursachten Kraft am Anschlussflansch befestigt sein. Als Alternative und/oder in Ergänzung zum Festklemmen kann die Behälterwandung aber auch mittels eines Klebstoffs am Anschlussflansch angeklebt sein, insbesondere im Falle einer aus Papier oder Karton gefertigten Behälterwandung. Die Behälterwandung kann aber auch durch Schweißen mit dem Anschlussflansch verbunden sein, im Falle einer aus einer Kunststoffolie gefertigten Behälterwandung insbesondere auch durch Ultraschallschweißen.

[0041] Gemäss einem anderen vorteilhaften Aspekt der Erfindung weist eine Entleerungsvorrichtung zum Entleeren von Schüttgut aus einem Schüttgutbehälter eine Basisstruktur auf, eine mit einer Eintrittsöffnung versehene Anschlusspartie und einen Durchlasskanal, in den die Eintrittsöffnung mündet. Der Schüttgutbehälter hat einen Verschluss mit einem Anschlussflansch und einem Verschlussorgan. Der Anschlussflansch ist mit einer Austrittsöffnung für im Schüttgutbehälter aufgenommenes Schüttgut versehen, durch welche hindurch das Schüttgut bei offener Austrittsöffnung ausströmen kann. Das Verschlussorgan ist zum Verschliessen und wahlweisen Öffnen der Austrittsöffnung ausgebildet und angeordnet. Der Anschlussflansch des Schüttgutbehälters ist derart dicht an die Anschlusspartie der Entleerungsvorrichtung anschliessbar, dass - in einem an die Entleerungsvorrichtung angeschlossenen Zustand des Schüttgutbehälters bzw. seines Anschlussflansches - bei geöffnetem Verschluss Schüttgut durch die Austrittsöffnung hindurch aus dem Schüttgutbehälter heraus, durch die Eintrittsöffnung hindurch in den Durchlasskanal hinein und anschliessend durch den Durchlasskanal hindurch strömen kann.

[0042] Die Entleerungsvorrichtung weist weiter eine an der Basisstruktur oder an der Anschlusspartie gelagerte Verschlussbetätigungsvorrichtung auf, die für eine Betätigung des Verschlusses des Schüttgutbehälters ausgebildet ist. Die Verschlussbetätigungsvorrichtung ist mit einem Verschlussbetätigungselement und einer Verstellvorrichtung versehen. Die Verstellvorrichtung ist

derart ausgebildet und angeordnet, dass in einem an die Anschlusspartie angeschlossenen Zustand des Verschlusses das Verschlussbetätigungselement mittels der Verstellvorrichtung wahlweise zwischen einer Schliessstellung und wenigstens einer Offenstellung bezüglich der Anschlusspartie verschiebbar ist. Die Verstellvorrichtung umfasst eine Kolben-Zylinder-Anordnung mit einem an der Basisstruktur oder an der Anschlusspartie gelagerten Kolben und wenigstens einem Zylinder, in welchem der Kolben derart aufgenommen ist, dass der Zylinder bezüglich des Kolbens in Richtung der Zylinderachse verschiebbar ist. Der wenigstens eine Zylinder ist mit dem Verschlussbetätigungselement gekoppelt, so dass dieses mittels der Kolben-Zylinder-Anordnung antreibbar ist, um es im Wesentlichen geradlinig bezüglich der Anschlusspartie zu verschieben. Das Verschlussbetätigungselement seinerseits ist in einem an die Anschlusspartie der Entleerungsvorrichtung angeschlossenen Zustand des Schüttgutbehälters derart mit dem Verschlussorgan koppelbar, dass das Verschlussorgan mittels der Kolben-Zylinder-Anordnung antreibbar ist. Insgesamt wird in einem an das Verschlussorgan gekoppelten Zustand des Verschlussbetätigungselements eine Betätigung des Verschlussorgans durch den Antrieb des Verschlussbetätigungselements mittels der Kolben-Zylinder-Anordnung bewirkt. Dieser Aspekt der Erfindung erweist sich auch ohne die Bereitstellung einer Pneumatikgaszufuhr zur Fluidisierung des Schüttguts im Schüttgutbehälter als vorteilhaft.

[0043] Im Unterschied zur der aus der EP 0 915 032 bekannten Entleerungsvorrichtung ist gemäss der Erfindung der Kolben stationär an der Entleerungsvorrichtung gelagert, während der Zylinder bezüglich der Basisstruktur verschiebbar mit dem Verschlussorgan des Schüttgutbehälterverschlusses gekoppelt ist. Beim Ausströmen aus dem Schüttgutbehälter strömt deshalb das Schüttgut in Richtung vom Zylinder zum Kolben an der Kolben-Zylinder-Anordnung vorbei, nicht in Richtung vom Kolben zum Zylinder wie bei der aus der EP 0 915 032 bekannten Entleerungsvorrichtung. Diese erfindungsgemässe Anordnung führt zu einer geringeren Verschmutzung der Kolben-Zylinder-Anordnung im Bereich der Stelle, wo der Kolben aus dem Zylinder herausragt. Dadurch wird die Möglichkeit geschaffen, auf eine zusätzliche Abschirmung der Kolben-Zylinder-Anordnung gänzlich zu verzichten, und zwar selbst dann, wenn die Kolben-Zylinder-Anordnung vollständig im Durchlasskanal der Entleerungsvorrichtung angeordnet ist.

[0044] Die Verschlussbetätigungsvorrichtung der Entleerungsvorrichtung gemäss diesem Aspekt der Erfindung ist zum wahlweisen Öffnen des Verschlusses in einem an der Entleerungsvorrichtung angeschlossenen Zustand des Schüttgutbehälters ausgebildet. Die Verschlussbetätigungsvorrichtung bzw. deren Kolben kann direkt an der mit der Eintrittsöffnung versehenen Anschlusspartie gelagert sein. Sie kann aber auch an der als Gehäuseteil oder Gestellteil ausgebildeten Basis-

struktur der Entleerungsvorrichtung gelagert sein.

[0045] Vorzugsweise ist die Kolben-Zylinder-Anordnung pneumatisch betätigbar. Die Gefahr einer Verunreinigung des Schüttguts beim Entleeren ist im Falle einer pneumatisch betätigbaren Kolben-Zylinder-Anordnung kleiner als im Falle einer hydraulisch betätigbaren Kolben-Zylinder-Anordnung. Grundsätzlich ist für bestimmte Anwendungen, bei denen nicht besonders hohe Anforderungen bezüglich der Reinheit des Schüttguts einzuhalten sind, aber auch eine hydraulische Betätigung der erfindungsgemässen Kolben-Zylinder-Anordnung möglich.

[0046] Die erfindungsgemässe Kolben-Zylinder-Anordnung kann lediglich einen einzigen bezüglich dem Kolben verschiebbaren Zylinder aufweisen. Als Alternative dazu kann die Kolben-Zylinder-Anordnung jedoch auch eine Mehrzahl von teleskopisch ineinander verschiebbaren Zylinderteilen aufweisen. Dadurch werden längere Verschiebewege ermöglicht. Solche Kolben-Zylinder-Anordnungen mit einem Kolben und einer Mehrzahl von teleskopisch ineinander verschiebbaren Zylinderteilen sind z. B. für Hubvorrichtungen zum Auskippen von Kippbehältern von Baumaschinen bekannt.

[0047] Gemäss einem weiteren vorteilhaften Aspekt der Erfindung weist eine Entleerungsvorrichtung zum Entleeren von Schüttgut aus einem Schüttgutbehälter eine Basisstruktur auf, eine mit einer Eintrittsöffnung versehene Anschlusspartie und einen Durchlasskanal, in den die Eintrittsöffnung mündet. Der Schüttgutbehälter hat einen Verschluss mit einem Anschlussflansch und einem Verschlusskörper, der aus einem festen Material (z. B. Metall oder Kunststoff) gefertigt ist. Der Anschlussflansch ist mit einer Austrittsöffnung für im Schüttgutbehälter aufgenommenes Schüttgut versehen, durch welche hindurch das Schüttgut bei offener Austrittsöffnung ausströmen kann. Der Verschlusskörper ist zum Verschliessen und wahlweisen Öffnen der Austrittsöffnung ausgebildet und angeordnet. Er ist im Wesentlichen in einem zur Aufnahme des Schüttguts vorgesehenen Innenraum des Schüttgutbehälters angeordnet, wobei er insbesondere in seiner Schliessstellung eine Partie der Behälterwandung des Schüttgutbehälters bilden kann. Der Anschlussflansch des Schüttgutbehälters ist derart dicht an die Anschlusspartie der Entleerungsvorrichtung anschliessbar, dass - in einem an die Entleerungsvorrichtung angeschlossenen Zustand des Schüttgutbehälters bzw. seines Anschlussflansches - bei geöffnetem Verschluss Schüttgut durch die Austrittsöffnung hindurch aus dem Schüttgutbehälter heraus, durch die Eintrittsöffnung hindurch in den Durchlasskanal hinein und anschliessend durch den Durchlasskanal hindurch strömen kann. Die Entleerungsvorrichtung weist weiter eine an der Basisstruktur oder an der Anschlusspartie gelagerte Verschlussbetätigungsvorrichtung auf, die für eine Betätigung des Verschlusses des Schüttgutbehälters ausgebildet ist.

[0048] Die Verschlussbetätigungsvorrichtung ist zudem mit einem Drehantrieb versehen, der derart mit

dem Verschlusskörper koppelbar ist, dass der Verschlusskörper mittels des Drehantriebs um eine bezüglich dem der Anschlusspartie der Entleerungsvorrichtung stationären Drehachse (nachfolgend als erste Drehachse bezeichnet) herum drehbar ist. Der Verschlusskörper ist derart ausgebildet und angeordnet, dass er mit dem Drehantrieb koppelbar ist. Zudem ist der Verschlusskörper bezüglich dem Anschlussflansch um eine bezüglich dem Anschlussflansch stationäre Drehachse (nachfolgend als zweite Drehachse bezeichnet) herum drehbar. In einem angekoppelten Zustand (d.h., wenn der Drehantrieb mit dem Verschlusskörper gekoppelt ist) fallen die erste Drehachse und die zweite Drehachse zusammen, so dass dann der Verschlusskörper bezüglich der Anschlusspartie der Entleerungsvorrichtung und bezüglich dem Anschlussflansch des Verschlusses des Schüttgutbehälters um eine einzige gemeinsame Drehachse drehbar ist.

[0049] Indem der Verschlusskörper bezüglich dem Anschlussflansch (und somit bezüglich dem Schüttgutbehälter) gedreht wird, kann eine zusätzliche Auflockerung des Schüttguts erreicht werden. Mittels dieser zusätzlichen Schüttgutauflockerung kann die Zuverlässigkeit des Entleerungsvorgangs weiter verbessert werden. Es leuchtet ein, dass dieser Aspekt der Erfindung nicht zwingend im Zusammenhang mit der Bereitstellung einer Pneumatikgaszufuhr zur Fluidisierung des Schüttguts im Schüttgutbehälter und/oder mit einer Kolben-Zylinder-Anordnung für den Antrieb eines Verschlussbetätigungselements eingesetzt werden muss.

[0050] Zur Kopplung des Verschlusskörpers mit dem Drehantrieb können separate Kopplungsmittel vorgesehen sein, wobei diese mechanisch und/oder pneumatisch und/oder hydraulisch betätigbar sein können. Es können aber auch der Verschlusskörper und der Drehantrieb selbst derart ausgebildet sein, dass sie miteinander so koppelbar sind, dass der Drehantrieb den Verschlusskörper zur Drehung um die erste bzw. die zweite Drehachse antreibt.

[0051] Während dem Entleerungsvorgang ist der Schüttgutbehälter mit dem Anschlussflansch seines Verschlusses an die Anschlusspartie der Entleerungsvorrichtung angeschlossen. Der Schüttgutbehälter ist dann bezüglich der Entleerungsvorrichtung im Wesentlichen stationär. Im Falle einer Verschlussbetätigungsvorrichtung, die weiter zum Verschieben des Verschlusskörpers ausgebildet ist, ist der Verschlusskörper mittels der Verschlussbetätigungsvorrichtung sowohl bezüglich dem Behälter als auch bezüglich der Entleerungsvorrichtung verschiebbar und um eine stationäre Drehachse drehbar.

[0052] Der Drehantrieb kann für eine kontinuierliche, gleichmässige Drehung des Verschlusskörpers um die erste bzw. die zweite Drehachse herum ausgebildet sein. Als Alternative und/oder in Ergänzung dazu kann der Drehantrieb jedoch auch derart ausgebildet sein, dass er pulsierende Drehbewegungen oder abwechselnd

selnde Dreh- bzw. Schwenkbewegungen in entgegengesetzte Drehrichtungen des Verschlusskörpers bewirkt.

[0053] Die mit dem Drehantrieb versehene Verschlussbetätigungsverrichtung kann weiter ein mit dem Verschlusskörper koppelbares Verschlussbetätigungselement aufweisen und eine fest mit dem Verschlussbetätigungselement verbundene längliche Antriebswelle, die koaxial zur ersten Drehachse angeordnet ist. D. h., dass die Antriebswelle eine Längsachse hat und derart angeordnet ist, dass ihre Längsachse mit der ersten Drehachse zusammenfällt, um welche herum der Verschlusskörper bezüglich der Anschlusspartie der Entleerungsvorrichtung drehbar ist. Weiter kann die Verschlussbetätigungsverrichtung mit einer Verstellvorrichtung versehen sein, die derart ausgebildet und angeordnet ist, dass mittels der Verstellvorrichtung die Antriebswelle mitsamt dem Verschlussbetätigungselement wahlweise zwischen einer Schliessstellung und wenigstens einer Offenstellung im Wesentlichen parallel (und somit geradlinig) zur ersten Drehachse verschiebbar ist. Dabei ist der Drehantrieb derart mit der Antriebswelle gekoppelt, dass die Antriebswelle mittels des Drehantriebs bezüglich der Anschlusspartie um die erste Drehachse drehbar ist. Das Verschlussbetätigungselement ist dann bezüglich der Anschlusspartie verschiebbar und drehbar. Weiter ist das Verschlussbetätigungselement mit dem Verschlusskörper derart koppelbar, dass es das Verschieben und Drehen des Verschlusskörpers bewirkt. Im Falle einer mit einem Vibrator versehenen Entleerungsvorrichtung ist zudem weiter der Vibrator vorteilhafterweise an diesem Verschlussbetätigungselement angeordnet bzw. angebracht.

[0054] Vorzugsweise sind an der Antriebswelle ein oder mehrere Zerkleinerungselemente (z.B. Messer, Schaufeln, Zinken, Spiralarme, Lamellen o. ä.) drehfest angebracht, die in radialer Richtung von der Antriebswelle vorstehen. Die Zerkleinerungselemente können im Durchlasskanal angeordnet sein und im Wesentlichen den gesamten Querschnitt des Durchlasskanals erfassen. Wenn die Antriebswelle zur Drehung um die erste Drehachse herum angetrieben ist, sorgen diese Messer oder Lamellen für eine mechanische Zerkleinerung von allfälligen Klumpen oder Brücken im Schüttgut. Dadurch wird eine weitere Auflockerung des Schüttguts erreicht, was eine weitere Verbesserung des Entleerungsvorgangs zur Folge hat.

[0055] An der Antriebswelle können in Ergänzung und/oder als Alternative zu dem einen oder den mehreren Zerkleinerungselementen zusätzlich ein oder mehrere Schüttgut-Fördererlemente derart drehfest angebracht sein, dass sie bei einer Drehung der Antriebswelle um die erste Drehachse herum Schüttgut entlang der Antriebswelle nach Art einer Förderschnecke oder nach Art einer Turbine fördern, wobei die Förderung des Schüttguts in Richtung durch die Eintrittsöffnung und den Durchlasskanal hindurch erfolgt. Im Falle einer mit Zerkleinerungselementen versehenen Antriebswelle

können auch diese Zerkleinerungselemente zusätzlich als Fördererlemente ausgebildet und angeordnet sein. Es können mehrere Fördererlemente vorgesehen sein, die ähnlich wie Turbinenschaufeln oder Propellerflügel ausgebildet und angeordnet sind, um eine Schüttgutförderung nach Art einer Turbine zu bewirken. Es können aber auch ein oder mehrere Gewindegänge eines Schraubengewindes als Fördererlemente vorgesehen sein, um eine Schüttgutförderung nach Art einer Förderschnecke zu bewirken.

[0056] Weiter sind vorzugsweise am Verschlusskörper eine oder mehrere Auflockerungselemente (z.B. Schaufeln, Messer, Zinken, Spiralarme, Lamellen o. ä.) drehfest angebracht, die wenigstens teilweise in den zur Aufnahme des Schüttguts vorgesehenen Innenraum des Schüttgutbehälters hinein ragen. Wenn der Verschlusskörper zur Drehung um die Drehachse herum angetrieben ist, sorgen diese Auflockerungselemente in der Umgebung des Verschlusskörpers für eine mechanische Zerkleinerung und Auflockerung von allfälligen Klumpen oder Brücken im Schüttgut, was wiederum eine Verbesserung des Entleerungsvorgangs zur Folge hat.

[0057] Am Verschlusskörper können in Ergänzung und/oder als Alternative zu dem einen oder den mehreren Auflockerungselementen zusätzlich ein oder mehrere Schüttgut-Fördererlemente derart drehfest angebracht sein, dass sie bei einer Drehung des Verschlusskörpers um die zweite Drehachse herum Schüttgut nach Art einer Förderschnecke oder nach Art einer Turbine in Richtung vom Innenraum des Schüttgutbehälters zur Austrittsöffnung hin fördern. Im Falle eines mit Auflockerungselementen versehenen Verschlusskörpers können auch diese Auflockerungselemente zusätzlich als Fördererlemente ausgebildet und angeordnet sein. Es können mehrere Fördererlemente vorgesehen sein, die ähnlich wie Turbinenschaufeln oder Propellerflügel ausgebildet und angeordnet sind, um eine Schüttgutförderung nach Art einer Turbine zu bewirken. Es können aber auch ein oder mehrere Gewindegänge eines Schraubengewindes als Fördererlemente vorgesehen sein, um eine Schüttgutförderung nach Art einer Förderschnecke zu bewirken.

[0058] Gemäss einem weiteren vorteilhaften Aspekt der Erfindung weist eine Entleerungsvorrichtung zum Entleeren von Schüttgut aus einem Schüttgutbehälter eine mit einer Eintrittsöffnung versehene Anschlusspartie auf und einen Durchlasskanal, in den die Eintrittsöffnung mündet. Die Entleerungsvorrichtung weist weiter eine Entleerungsvorrichtungs-Kontaktpartie auf, die wenigstens teilweise aus einem elektrisch leitenden Material gefertigt und geerdet ist.

[0059] Der Schüttgutbehälter hat einen Verschluss mit einem Anschlussflansch und einem Verschlussorgan. Der Anschlussflansch ist mit einer Austrittsöffnung für im Schüttgutbehälter aufgenommenes Schüttgut versehen, durch welche hindurch das Schüttgut bei offener Austrittsöffnung ausströmen kann. Das Ver-

schlussorgan ist zum Verschliessen und wahlweisen Öffnen der Austrittsöffnung ausgebildet und angeordnet. Der Schüttgutbehälter weist weiter eine Schüttgutbehälter-Kontaktpartie auf, die wenigstens teilweise aus einem elektrisch leitenden Material gefertigt ist.

[0060] Der Anschlussflansch des Schüttgutbehälters ist derart dicht an die Anschlusspartie der Entleerungsvorrichtung anschliessbar, dass - in einem an die Entleerungsvorrichtung angeschlossenen Zustand des Schüttgutbehälters bzw. seines Anschlussflansches - bei geöffnetem Verschluss Schüttgut durch die Austrittsöffnung hindurch aus dem Schüttgutbehälter heraus, durch die Eintrittsöffnung hindurch in den Durchlasskanal hinein und anschliessend durch den Durchlasskanal hindurch strömen kann. In diesem an die Anschlusspartie angeschlossenen Zustand steht die Schüttgutbehälter-Kontaktpartie in Berührung mit der Entleerungsvorrichtung-Kontaktpartie und die Schüttgutbehälter-Kontaktpartie ist elektrisch leitend mit der Entleerungsvorrichtung-Kontaktpartie verbunden, indem das elektrisch leitende Material der Schüttgutbehälter-Kontaktpartie in direktem, elektrisch leitendem Kontakt mit dem elektrisch leitenden Material der Entleerungsvorrichtung-Kontaktpartie steht.

[0061] Ein elektrisch leitendes Material kann z. B. metallisches Material sein. Es kann aber auch ein Materialgemisch bzw. ein Kompositmaterial sein, das sowohl aus elektrisch leitendem Material als auch aus elektrisch isolierendem Material zusammengesetzt ist. In diesem Sinne wird im vorliegenden Zusammenhang auch ein elektrostatisch ableitender Kunststoff oder ein Kunststoff mit einer elektrostatisch ableitenden Beschichtung als elektrisch leitendes Material verstanden. Weiter ist im vorliegenden Zusammenhang unter einer Erdung wie allgemein üblich eine elektrisch leitende Verbindung mit einer Masse bzw. einer Erde zu verstehen.

[0062] Der Schüttgutbehälter kann insbesondere flexible Behälterwände aufweisen und z. B. als Sack oder als Grossbehälter (auch als "big bag" oder "bulk bag" bezeichnet) ausgebildet sein. Indem die Schüttgutbehälter-Kontaktpartie während dem Entleerungsvorgang elektrisch leitend mit der geerdeten Entleerungsvorrichtung-Kontaktpartie verbunden ist, wird eine elektrostatische Aufladung der Schüttgutbehälter-Kontaktpartie und des mit diesem verbundenen Schüttgutbehälters während der Schüttgutentleerung verhindert, ohne dass für diesen Zweck der Schüttgutbehälter während dem Entleerungsvorgang mittels zusätzlichen elektrischen Leitern geerdet werden muss. Bei bisher bekannten Entleerungsvorrichtungen und Schüttgutbehältern mit flexiblen Behälterwänden mussten die Schüttgutbehälter während dem Entleerungsvorgang stets mittels zusätzlichen elektrischen Leitern geerdet werden, um eine elektrostatische Aufladung der Behälter zu verhindern.

[0063] Es leuchtet ein, dass dieser Aspekt der Erfindung nicht zwingend im Zusammenhang mit der Bereitstellung einer Pneumatikgaszufuhr zur Fluidisierung

des Schüttguts im Schüttgutbehälter und/oder mit einer Kolben-Zylinder-Anordnung für den Antrieb eines Verschlussbetätigungselements und/oder einem bezüglich dem Anschlussflansch drehbaren Verschlusskörper eingesetzt werden muss.

[0064] Vorzugsweise sind die Anschlusspartie der Entleerungsvorrichtung gleichzeitig als Entleerungsvorrichtung-Kontaktpartie und der Anschlussflansch des Schüttgutbehälters als gleichzeitig als Schüttgutbehälter-Kontaktpartie ausgebildet. In diesem Fall ist die Anschlusspartie wenigstens teilweise aus einem elektrisch leitenden Material gefertigt und geerdet, und der Anschlussflansch ist ebenfalls wenigstens teilweise aus einem elektrisch leitenden Material gefertigt. Die elektrostatische Entladung des Schüttgutbehälters kann dann über den Anschlussflansch des Schüttgutbehälters und die Anschlusspartie der Entleerungsvorrichtung erfolgen.

[0065] In Ergänzung oder als Alternative zu einer als Entleerungsvorrichtung-Kontaktpartie ausgebildeten Anschlusspartie kann die Entleerungsvorrichtung weiter eine Basisstruktur aufweisen sowie eine an der Basisstruktur oder an der Anschlusspartie gelagerte Verschlussbetätigungsvorrichtung, die mit einem Verschlussbetätigungselement und mit einer Verstellvorrichtung derart versehen ist, dass mittels der Verstellvorrichtung das Verschlussbetätigungselement wahlweise zwischen einer Schliessstellung und wenigstens einer Offenstellung verschiebbar ist, wobei das Verschlussbetätigungselement als Entleerungsvorrichtung-Kontaktpartie ausgebildet ist. D.h., dass das Verschlussbetätigungselement wenigstens teilweise aus einem elektrisch leitenden Material gefertigt und geerdet ist. Weiter ist gemäss dieser Erfindungsvariante in Ergänzung oder als Alternative zu einem als Schüttgutbehälter-Kontaktpartie ausgebildeten Anschlussflansch des Schüttgutbehälter-Verschlusses der Verschlusskörper dieses Verschlusses als Schüttgutbehälter-Kontaktpartie ausgebildet, d.h., dass der Verschlusskörper wenigstens teilweise aus einem elektrisch leitenden Material gefertigt ist. In einem an die Anschlusspartie angeschlossenen Zustand des Anschlussflansches steht der Verschlusskörper dann in Berührung mit dem (elektrisch leitenden und geerdeten) Verschlussbetätigungselement, und der Verschlusskörper ist dann elektrisch leitend mit dem Verschlussbetätigungselement verbunden. Die elektrostatische Entladung des Schüttgutbehälters kann dann über den Verschlusskörper des Schüttgutbehälters und das Verschlussbetätigungselement der Entleerungsvorrichtung erfolgen.

[0066] Gemäss einem nochmals anderen Aspekt der Erfindung hat ein Schüttgutbehälter einen Verschluss mit einem Anschlussflansch und einem Verschlusskörper, der aus einem festen Material (z. B. Metall oder Kunststoff) gefertigt ist. Der Anschlussflansch ist mit einer Austrittsöffnung für im Schüttgutbehälter aufgenommenes Schüttgut versehen, durch welche hindurch das

Schüttgut bei offener Austrittsöffnung ausströmen kann. Der Verschlusskörper ist zum Verschliessen und wahlweisen Öffnen der Austrittsöffnung ausgebildet und angeordnet. Er ist im Wesentlichen in einem zur Aufnahme des Schüttguts vorgesehenen Innenraum des Schüttgutbehälters angeordnet, wobei er insbesondere in seiner Schliessstellung eine Partie der Behälterwandung des Schüttgutbehälters bilden kann. Zudem weist der Verschlusskörper einen zur Austrittsöffnung hin offenen Hohlraum auf. Der Anschlussflansch des Schüttgutbehälters ist derart dicht an eine mit einer Eintrittsöffnung versehene Anschlusspartie einer Entleerungsvorrichtung anschliessbar, dass - in einem an die Entleerungsvorrichtung angeschlossenen Zustand des Schüttgutbehälters bzw. seines Anschlussflansches - bei geöffnetem Verschluss Schüttgut durch die Austrittsöffnung hindurch aus dem Schüttgutbehälter heraus und durch die Eintrittsöffnung hindurch in die Entleerungsvorrichtung hinein strömen kann.

[0067] Der Verschluss weist weiter ein Abdeckorgan auf. Dieses ist in einem nicht an die Entleerungsvorrichtung angeschlossenen Zustand des Schüttgutbehälters derart am Anschlussflansch anbringbar, dass es die Austrittsöffnung auf der Aussenseite des Schüttgutbehälters abdeckt und dadurch schützt. Falls der Anschlussflansch eine mit einem Pneumatikgaseinlass versehene Aussenseite hat, kann das Abdeckorgan zusätzlich auch diese Aussenseite abdecken und schützen. Das Abdeckorgan ist derart ausgebildet und wenigstens teilweise durch die Austrittsöffnung hindurch in den Hohlraum des Verschlusskörpers hinein ragend angeordnet, dass es seinerseits einen nach aussen hin offenen Hohlraum hat, der im Wesentlichen innerhalb des Hohlraums des Verschlusskörpers angeordnet ist. Der Hohlraum des Abdeckorgans ist derart ausgebildet und bemessen, dass in ihm ein weiterer Verschlusskörper teilweise aufnehmbar ist, der Teil eines weiteren Verschlusses eines weiteren Schüttgutbehälters ist, wobei der weitere Schüttgutbehälter mitsamt seinem Verschluss und Verschlusskörper identisch zum ersten Schüttgutbehälter mitsamt seinem Verschluss und Verschlusskörper ausgebildet ist.

[0068] Indem der Hohlraum des Abdeckorgans im Wesentlichen im Hohlraum des Verschlusskörpers angeordnet ist und ein weiterer identischer Verschlusskörper eines weiteren identischen Verschlusses teilweise im Hohlraum des Abdeckorgans aufnehmbar ist, wird gewährleistet, dass eine Mehrzahl von zueinander identisch ausgebildeten Verschlüssen mitsamt ihren Abdeckorganen raumsparend gestapelt werden können. Es ist klar, dass dieser Aspekt der Erfindung nicht zwingend im Zusammenhang mit der Bereitstellung einer Pneumatikgaszufuhr zur Fluidisierung des Schüttguts im Schüttgutbehälter und/oder mit einer Kolben-Zylinder-Anordnung für den Antrieb eines Verschlussbetätigungselements und/oder einem bezüglich dem Anschlussflansch drehbaren Verschlusskörper und/oder einer aus einem elektrisch leitenden Material gefertigten

Schüttgutbehälter-Kontaktpartie eingesetzt werden muss.

[0069] Das Abdeckorgan wird vor dem Entleeren des Schüttgutbehälters mittels einer Entleerungsvorrichtung, an welche der Schüttgutbehälter angeschlossen ist, entweder perforiert oder vom Anschlussflansch entfernt, um zu ermöglichen, dass Schüttgut durch die Austrittsöffnung des Schüttgutbehälters hindurch ausströmen kann. Das Abdeckorgan kann ein fester Körper (d. h. ein Abdeckkörper) sein und zum wahlweisen Anbringen und wieder Entfernen am bzw. vom Anschlussflansch ausgebildet sein, um eine mehrfache Verwendung des Abdeckorgans zu ermöglichen. Der aus einem festen Material (z.B. Metall oder Kunststoff) gefertigte Abdeckkörper kann insbesondere konusförmig entsprechend einem konusförmig ausgebildeten Verschlusskörper ausgebildet sein. Das Abdeckorgan kann aber auch lediglich eine zerreissbare, abreissbare oder perforierbare Folie o. ä. sein. In diesem Falle ist das Abdeckorgan bloss für ein einmaliges Abdecken des Verschlusses vorgesehen.

[0070] Das Abdeckorgan ist vorzugsweise weiter derart ausgebildet, dass es in seinem am Anschlussflansch angebrachten Zustand den Verschlusskörper mechanisch sichert und verhindert, dass der Verschlusskörper versehentlich in den Schüttgutbehälter hinein bewegt wird und dadurch der Verschluss unbeabsichtigtweise geöffnet wird. Für diesen Zweck kann das Abdeckorgan z. B. mit einem Schraubengewinde versehen sein und mittels diesem Schraubengewinde und einem entsprechenden Schraubengewinde, das am Verschlusskörper ausgebildet ist, mit dem Verschlusskörper über eine wahlweise lösbare Schraubenverbindung verbunden sein.

[0071] Die Schüttgutbehälter mit Verschlüssen, die mit einem Abdeckorgan versehen sind, können weiter flexible Behälterwände aufweisen (z. B. Behälterwände, die aus Papier, Kunststoffolie, textilen Gewebe oder ähnlichen faltbaren Materialien gefertigt sind) und die Hohlräume der Abdeckorgane können weiter derart ausgebildet und bemessen sein, dass die Verschlusskörper mitsamt den sie bedeckenden Partien der Behälterwände in den Hohlräumen der Abdeckorgane teilweise aufnehmbar sein. Dadurch wird gewährleistet, dass eine Mehrzahl von zueinander identisch ausgebildeten Schüttgutbehältern mitsamt ihren Verschlüssen in einem leeren und nicht an die Entleerungsvorrichtung angeschlossenen Zustand der Schüttgutbehälter raumsparend gestapelt werden können.

[0072] Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0073] Die zur Erläuterung der Ausführungsbeispiele verwendeten Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Entleerungsvorrichtung und einen Schüttgutbehälter gemäss einer ersten bevorzugten Ausführungsart der Erfindung in einer vereinfachten, teilweise vertikal geschnittenen Teildarstellung;
- Fig. 2 eine Entleerungsvorrichtung und einen Schüttgutbehälter gemäss einer zweiten bevorzugten Ausführungsart der Erfindung in einer vereinfachten, teilweise vertikal geschnittenen Teildarstellung;
- Fig. 3 eine Entleerungsvorrichtung und einen Schüttgutbehälter gemäss einer dritten bevorzugten Ausführungsart der Erfindung in einer vereinfachten, vertikal geschnittenen Teildarstellung;
- Fig. 4 den Schüttgutbehälter aus Fig. 3 in einer vereinfachten, teilweise vertikal geschnittenen Darstellung;
- Fig. 5 den Schüttgutbehälter aus Fig. 3 sowie einen weiteren Schüttgutbehälter in einer vereinfachten, teilweise vertikal geschnittenen Teildarstellung;
- Fig. 6 den Schüttgutbehälter aus Fig. 1 sowie eine Entleerungsvorrichtung gemäss einer vierten bevorzugten Ausführungsart der Erfindung in einer vereinfachten, vertikal geschnittenen Teildarstellung.

[0074] Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0075] Fig. 1 zeigt eine Entleerungsvorrichtung 10, an welche ein Schüttgutbehälter 50 angeschlossen ist. Die Darstellung in Fig. 1 ist in der Mitte vertikal geteilt, wobei auf der linken Seite die Entleerungsvorrichtung 10 und der Schüttgutbehälter 50 in einer geschlossenen Stellung dargestellt sind, während auf der rechten Seite die Entleerungsvorrichtung 10 und der Schüttgutbehälter 50 in einer offenen Stellung dargestellt sind.

[0076] Die Entleerungsvorrichtung 10 umfasst ein Gehäuse 20, in welchem ein Durchlasskanal 22 mit einem kreisrunden Querschnitt ausgebildet ist. Das Gehäuse 20 hat im Wesentlichen die Form eines rechtwinklig gekrümmten Rohrabchnitts, wobei der Durchlasskanal 22 durch den Innenraum dieses Rohrabchnitts gebildet wird. Das Gehäuse 20 hat eine im Wesentlichen flache, horizontal angeordnete kreisrunde Oberseite, in der eine kreisrunde Öffnung 26 ausgebildet ist, die als Eintrittsöffnung 26 für in den Durchlasskanal 22 einströmendes Schüttgut (nicht dargestellt) dient. Die Eintrittsöffnung 26 nimmt den grössten Teil

der Fläche der Gehäuseoberseite ein und mündet in ein erstes (oberes) Ende des Durchlasskanals 22.

[0077] Die oberste Partie des Gehäuses 20, welche auch die mit der Eintrittsöffnung 26 versehene Gehäuseoberseite umfasst, ist als Anschlusspartie 24 der Entleerungsvorrichtung 10 ausgebildet. Die Anschlusspartie 24 ist aus einem elektrisch leitenden Material gefertigt und geerdet. Am obersten äusseren Rand der Anschlusspartie 24 (welcher gleichzeitig auch den obersten Aussenrand des Gehäuses 20 bildet) ist ein ringförmiger Kragen 25 angeformt, der in einer horizontalen Ebene von der innerhalb und unterhalb anschliessenden Gehäusepartie radial nach aussen vorsteht und zum Ankuppeln des Schüttgutbehälters 50 an die Entleerungsvorrichtung 10 dient.

[0078] In der als Anschlusspartie 24 ausgebildeten obersten Partie verläuft der Durchlasskanal 22 in vertikaler Richtung. Darunter anschliessend hat der Durchlasskanal 22 eine gebogene untere Partie, die durch eine rechtwinklig gebogene untere Partie des rohrförmigen Gehäuses 20 gebildet wird. Nach der rechtwinkligen Biegung oder Krümmung mündet der Durchlasskanal 22 in eine Austrittsöffnung 23, die in einer vertikalen Aussenseite des Gehäuses 20 ausgebildet ist. Insgesamt erstreckt sich der Durchlasskanal 22 von der in der Gehäuseoberseite ausgebildeten Eintrittsöffnung 26 bis zu der in einer vertikalen Aussenseite des Gehäuses 20 ausgebildeten Austrittsöffnung 23, wobei er im Bereich der Eintrittsöffnung 26 zunächst vertikal nach unten verläuft, im unteren Bereich des Gehäuses 20 rechtwinklig abbiegt und im Bereich der Austrittsöffnung 23 ungefähr horizontal verläuft.

[0079] An die Austrittsöffnung 23 ist eine Schüttgutsaugleitung (nicht dargestellt) anschliessbar, die mit einer Evakuierungsvorrichtung (nicht dargestellt) verbunden ist, um das Ausströmen von Schüttgut aus dem Schüttgutbehälter 50 heraus und durch den Durchlasskanal 22 hindurch durch Erzeugung eines Vakuums in der Schüttgutsaugleitung und im Durchlasskanal 22 zu unterstützen.

[0080] In der Oberseite der Anschlusspartie 24 ist ein nach oben offener ringförmiger Kanal 28 (auch als Ringkanal 28 bezeichnet) ausgebildet, welcher als Druckluftauslass 28 der Entleerungsvorrichtung 10 dient. Der Ringkanal 28 verläuft im Wesentlichen in einer horizontalen Ebene (d.h. parallel zur Oberseite der Anschlusspartie 24) dem Aussenumfang der Eintrittsöffnung 26 entlang und umringt diese vollständig. Der Ringkanal 28 ist unten und auf zwei Seiten von Kanalwänden begrenzt, die als Teile von Wänden des Gehäuses 20 ausgebildet sind. Dabei ist die in radialer Richtung innenliegende Seitenwand 29 des Ringkanals 28 gleichzeitig auch als Kanalwand 29 des Durchlasskanals 22 ausgebildet, welche diesen in seinem obersten Bereich nach aussen begrenzt. D. h., die Kanalinnenwand 29 des Ringkanals 28 ist gleichzeitig als Aussenwand 29 des Durchlasskanals 22 ausgebildet. Die in radialer Richtung aussenliegende Seitenwand des Ringkanals 28

bildet gleichzeitig eine Aussenwand des Gehäuses 20 bzw. dessen Anschlusspartie 24.

[0081] Der Ringkanal 28 ist weiter mit einem Druckluftanschluss 30 versehen, der einen von schräg unten in den Ringkanal 28 mündenden Durchgang umfasst, durch welchen hindurch Druckluft in den Ringkanal 28 zugeführt werden kann. An den Druckluftanschluss 30 ist eine Druckluftzuführleitung (nicht dargestellt) anschliessbar, die mit einer Druckluftquelle (nicht dargestellt) verbunden ist, um den Ringkanal 28 mit Druckluft zu versorgen. Die dünnen Pfeile 80 in Fig. 1 zeigen die Druckluftströmung 80 bzw. deren Strömungsrichtung an.

[0082] Die Entleerungsvorrichtung 10 ist weiter mit einer Verschlussbetätigungsvorrichtung zum wahlweisen Öffnen und Schliessen eines Verschlusses des Schüttgutbehälters 50 versehen. Die Verschlussbetätigungsvorrichtung umfasst eine längliche Antriebswelle 32, ein Verschlussbetätigungselement 34 und eine Verstellvorrichtung 36.

[0083] Die Antriebswelle 32 hat eine kreiszylindrische Form und eine durch die Achse des Kreiszylinders definierte Wellenachse. Die Antriebswelle 32 ist in einem Durchgang einer Führungsbuchse 38 aufgenommen und durch die Führungsbuchse 38 in Richtung der Wellenachse verschiebbar und um die Wellenachse herum drehbar geführt. Der Durchgang der Führungsbuchse 38 führt von unten her durch eine Wand des Gehäuses 20 hindurch in den Durchlasskanal 22 hinein, wobei diese Wand einen Teil der Begrenzungswand des Durchlasskanals 22 in dessen unteren, bogenförmigen Partie bildet. Die Führungsbuchse 38 ist fest an dieser Wand angebracht. Die Antriebswelle 32 ist in durch den Durchgang der Führungsbuchse 38 hindurch führender Anordnung derart angeordnet, dass die Wellenachse oder deren Verlängerung in vertikaler Richtung durch das Zentrum der Eintrittsöffnung 26 hindurch verläuft, wobei eine obere Partie der Antriebswelle 32 im Durchlasskanal 22 angeordnet ist, während eine untere Partie der Antriebswelle 32 unterhalb und ausserhalb des Durchlasskanals 22 angeordnet ist.

[0084] Zuerst an der Antriebswelle 32 ist das Verschlussbetätigungselement 34 angebracht. Dieses ist im Wesentlichen ein aus einem festen Material gefertigter konusförmiger Körper, der mit seiner Grundfläche derart am obersten Ende der Antriebswelle 32 angebracht ist, dass die Achse des konusförmigen Verschlussbetätigungselements 34 koaxial zur Achse der Antriebswelle 32 angeordnet ist, wobei die Spitze des Konus die oberste Partie und die kreisförmige Grundfläche des Konus die unterste Partie des Verschlussbetätigungselements 34 bilden. Das Verschlussbetätigungselement 34 ist aus einem elektrisch leitenden Material gefertigt und geerdet.

[0085] Im Bereich der Grundfläche ist ein Mitnehmerring 45 an der Aussenumfangsfläche des Verschlussbetätigungselements 34 angebracht. Der Mitnehmerring 45 ist ein aus einem elastischen Material mit einem ver-

gleichsweise grossen Adhäsionskoeffizient gefertigt. Er dient dazu, eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Verschlussbetätigungselement 34 und einem auf dem Verschlussbetätigungselement 34 aufliegenden Verschlusskörper 60 zu schaffen und letzteren mittels Reibungskraft mitzunehmen, wenn das Verschlussbetätigungselement 34 um seine Achse (d. h. die Achse seines Konus) herum gedreht oder längs zu dieser Achse verschoben wird.

[0086] Zuunterst ist die Antriebswelle 32 mit der Verstellvorrichtung 36 derart gekoppelt, dass sie mittels der Verstellvorrichtung 36 wahlweise in Richtung der Wellenachse bezüglich dem Gehäuse 20 vertikal nach oben und unten verschiebbar bzw. verstellbar ist. Die Stellung mit maximal nach unten verschobener Antriebswelle 32 wird als Schliessstellung (in Fig. 1 auf der linken Seite dargestellt) und die Stellung mit maximal nach oben verschobener Antriebswelle 32 als vollständig geöffnete Stellung (in Fig. 1 auf der rechten Seite dargestellt) der Entleerungsvorrichtung 10 bzw. ihrer Antriebswelle 32 bezeichnet. Ist die Antriebswelle 32 zwischen ihrer Schliessstellung und ihrer vollständig geöffneten Stellung angeordnet, so wird dies als teilweise geöffnete Stellung der Entleerungsvorrichtung 10 bzw. ihrer Antriebswelle 32 bezeichnet.

[0087] Die Verstellvorrichtung 36 ist weiter gleichzeitig als Drehantrieb 36 ausgebildet, mittels dem die Antriebswelle 32 bezüglich dem Gehäuse 20 wahlweise um die Wellenachse herum um 360 Grad hin und her schwenkbar bzw. drehbar ist. Die Verstellvorrichtung 36 ist am Gehäuse 20 gelagert und vollständig ausserhalb des Durchlasskanals 22 sowie unterhalb von diesem angeordnet.

[0088] An der Antriebswelle 32 sind unterhalb des Verschlussbetätigungselements mehrere Messer 31, 33, 35, 37 drehfest angebracht, die in radialer Richtung von der Antriebswelle 32 weg vorstehen. In der Schliessstellung der Entleerungsvorrichtung 10 sind die Messer 31, 33, 35, 37 vollständig innerhalb des Durchlasskanals 22 angeordnet. In den teilweise oder vollständig geöffneten Stellungen der Entleerungsvorrichtung 10 sind die Messer im Durchlasskanal 22 oder unmittelbar oberhalb der Eintrittsöffnung 26 über dem Durchlasskanal 22 angeordnet. Wenn die Antriebswelle 32 während dem Entleerungsvorgang um die Wellenachse hin und her geschwenkt wird, dienen die Messer 31, 33, 35, 37 als Zerkleinerungselemente 31, 33, 35, 37 zum Zerkleinern von allfällig im ausströmenden Schüttgut vorhandenen Klumpen.

[0089] Der in Fig. 1 dargestellte Schüttgutbehälter 50 ist ein Sack 50 mit einer flexiblen Behälterwand 53 bzw. Sackwand 53, die aus Papier gefertigt ist und die Form einer Hülle aufweist, die bis auf den nachfolgend beschriebenen Verschluss allseitig geschlossen ist. In dem untersten, den Boden des Sacks 50 bildenden Bereich der Sackwand 53 ist ein Verschluss eingesetzt. Der Verschluss hat einen Anschlussflansch 51, 52 einen Verschlusskörper 60 und einen als Rückschlagsdicht-

lippe ausgebildeten Absperrkörper 65.

[0090] Der Anschlussflansch ist aus einem inneren Flanschteil 51 und einem äusseren Flanschteil 52 zusammengesetzt, die beide kreisringförmig ausgebildet sind und in der Darstellung von Fig. 1 derart angeordnet sind, dass ihre Ringachsen zusammenfallen und im Wesentlichen vertikal verlaufen. Die beiden Flanschteile 51, 52 sind aus einem elektrisch leitenden Material gefertigt. Das innere Flanschteil 51 hat eine kreiszylindermantelförmige Partie 59, welche die Form eines Rohrabschnitts ausweist und einen im Wesentlichen vertikal verlaufenden kreiszylinderrörmigen Durchgang 54 seitlich begrenzt, der als Austrittsöffnung 54 für im Sack 50 aufgenommenes Schüttgut (nicht dargestellt) dient. Am oberen Ende des inneren Flanschteils 51 ist eine radial (d. h. horizontal) nach aussen vorstehende Partie 55 angeformt, welche die Form einer flachen Ringscheibe hat und rechtwinklig zur zylindermantelförmigen Partie 59 des inneren Flanschteils 51 angeordnet ist. Das äussere Flanschteil 52 hat die Form einer dicken Ringscheibe mit einem zentralen Durchgang, dessen Durchmesser geringfügig kleiner ist als der Aussendurchmesser der zylindermantelförmigen Partie 59 des inneren Flanschteils 51 so dass diese zylindermantelförmige Partie 59 unter Presspassung in den zentralen Durchgang im ringförmigen äusseren Flanschteil 52 hinein steckbar ist. In der Darstellung von Fig. 1 ist die zylindermantelförmige Partie 59 des inneren Flanschteils 51 von oben her in den zentralen Durchgang im äusseren Flanschteil 52 hinein gesteckt, so dass die beiden Flanschteile 51, 52 mittels Presspassung fest miteinander verbunden sind. Der Aussendurchmesser des äusseren Flanschteils 52 entspricht im Wesentlichen dem Aussendurchmesser der ringscheibenförmigen obersten Partie 55 des inneren Flanschteils 51.

[0091] Am untersten äusseren Rand des äusseren Flanschteils 52 (welcher gleichzeitig auch den untersten Aussenrand des gesamten Anschlussflansches bildet) ist ein ringförmiger Kragen 56 angeformt, der in einer horizontalen Ebene von der innerhalb und oberhalb anschliessenden Partie des äusseren Flanschteils 52 radial nach aussen vorsteht und zum Ankuppeln des Flanschteils 52 bzw. des Sacks 50 an die Anschlusspartie 24 der Entleerungsvorrichtung 10 dient. Der zuunterst am Anschlussflansch 51, 52 angeformte Kragen 56 hat den gleichen Aussenumfang wie der zuoberst an der Anschlusspartie 24 der Entleerungsvorrichtung 10 angeformte Kragen 25.

[0092] Weiter sind im äusseren Flanschteil 52 eine Mehrzahl von kreisrunden Druckluftdurchgängen 57, 58 ausgebildet, welche je einen Durchmesser aufweisen, der der maximalen Kanalbreite des in der Oberseite der Anschlusspartie 24 ausgebildeten Ringkanals 28 entspricht. Die Druckluftdurchgänge 57, 58 führen in vertikaler Richtung durch den äusseren Flanschteil 52 hindurch. Sie sind dem gesamten Umfang des ringförmigen äusseren Flanschteils 52 entlang auf einer Kreislinie mit einem dem Durchmesser des Ringkanals 28 ent-

sprechenden Durchmesser angeordnet (d. h. aussermittig in Bezug auf den ringförmigen äusseren Flanschteil 52) und dienen als Druckluftereinlass 57, 58, durch welchen hindurch Druckluft in den Sack 50 hinein strömen kann.

[0093] Der Absperrkörper 65 ist aus einem flexiblen, elastischen Kunststoffmaterial gefertigt und hat die Form einer flachen, kreisringförmigen Scheibe mit einem zentralen Durchgang, dessen Durchmesser dem Aussendurchmesser der zylindermantelförmigen Partie 59 des inneren Flanschteils 51 entspricht. Der Aussendurchmesser des Absperrkörpers 65 ist wesentlich grösser als der Aussendurchmesser der ringscheibenförmigen Partie 55 des inneren Flanschteils 51 bzw. der Aussendurchmesser des äusseren Flanschteils 52.

[0094] Die hüllenartige Sackwand 53 hat in ihrem untersten Bereich (auch als Boden des Sacks 50 bezeichnet) eine kreisförmige Öffnung, deren Durchmesser ebenfalls dem Aussendurchmesser der zylindermantelförmigen Partie 59 des inneren Flanschteils 51 entspricht. Der Absperrkörper 65 und der Boden des Sacks 50 sind mit übereinander liegenden Durchgängen bzw. Öffnungen derart angeordnet, dass die zylindermantelförmige Partie 59 des inneren Flanschteils 51 von oben nach unten nacheinander durch den Durchgang im Absperrkörper 65, die Öffnung im Boden des Sacks hindurch und in den zentralen Durchgang im äusseren Flanschteil 52 hinein gesteckt sind. Die Sackwand 53 ist im Bereich der Sacköffnung an der Oberseite des äusseren Flanschteils 52 angeklebt. Weiter sind die Sackwand 53 im Bereich der Sacköffnung und der Absperrkörper 65 im Bereich seines zentralen Durchgangs zwischen der Unterseite der ringscheibenförmigen Partie 55 des inneren Flanschteils 51 und der Oberseite des äusseren Flanschteils 52 festgeklemmt und dadurch am Anschlussflansch gehalten bzw. mit diesem verbunden, wobei in der Umgebung der Austrittsöffnung 54 die Sackwand 53 zwischen dem äusseren Flanschteil 52 und dem Absperrkörper 65 angeordnet ist und letzterer zwischen der Sackwand 53 und der ringscheibenförmigen Partie 55 des inneren Flanschteils 51 angeordnet ist. Anders ausgedrückt bedeutet dies, dass der aus dem inneren Flanschteil 51 und dem äusseren Flanschteil 52 zusammengesetzte Anschlussflansch und der Absperrkörper 65 in der Umgebung der Austrittsöffnung 54 (d. h. in der Umgebung der Sacköffnung) an der Sackwand 53 festgeklemmt und teilweise an dieser angeklebt sind.

[0095] In denjenigen Partien der Sackwand 53, die unmittelbar über den im äusseren Flanschteil 52 ausgebildeten Druckluftdurchgängen 57, 58 angeordnet sind, sind auch in der Sackwand Druckluftdurchgänge ausgebildet. Diese Druckluftdurchgänge werden zwar von dem unmittelbar darüber liegenden Absperrkörper 65 abgedeckt und - wenn in den Druckluftdurchgängen 57, 58 kein Überdruck oder bloss ein geringer Überdruck herrscht - dicht abgeschlossen. Wenn in den Druckluftdurchgängen 57, 58 jedoch ein grösserer Überdruck

herrscht, wird der aus einem flexiblen Material gefertigte Absperrkörper 65 durch die Druckluft ein wenig deformiert, so dass Druckluft vom oberen Ende der Druckluftdurchgänge 57, 58 aus seitwärts zwischen dem Absperrkörper 65 und der Sackwand 53 hindurch in den Innenraum des Sacks 50 hinein strömen kann. Die Druckluftströmung 80 bzw. deren Strömungsrichtung ist in Fig. 1 durch die dünnen Pfeile 80 dargestellt.

[0096] Insgesamt dient der Absperrkörper 65 gleichzeitig als Absperrkörper und als Schliessfeder von Rückschlagventilen, welche die Druckluftdurchgänge 57, 58 zum Innenraum des Sacks 50 hin abschliessen und eine Druckluftströmung 80 in den Sack 50 hinein zulassen, eine Druckluft- und/oder Schüttgutströmung in umgekehrter Richtung aus dem Sack heraus jedoch verhindern.

[0097] Der radial äussere Bereich des kreisringscheibenförmigen Absperrkörpers 65 steht über die Aussenränder des inneren Flanschteils 51 und des äusseren Flanschteils 52 hinaus vor und ragt in den Innenraum des Sacks 50 hinein. Wenn Druckluft zwischen der Sackwand 53 und dem Absperrkörper 65 hindurch in den Sack 50 hinein strömt, wird dieser vorstehende Bereich des Absperrkörpers 65 zum Schwingen gebracht (auch als Flattern bezeichnet). Die Schwingungen werden dann auf das im Innenraum des Sacks 50 aufgenommene Schüttgut übertragen und bewirken eine Auflockerung des Schüttguts.

[0098] Der Verschlusskörper 60 ist zum wahlweisen Verschliessen und Öffnen der Austrittsöffnung 54 ausgebildet und angeordnet. Er ist aus einem festen, elektrostatisch ableitenden Kunststoff gefertigt und als hohler, dünnwandiger Konus ausgebildet, wobei die Konusform des ebenfalls konusförmigen Innenraums des Verschlusskörpers 60 im Wesentlichen der Aussenform des konusförmigen Verschlussbetätigungselements der Entleerungsvorrichtung 10 entspricht. In der in Fig. 1 gezeigten Darstellung ist der Verschlusskörper 60 derart angeordnet, dass die Symmetrieachse des konusförmigen Verschlusskörpers vertikal steht und koaxial zur Achse der Antriebswelle angeordnet ist, wobei die Spitze des Konus die oberste Partie und die kreisförmige, nach unten offene Grundfläche des Konus die unterste Partie des Verschlusskörpers 60 bilden. Der maximale Durchmesser des Konus 60 im Bereich seiner Grundfläche ist geringfügig kleiner als der Innendurchmesser der im inneren Flanschteil 51 ausgebildeten Austrittsöffnung 54, so dass der unterste Bereich des Verschlusskörpers 60 mit Spielpassung in der Austrittsöffnung 54 angeordnet werden kann, um diese dicht zu verschliessen, wie dies in Fig. 1 auf der linken Seite dargestellt ist.

[0099] Der Verschlusskörper 60 ist bezüglich dem Anschlussflansch 51, 52 in vertikaler Richtung nach unten und oben verschiebbar sowie nach oben vom Anschlussflansch abhebbar, um die Austrittsöffnung 54 zu verschliessen oder freizugeben und dadurch den Verschluss zu öffnen, wie dies in Fig. 1 auf der rechten Seite

dargestellt ist. Die Stellung mit maximal nach unten verschobenem Verschlusskörper 60 wird als Schliessstellung des Verschlusskörpers 60 bzw. des Verschlusses bezeichnet. In dieser in Fig. 1 auf der linken Seite dargestellten Stellung ist die Grundfläche der Verschlusskörpers 60 innerhalb der Austrittsöffnung 54 angeordnet und verschliesst diese dicht. Die Stellung mit maximal nach oben verschobenem Verschlusskörper 60 wird als vollständig geöffnete Stellung des Verschlusses bzw. des Verschlusskörpers 60 bezeichnet. Ist dieser in Fig. 1 auf der rechten Seite dargestellten Stellung ist der gesamte Verschlusskörper 60 oberhalb der Austrittsöffnung 54 angeordnet. Weiter ist der Verschlusskörper 60 bezüglich dem Anschlussflansch 51, 52 um die vertikale Symmetrieachse des Konus herum frei drehbar.

[0100] Auf der Oberseite der Anschlusspartie 24 sind weiter drei aus einem elastischen Dichtungsmaterial gefertigte Dichtungsringe 41, 42, 43 derart angeordnet, dass sie in einem unbelasteten Zustand (d.h., wenn kein Schüttgutbehälter an die Entleerungsvorrichtung 10 angekuppelt ist) wenigstens teilweise von der Oberflächenebene der Oberseite aus nach oben vorstehen. Wenn - wie in der Darstellung von Fig. 1 dargestellt - der Anschlussflansch 51, 52 des Schüttgutbehälters 50 an die Anschlusspartie 24 der Entleerungsvorrichtung 10 angekuppelt ist, werden die Dichtungsringe 41, 42, 43 zwischen den aneinanderstossenden Oberflächen des Anschlussflansches 51, 52 und der Anschlusspartie 24 zusammengepresst und dichten dann Durchgänge ab, die durch diese Oberflächen hindurch führen und durch welche hindurch Schüttgut und/oder Luft aus dem Schüttgutbehälter 50 in die Entleerungsvorrichtung 10 hinein sowie Druckluft von der Entleerungsvorrichtung 10 in den Schüttgutbehälter 50 hinein strömen kann. Ein erster Dichtungsring 41 ist dem äusseren Umfang des Ringkanals 28 entlang angeordnet und dichtet den Ringkanal 28 nach aussen hin ab. Ein zweiter Dichtungsring 42 ist dem inneren Umfang des Ringkanals 28 entlang angeordnet und dichtet den Ringkanal 28 nach innen hin ab. Ein dritter Dichtungsring 43 ist dem Aussenumfang der Eintrittsöffnung 26 entlang angeordnet und dichtet die Eintrittsöffnung bzw. den Durchlasskanal 22 in der Oberseite der Anschlusspartie 24 ab.

[0101] Um mittels der in Fig. 1 dargestellten Entleerungsvorrichtung 10 Schüttgut aus dem in Fig. 1 dargestellten Sack 50 zu entleeren wird zunächst eine allfällig am Anschlussflansch 51, 52 des Sacks 50 angeordnetes Abdeckorgan vom Anschlussflansch 51, 52 entfernt. Der Verschluss des Sacks 50 und die Verschlussbetätigungsvorrichtung der Entleerungsvorrichtung 10 befinden sich in ihren geschlossenen Stellungen. Danach wird der Sack 50 mitsamt dem Anschlussflansch 51, 52 über das Gehäuse 20 der Entleerungsvorrichtung 10 transportiert. Anschliessend wird der Kupplungsvorgang zum Ankuppeln des Sacks 50 an die Entleerungsvorrichtung 10 eingeleitet, indem der Sack 50 zum Gehäuse 20 hin abgesenkt wird. Während dem Absenken des Sacks 50 wird der nach unten offene Verschlusskör-

per 60 über das nach oben über die Oberseite der Anschlusspartie 24 des Gehäuses 20 hinaus vorstehende Verschlussbetätigungselement 34 gestülpt, wodurch der Anschlussflansch 51, 52 mitsamt dem Sack 50 bezüglich der Anschlusspartie 24 bzw. dem Gehäuse 20 zentriert und genau auf dieses ausgerichtet wird. Der Sack 50 wird soweit abgesenkt, bis der Anschlussflansch 51, 52 mit seiner Unterseite auf der Oberseite des Gehäuses 20 bzw. dessen Anschlusspartie 24 aufliegt. Der zuunterst am Anschlussflansch 51, 52 angeformte Kragen 56 liegt nun unmittelbar auf dem zuoberst an der Anschlusspartie 24 angeformten Kragen 25 auf. Als Nächstes wird der Anschlussflansch 51, 52 mittels einer ringförmigen Halteklammer 47 an der Anschlusspartie 24 der Entleerungsvorrichtung 10 festgeklemmt. Damit ist der Kupplungsvorgang abgeschlossen, und der Sack 50 befindet sich nun in dem in Fig. 1 dargestellten, an die Entleerungsvorrichtung 10 angekuppelten Zustand.

[0102] Insgesamt bildet die mit dem Kragen 25 versehene Anschlusspartie 24 eine erste, entleerungsvorrichtungsseitige Konstruktionseinheit und der mit dem Kragen 56 versehene Anschlussflansch 51, 52 eine zweite, sackseitige Konstruktionseinheit einer Kupplungsvorrichtung, die für das wahlweise wieder lösbare Anschliessen des Anschlussflansches 51, 52 an die Anschlusspartie 24 ausgebildet ist. Die erste und zweite Konstruktionseinheit sind in einem einzigen Kupplungsvorgang miteinander kuppelbar bzw. aneinander anschliessbar, um den mit der Austrittsöffnung 54 und dem Drucklufteinlass 57, 58 versehenen Anschlussflansch 51, 52 des Sacks 50 an die mit der Eintrittsöffnung 26 und dem Druckluftauslass 28 versehene Anschlusspartie 24 der Entleerungsvorrichtung 10 anzuschliessen bzw. anzukuppeln.

[0103] In dem in Fig. 1 dargestellten angekuppelten Zustand werden der Anschlussflansch 51, 52 und die Anschlusspartie 24 mittels der ringförmigen Halteklammer 47 zusammengehalten, welche entlang des gesamten Aussenumfanges des Anschlussflansches 51, 52 bzw. der Anschlusspartie 24 den am Anschlussflansch 51, 52 angeformten Kragen 56 aussen und oben sowie den an der Anschlusspartie 24 angeformten Kragen 25 aussen und unten umgreift. Weiter sind in dem in Fig. 1 dargestellten angekuppelten Zustand die im äusseren Flanschteil 52 ausgebildeten Durchgänge 57, 58 unmittelbar über dem nach oben offenen Ringkanal 28 angeordnet, so dass Druckluft vom Ringkanal 28 durch die Durchgänge 57, 58 hindurch in den Sack 50 hinein strömen kann. Zudem ist in dem in Fig. 1 dargestellten angekuppelten Zustand die Austrittsöffnung 54 des Sacks unmittelbar über der Eintrittsöffnung 26 der Entleerungsvorrichtung 10 angeordnet, so dass Schüttgut und Luft durch die Austrittsöffnung 54 hindurch aus dem Sack 50 heraus und durch die Eintrittsöffnung 26 hindurch in den Durchlasskanal 22 hinein strömen kann.

[0104] Um den Entleerungsvorgang einzuleiten, wird

als Nächstes mittels der Verstellvorrichtung 36 die Antriebswelle 32 nach oben verschoben. Dadurch wird das zuoberst an der Antriebswelle 32 angebrachte Verschlussbetätigungselement 34, das bereits im Innenraum des Verschlusskörpers 60 angeordnet ist, von unten her gegen den Verschlusskörper 60 gedrückt und hebt diesen an, um den Verschlusskörper 60 von der Austrittsöffnung 54 abzuheben und dadurch den aus dem Anschlussflansch 51, 52 und dem Verschlusskörper 60 gebildeten Verschluss des Sacks 50 zu öffnen. Dabei wird der Mitnehmerring 45 zwischen dem Verschlussbetätigungselement 34 und dem Verschlusskörper 60 zusammengepresst und sorgt dadurch für eine mittels Kraftschluss wirkende drehfeste Verbindung zwischen dem Verschlussbetätigungselement 34 und dem Verschlusskörper 60. Der Verschlusskörper 60 wird mittels der Verschlussbetätigungsvorrichtung 32, 34, 36 auf eine der gewünschten Dosierung der Schüttgutströmung entsprechende Höhe angehoben. Auf der rechten Seite von Fig. 2 ist der Verschlusskörper 60 in seiner maximalen Höhe über der Austrittsöffnung dargestellt. Diese Offenstellung des Verschlusses hat eine maximale Strömung von Schüttgut aus dem Sack 50 heraus zur Folge.

[0105] Sobald der Verschlusskörper 60 von der Austrittsöffnung 54 abgehoben ist, beginnt Schüttgut im Wesentlichen vertikal nach unten durch die Austrittsöffnung hindurch aus dem Sack 50 heraus zu strömen. Der dicke Pfeil 82 in Fig. 1 zeigt die Schüttgutströmung 82 bzw. deren Strömungsrichtung bei geöffnetem Verschluss an.

[0106] Um das Ausströmen von Schüttgut aus dem Sack 50 zu unterstützen, wird mittels des Drehantriebs der Verstellvorrichtung 36 die Antriebswelle um die Wellenachse herum hin und her geschwenkt. Dadurch wird auch das Verschlussbetätigungselement 34 und der über dieses durch den Mitnehmerring 45 mitgenommene Verschlusskörper 60 hin und her geschwenkt, was zu einer Auflockerung des auf dem Verschlusskörper 60 aufliegenden Schüttguts führt. Zudem werden auch die an der Antriebswelle 32 angebrachten Messer 31, 33, 35, 37 hin und her geschwenkt, wodurch allfällige Schüttgutklumpen im Schwenkbereich der Messer verkleinert werden.

[0107] Weiter wird Druckluft durch den Druckluftanschluss 30, den Druckluftauslass 28, den Drucklufteinlass 57, 58 sowie zwischen der Sackwand 53 und dem Absperrkörper 65 hindurch in den Sack 50 hinein geblasen und gleichzeitig mittels der über die Schüttgutsaugleitung an die Austrittsöffnung 23 angeschlossenen Evakuierungsvorrichtung ein Vakuum im Durchlasskanal 22 erzeugt. Dadurch wird zum einen der Absperrkörper 65 zum Flattern angeregt, was zu einer Auflockerung des auf dem Absperrkörper liegenden Schüttguts führt. Zum andern wird im Sack 50 die durch die Pfeile 80 ange deutete Luftströmung erzeugt, welche zu einer weiteren Auflockerung des im Sack 50 aufgenommenen Schüttguts führt und zudem das Schüttgut durch die Austritts-

öffnung 54 hindurch aus dem Sack 50 hinaus, die Eintrittsöffnung 26 hindurch in den Durchlasskanal 22 hinein und durch den Durchlasskanal 22 hindurch mitreisst.

[0108] Um den Entleerungsvorgang zu beenden, wird zunächst der Drehantrieb der Verstellvorrichtung 36 gestoppt und danach die Antriebswelle 32 mittels der Verstellvorrichtung 36 abgesenkt, bis wieder die in Fig. 1 auf der linken Seite dargestellte Schliessstellung erreicht ist. Danach wird die Halteklammer 47 von den Kragen 25, 56 entfernt und dadurch der Anschlussflansch 51, 52 von der Anschlusspartie 24 entkuppelt. Nun wird der Sack 50 mitsamt dem Anschlussflansch 51, 52 ein wenig von der Anschlusspartie 24 abgehoben und nochmals eine kräftige Druckluftströmung aus dem Druckluftanschluss heraus erzeugt. Diese Druckluftströmung bläst allfällig noch an der Anschlusspartie 24 und/oder am Anschlussflansch 51, 52 vorhandenes Schüttgut weg, worauf das weggeblasene Schüttgut mittels der Evakuiervorrichtung durch die Eintrittsöffnung und den Durchlasskanal hindurch abgesaugt wird. Dadurch wird eine Reinigung von Teilen der Entleerungsvorrichtung 10 sowie des Sacks 50 erreicht. Anschliessend werden die Druckluftströmung durch den Druckluftanschluss 30 und den Druckluftauslass 28 hindurch und die Saugströmung im Durchlasskanal 22 unterbrochen. Gewünschtenfalls kann weiter der Anschlussflansch 51, 52 wieder mit einem Abdeckorgan abgedeckt und anschliessend der wenigstens teilweise entleerte Sack 50 von der Entleerungsvorrichtung 10 weg transportiert werden.

[0109] Fig. 2 zeigt eine Entleerungsvorrichtung 110, an welche ein Schüttgutbehälter 150 angeschlossen ist. Die Darstellung in Fig. 2 ist in der Mitte vertikal geteilt, wobei auf der linken Seite die Entleerungsvorrichtung 110 und der Schüttgutbehälter 150 in einer geschlossenen Stellung dargestellt sind, während auf der rechten Seite die Entleerungsvorrichtung 110 und der Schüttgutbehälter 150 in einer offenen Stellung dargestellt sind.

[0110] Der in Fig. 2 dargestellte Schüttgutbehälter 150 bzw. Sack 150 unterscheidet sich von dem in Fig. 1 dargestellten Schüttgutbehälter 50 bzw. Sack 50 im Wesentlichen bloss in Bezug auf die Ausbildung des Verschlussorgans 160 zum Verschliessen der Austrittsöffnung 154. Ansonsten ist der in Fig. 2 dargestellte Sack 150 im Wesentlichen gleich ausgebildet wie der in Fig. 1 dargestellte Sack 50. Der in Fig. 2 dargestellte Sack 150 hat wiederum eine flexible Sackwand 153 und einen Verschluss, der mit einem zweiteiligen Anschlussflansch 151, 152, einem Verschlusskörper 160 und einem Absperrkörper 165 versehen ist. Die beiden Flanschteile 151, 152 sind aus einem elektrisch leitenden Material gefertigt.

[0111] Das in Fig. 2 dargestellte Verschlussorgan 160 zum Verschliessen der Austrittsöffnung 154 ist eine aus einem flexiblen Folienmaterial gefertigte perforierbare Folie 160, die im geschlossenen Zustand am inneren Flanschteil 151 des Anschlussflansches 151, 152 derart

angeschweisst ist, dass sie die im inneren Flanschteil 151 ausgebildete Austrittsöffnung 154 vollständig verschliesst. Der durch die Folie 160 und den Anschlussflansch 151, 152 gebildete Verschluss ist bloss für ein einmaliges Öffnen des Verschlusses vorgesehen, d.h., es ist ein Einwegverschluss.

[0112] Die in Fig. 2 dargestellte Entleerungsvorrichtung 110 unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten Entleerungsvorrichtung 10 im Wesentlichen bloss in Bezug auf die Ausbildung der Verschlussbetätigungsvorrichtung 132, 134, 136 zum Verschliessen und wahlweisen Öffnen des Verschlusses des Sacks 150. Ansonsten ist die in Fig. 2 dargestellte Entleerungsvorrichtung 110 im Wesentlichen gleich ausgebildet wie die in Fig. 1 dargestellte Entleerungsvorrichtung 10. Die in Fig. 2 dargestellte Entleerungsvorrichtung 110 hat wiederum ein mit einem Durchlasskanal 122 versehenes Gehäuse 120, dessen oberste Partie als Anschlusspartie 124 ausgebildet und mit einer in den Durchlasskanal 122 mündenden Eintrittsöffnung 126 sowie einem Druckluftauslass 128 versehen ist. Die Anschlusspartie 124 ist aus einem elektrisch leitenden Material gefertigt und geerdet.

[0113] Die in Fig. 2 dargestellte Verschlussbetätigungsvorrichtung 132, 134, 136 umfasst wiederum eine längliche Antriebswelle 132, ein Verschlussbetätigungselement 134 und eine Verstellvorrichtung 136 zum Verstellen der Antriebswelle 132 in Richtung deren Längsachse. Das Verschlussbetätigungselement 134 ist zuoberst an der Antriebswelle 132 angebracht und wiederum als konusförmiger Körper ausgebildet, wobei die Spitze des Konus die oberste Partie und die kreisförmige Grundfläche des Konus die unterste Partie des Verschlussbetätigungselements 134 bilden. Im Unterschied zu dem in Fig. 1 dargestellten Verschlussbetätigungselement 34 ist die konusmantelförmige Aussenfläche des in Fig. 2 dargestellten Verschlussbetätigungselements 134 mit einer Mehrzahl von scharfen Schneidekanten 131, 133, 135, 137 versehen, welche zum Perforieren und Verschneiden der Folie 160 des Verschlusses des Sacks 150 dienen.

[0114] Um mittels der in Fig. 2 dargestellten Entleerungsvorrichtung 110 Schüttgut aus dem in Fig. 2 dargestellten Sack 150 zu entleeren wird zunächst in einem Kupplungsvorgang der Sack 150 an die Entleerungsvorrichtung 110 angekuppelt, wobei dieser Kupplungsvorgang mit Ausnahme des Zentrierens gleich ist wie der Kupplungsvorgang zum Ankuppeln des in Fig. 1 dargestellten Sacks 50 an die in Fig. 1 dargestellten Entleerungsvorrichtung 10.

[0115] Nach dem Ankuppeln des Sacks 150 an die Entleerungsvorrichtung 110 wird mittels der Verstellvorrichtung 136 die Antriebswelle 132 mitsamt dem daran angebrachten Verschlussbetätigungselement 134 nach oben verschoben. Dabei werden die Schneidekanten 131, 133, 135, 137 an der Aussenseite des Verschlussbetätigungselements 134 derart von unten her gegen die Folie 160 gedrückt, dass sie diese perforieren

und zerschneiden. Dadurch wird der aus dem Anschlussflansch 151, 152 und dem folienförmigen Verschlussorgan 160 gebildete Verschluss des Sacks 150 geöffnet.

[0116] Anschliessend wird das Schüttgut in einem Entleerungsvorgang, der zum früher beschriebenen Entleerungsvorgang ähnlich ist, vollständig aus dem Sack 150 entleert. Ein erneutes Verschliessen des Sacks 150 mittels der Folie 160 ist nicht mehr möglich, jedoch kann der Sack 150 bei Bedarf mittels eines Abdeckkörpers, wie er im Zusammenhang mit den Figuren 4 und 5 weiter hinten beschrieben wird, wieder dicht und kontaminationsfrei verschlossen werden.

[0117] Fig. 3 zeigt eine Entleerungsvorrichtung 210, an welche ein Schüttgutbehälter 250 angeschlossen ist. Die Darstellung in Fig. 3 ist in der Mitte vertikal geteilt, wobei auf der linken Seite die Entleerungsvorrichtung 210 und der Schüttgutbehälter 250 in einer geschlossenen Stellung dargestellt sind, während auf der rechten Seite die Entleerungsvorrichtung 210 und der Schüttgutbehälter 250 in einer offenen Stellung dargestellt sind.

[0118] Der in Fig. 3 dargestellte Schüttgutbehälter 250 ist ein sackförmiger Grossbehälter 250 (auch als "big bag" oder "bulk bag" bezeichnet). In Fig. 4 ist dieser Grossbehälter 250 in Alleinstellung dargestellt. Fig. 5 zeigt den Grossbehälter 250 zusammen mit einem weiteren, zu diesem identischen Grossbehälter 350 in einer aufeinandergestapelten Anordnung. Der in den Figuren 3 - 5 dargestellte Grossbehälter 250 unterscheidet sich von dem in Fig. 1 dargestellten Sack 50 in Bezug auf seine Abmessungen und in Bezug auf mehrere Aufhängelaschen 285, 286, die zuoberst an der flexiblen Behälterwand 253 angebracht sind und es ermöglichen, den Grossbehälter 250 an einer Aufhängevorrichtung (z.B. einem Kran) aufzuhängen. Ansonsten ist der in den Figuren 3 - 5 dargestellte Grossbehälter 250 im Wesentlichen gleich ausgebildet wie der in Fig. 1 dargestellte Sack 50. Der Grossbehälter 250 hat wiederum eine flexible Behälterwand 253 und einen Verschluss, der baugleich ist zum Verschluss des in Fig. 1 dargestellten Sacks 50 und mit einem zweiteiligen Anschlussflansch 251, 252, einem konischen Verschlusskörper 260 und einem Absperrkörper 265 aus einem flexiblen Material versehen ist. Die beiden Flanschteile 251, 252 sind aus einem elektrisch leitenden Material gefertigt. Der Verschlusskörper 260 ist aus einem festen, elektrostatisch ableitenden Kunststoff gefertigt.

[0119] Die in Fig. 3 dargestellte Entleerungsvorrichtung 210 umfasst ein trichterförmiges Gehäuse 220, in welchem ein Durchlasskanal 222 mit einem kreisrunden Querschnitt ausgebildet ist. Das Gehäuse 220 hat eine im Wesentlichen flache, horizontal angeordnete kreisrunde Oberseite, in der eine kreisrunde Öffnung 226 ausgebildet ist, die als Eintrittsöffnung 226 für in den Durchlasskanal 222 einströmendes Schüttgut (nicht dargestellt) dient. Die Eintrittsöffnung 226 nimmt den grössten Teil der Fläche der Gehäuseoberseite ein und

mündet in das obere Ende des Durchlasskanals 222.

[0120] Von der Eintrittsöffnung 226 an verläuft der Durchlasskanal 222 in vertikaler Richtung nach unten bis zu einer Austrittsöffnung 223, wobei der Durchmesser des Durchlasskanals 222 aufgrund der Trichterform des Gehäuses 220 nach unten hin kleiner abnimmt.

[0121] Die oberste Partie des Gehäuses 220, welche auch die mit der Eintrittsöffnung 226 versehene Gehäuseoberseite umfasst, ist als Anschlusspartie 224 der Entleerungsvorrichtung 210 ausgebildet. Die Anschlusspartie 224 ist aus einem elektrisch leitenden Material gefertigt und geerdet. Am obersten äusseren Rand der Anschlusspartie 224 (welcher gleichzeitig auch den obersten Aussenrand des Gehäuses 220 bildet) ist ein ringförmiger Kragen 225 angeformt, der radial nach aussen vorsteht und zum Ankuppeln des Schüttgutbehälters 250 an die Entleerungsvorrichtung 210 dient.

[0122] In der Oberseite der Anschlusspartie 224 ist ein nach oben offener ringförmiger Kanal 228 ausgebildet, welcher als Druckluftauslass 228 der Entleerungsvorrichtung 210 dient. Der Ringkanal 228 ist mit einem Druckluftanschluss 230 versehen, an den eine Druckluftzufuhrleitung (nicht dargestellt) angeschlossen ist, die mit einer Druckluftquelle (nicht dargestellt) verbunden ist, um den Ringkanal 228 mit Druckluft zu versorgen. Die dünnen Pfeile 280 in Fig. 3 zeigen die Druckluftströmung 280 bzw. deren Strömungsrichtung an.

[0123] Die Entleerungsvorrichtung 210 ist weiter mit einer Verschlussbetätigungsvorrichtung zum wahlweisen Öffnen und Schliessen eines Verschlusses des Schüttgutbehälters 250 versehen. Die Verschlussbetätigungsvorrichtung umfasst ein Verschlussbetätigungselement 234 und eine Verstellvorrichtung 236, die mit einer Kolben-Zylinder-Anordnung 270, 277, 278, einer Führungsstange 267 und einem Drehantrieb 237 versehen ist.

[0124] Die Kolben-Zylinder-Anordnung 270, 277, 278 umfasst einen Kolben 270 mit einer kreiszylinderförmigen Aussenform, der mittels Verbindungsstreben 268, 269 fest mit dem Gehäuse 220 verbunden und an diesem stationär gelagert ist. Der Kolben 270 ist in einem kreiszylinderförmigen Hohlraum eines ersten nach unten offenen Hohlzylinders 277 derart aufgenommen, dass der erste Hohlzylinder 277 in vertikaler Richtung bezüglich dem Kolben 270 verschiebbar ist. Die Aussenform des Kolbens 270 entspricht im Wesentlichen der Form des Hohlraums des ersten Hohlzylinders 277. Ein erster Dichtungsring 271 ist an der kreiszylindermantelförmigen Aussenfläche des Kolbens 270 entlang von dessen oberem Rand angeordnet und dichtet den zwischen dem Kolben 270 und dem ersten Hohlzylinder 277 gebildeten Zwischenraum luftdicht gegen aussen ab. Ein zweiter Dichtungsring 272 und ein erster Abstreifring 273 sind an der Innenfläche des ersten Hohlzylinders 277 entlang von dessen unterem Rand angeordnet. Sie dichten den zwischen dem Kolben 270 und dem ersten Hohlzylinder 277 gebildeten Zwischenraum unterhalb vom ersten Dichtungsring 271 zusätzlich ge-

gen aussen ab und verhindern das Eindringen von Schüttgut oder anderen Schmutzpartikeln in diesen Zwischenraum.

[0125] Der erste Hohlzylinder 277 hat seinerseits eine kresizylindrische Aussenform und ist in einem kresizylindrischen Hohlraum eines zweiten nach unten offenen Hohlzylinders 278 derart aufgenommen, dass der zweite Hohlzylinder 278 in vertikaler Richtung bezüglich dem ersten Hohlzylinder 277 verschiebbar ist. Ein dritter Dichtungsring 274 ist an der kresizylindermantelförmigen Aussenfläche des ersten Hohlzylinders 277 entlang von dessen oberen Rand angeordnet und dichtet den zwischen dem ersten Hohlzylinder 277 und dem zweiten Hohlzylinder 278 gebildeten Zwischenraum luftdicht gegen aussen ab. Ein vierter Dichtungsring 275 und ein zweiter Abstreifring 276 sind an der Innenfläche des zweiten Hohlzylinders 278 entlang von dessen unteren Rand angeordnet. Sie dichten den zwischen dem ersten Hohlzylinder 277 und dem zweiten Hohlzylinder 278 gebildeten Zwischenraum unterhalb vom dritten Dichtungsring 274 zusätzlich gegen aussen ab und verhindern das Eindringen von Schüttgut oder anderen Schmutzpartikeln in diesen Zwischenraum.

[0126] Zuerst am zweiten Hohlzylinder 278 ist das Verschlussbetätigungselement 234 angebracht, das ähnlich ausgebildet ist wie das in Fig. 1 dargestellte Verschlussbetätigungselement 34. Das Verschlussbetätigungselement 234 ist aus einem elektrisch leitenden Material gefertigt und geerdet.

[0127] Eine von einer externen Druckluftquelle (nicht dargestellt) mit Druckluft gespeiste Druckluftleitung (nicht dargestellt) führt durch den Kolben 270 hindurch in den Zwischenraum zwischen dem Kolben 270 und dem ersten Hohlzylinder 277. Von diesem Zwischenraum führt ein Druckluftdurchgang zum Zwischenraum zwischen dem ersten Hohlzylinder 277 und dem zweiten Hohlzylinder 278. Insgesamt wird durch den Kolben 270, den ersten Hohlzylinder 277 und den zweiten Hohlzylinder 278 eine Kolben-Zylinder-Anordnung mit einem am Gehäuse 220 gelagerten Kolben 270 und zwei bezüglich dem Kolben 270 und teleskopisch ineinander verschiebbaren Hohlzylindern 277, 278 geschaffen, wobei die Kolben-Zylinder-Anordnung 270, 277, 278 mittels der Druckluftquelle pneumatisch betätigbar ist, um den zweiten Hohlzylinder 278 und das an diesem angebrachte Verschlussbetätigungselement 234 in vertikaler Richtung bezüglich dem Gehäuse 220 bzw. dem Kolben 270 zu verschieben.

[0128] Um die Bewegung des zweiten Hohlzylinders 278 exakt zu führen, ist eine Linearführungseinheit mit einer länglichen Führungsstange 267 vorgesehen, die fest am zweiten Hohlzylinder 278 angebracht ist. Die Führungsstange 267 hat eine kresizylindrische Form und eine durch die Achse des Kreiszyinders definierte Stangenachse, die in vertikaler Richtung verläuft. Die Führungsstange 267 ist in einer fest am Gehäuse 220 angebrachten Führungsbuchse 266 in vertikaler Richtung verschiebbar und um die Stangenachse herum

drehbar geführt, wobei die Führungsstange 267 weiter in vertikaler Richtung verschiebbar durch Durchgänge hindurch geführt ist, die im Kolben 270 und im ersten Hohlzylinder 277 ausgebildet sind. Die Linearführungseinheit 266, 267 sorgt dafür, dass die Dichtungs- bzw. Abstreifringe 271-276 zwischen den Hohlzylindern 277, 278 bzw. zwischen dem ersten Hohlzylinder 277 und dem Kolben 270 keine Führungskräfte ausüben müssen und deshalb nicht übermässig belastet werden.

[0129] Im Kolben 270 ist weiter ein Drehantrieb 237 gelagert, mittels dem die Führungsstange 267 und der mit dieser verbundene zweite Hohlzylinder 278 bezüglich dem Kolben 270 bzw. dem Gehäuse 220 wahlweise um die Stangenachse herum um 360 Grad hin und her schwenkbar bzw. drehbar ist. Die Führungsstange 267 ist somit gleichzeitig als Antriebswelle 267 ausgebildet, mittels welcher das Verschlussbetätigungselement 234 zur Drehung um die Stangenachse herum antreibbar ist.

[0130] Die gesamte aus der Kolben-Zylinder-Anordnung 270, 277, 278, der Führungsstange 267 und dem Drehantrieb 237 gebildete Verstellvorrichtung 236 ist innerhalb des Durchlasskanals 222 angeordnet. Aufgrund der lediglich nach unten offenen Hohlzylinder 277, 278 sind trotzdem keine zusätzlichen Abschirmungsmittel wie z.B. die in der Druckschrift EP 0 915 032 Rollmembrane erforderlich, um die Kolben-Zylinder-Anordnung von einer Verschmutzung durch das durch den Durchlasskanal 222 hindurch strömende Schüttgut zu schützen.

[0131] Das in den Figuren 3 - 5 dargestellte Verschlussbetätigungselement 234 ist ein aus einem festen Material gefertigter konusförmiger Hohlkörper, der mit seiner Grundfläche zuoberst auf dem zweiten Hohlzylinder 278 der Verstellvorrichtung 236 angebracht ist und mittels der Verstellvorrichtung 236 in vertikaler Richtung verschiebbar und um die Achse der Führungsstange 267 herum hin und her schwenkbar ist.

[0132] Im hohlen Innenraum des Verschlussbetätigungselement 234 ist zusätzlich ein pneumatisch betätigbarer Vibrator 239 angeordnet, welcher das Verschlussbetätigungselement 234 zu Schwingungen oder Rüttelbewegungen anregen kann. In der Offenstellung der Entleerungsvorrichtung 210 und des Verschlusses des Grossbehälters 250 (in Fig. 3 auf der rechten Seite dargestellt) sitzt der Verschlusskörper 260 direkt auf dem Verschlussbetätigungselement 234. Die durch den Vibrator erzeugten Schwingungen werden dann vom Verschlussbetätigungselement 234 auf den Verschlusskörper 260 und von diesem auf das ihn umgebende Schüttgut übertragen, wodurch eine zusätzliche Auflockerung des Schüttguts bewirkt wird.

[0133] Die gesamte in Fig. 3 dargestellte Entleerungsvorrichtung 210 mitsamt dem daran angeschlossenen Anschlussflansch 251, 252 des Grossbehälters 250 ist in vertikaler Richtung bezüglich einer Aufhängenvorrichtung (nicht dargestellt), an welcher der Grossbehälter 250 aufgehängt ist, verfahrbar. Dadurch wird die Möglichkeit zum kontinuierlichen Strecken des

Grossbehälters 250 während dem Entleerungsvorgang geschaffen, um stets den gesamten flexiblen Boden des Grossbehälters 250 in Richtung zur Austrittsöffnung 254 hin geneigt zu halten. Als Alternative kann für den gleichen Zweck auch die Aufhängevorrichtung bezüglich der Entleerungsvorrichtung 210 in vertikaler Richtung verfahrbar sein.

[0134] Fig. 4 zeigt den Grossbehälter 250 aus Fig. 3 in Alleinstellung. Die Darstellung in Fig. 4 ist in der Mitte vertikal geteilt. Auf der linken Seite ist der Anschlussflansch 251, 252 des Verschlusses des Grossbehälters 250 mit einem Abdeckorgan 281 gemäss einer ersten Variante der Erfindung abgedeckt. Auf der rechten Seite ist der Anschlussflansch 251, 252 des Verschlusses des Grossbehälters 250 mit einem Abdeckorgan 282 gemäss einer zweiten Variante der Erfindung abgedeckt.

[0135] Das in Fig. 4 auf der linken Seite dargestellte Abdeckorgan 281 ist ein aus einem festen Material gefertigter konusförmiger Hohlkörper 281 mit einer nach unten offenen Grundfläche. Die Konusform des Abdeckkörpers 281 entspricht im Wesentlichen der Konusform des Verschlusskörpers 260. Zuunterst ist am Abdeckkörper 281 eine radial von der Grundfläche der Konusform nach aussen vorstehende Ringscheibe 263 angeformt, deren Aussenumfang im Wesentlichen dem Aussenumfang des äusseren Flanschteils 252 des Anschlussflansches 251, 252 entspricht. Die Ringscheibe hat im Bereich ihres Aussenumfangs eine identische Aussenform wie der Kragen 225 der Anschlusspartie 224 der in Fig. 3 dargestellten Entleerungsvorrichtung 210. Dadurch wird die Möglichkeit geschaffen, den Abdeckkörper 281 mittels derselben ringförmigen Halteklammer 247 (oder einer zu dieser identischen Halteklammer) wahlweise wieder lösbar am Anschlussflansch 251, 252 festzuklemmen, die auch zum Festklemmen des Anschlussflansches 251, 252 an der Anschlusspartie 224 der in Fig. 3 dargestellten Entleerungsvorrichtung 210 dient, wie dies in den Figuren 4 und 5 jeweils auf der linken Seite dargestellt ist.

[0136] In dem am Anschlussflansch 251, 252 festgeklemmten Zustand ist der Abdeckkörper 281 teilweise von unten durch die Austrittsöffnung 254 hindurch in den Hohlraum des Verschlusskörpers 260 hinein ragend angeordnet, wobei der nach unten offene Hohlraum des Abdeckkörpers 281 im Wesentlichen innerhalb des Hohlraums des Verschlusskörpers 260 angeordnet ist. In diesem Zustand deckt der Abdeckkörper 281 den gesamten Anschlussflansch 251, 252 auf dessen Unterseite ab. Zudem ist in diesem Zustand das Abdeckorgan 281 wahlweise wieder lösbar mit dem Verschlusskörper 260 verbunden, so dass es den Verschlusskörper 260 mechanisch sichert und verhindert, dass der Verschlusskörper 260 versehentlich in den Grossbehälter 250 hinein bewegt wird und dadurch der Verschluss unbeabsichtigterweise geöffnet wird.

[0137] Das in Fig. 4 auf der rechten Seite dargestellte Abdeckorgan 281 ist eine aus einem flexiblen Folien-

material gefertigte Abdeckfolie 282. Sie ist dem Aussenumfang des Anschlussflansches entlang an der Unterseite des äusseren Flanschteils 252 angebracht und deckt den gesamten Anschlussflansch 251, 252 auf dessen Unterseite ab. Im Bereich innerhalb des inneren Flanschteils 251 ragt die Abdeckfolie von unten her durch die Austrittsöffnung 254 hindurch in den Hohlraum des Verschlusskörpers 260 hinein hoch und bildet seinerseits einen nach unten offenen Hohlraum, der im Wesentlichen innerhalb des Hohlraums des Verschlusskörpers 260 angeordnet ist.

[0138] Fig. 5 zeigt den Grossbehälter 250 aus den Figuren 3 und 4 zusammen mit einem weiteren identischen Grossbehälter 350 in einer aufeinandergestapelten Anordnung, wobei die Verschlüsse der beiden Grossbehälter 250, 350 je mit identischen Abdeckorganen 281, 282; 381, 382 abgedeckt sind. Die Darstellung in Fig. 5 ist in der Mitte vertikal geteilt. Auf der linken Seite sind die Anschlussflansche 251, 252; 351, 352 der Verschlüsse der Grossbehälter 250; 350 mit Abdeckkörpern 281, 381 gemäss den Darstellungen auf der linken Seite von Fig. 4 abgedeckt. Auf der rechten Seite sind die Anschlussflansche 251, 252; 351, 352 der Verschlüsse der Grossbehälter 250; 350 mit Abdeckfolien 282, 382 gemäss den Darstellungen auf der rechten Seite von Fig. 4 abgedeckt.

[0139] Gemäss der Darstellung auf der linken Seite von Fig. 5 ist der Verschlusskörper 360 des Verschlusses des weiteren Grossbehälters 350 teilweise im Hohlraum des Abdeckkörpers 281 des Grossbehälters 250 aufgenommen, wobei die Deckenpartie der flexiblen Behälterwand 353 des weiteren Grossbehälters 350 auf seinem Verschlusskörper 360 aufliegend zwischen diesem Verschlusskörper 360 und dem Abdeckkörper 281 des anderen Grossbehälters 250 angeordnet ist.

[0140] Auf ähnliche Art ist gemäss der Darstellung auf der rechten Seite von Fig. 5 der Verschlusskörper 360 des Verschlusses des weiteren Grossbehälters 350 teilweise in dem durch die Abdeckfolie 282 des Grossbehälters 250 gebildeten Hohlraum aufgenommen, wobei die Deckenpartie der flexiblen Behälterwand des weiteren Grossbehälters 350 auf seinem Verschlusskörper 360 aufliegend zwischen diesem Verschlusskörper 360 und der Abdeckfolie 282 des anderen Grossbehälters 250 angeordnet ist.

[0141] Fig. 6 zeigt eine Entleerungsvorrichtung 310, an welche der bereits in der Fig. 1 dargestellte Schüttgutbehälter 50 aus Fig. 1 angeschlossen ist. In der Darstellung von Fig. 6 sind die Entleerungsvorrichtung 310 und der Schüttgutbehälter 50 bzw. der Sack 50 in einer geschlossenen Stellung dargestellt.

[0142] Die in Fig. 6 dargestellte Entleerungsvorrichtung 310 unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten Entleerungsvorrichtung 10 im Wesentlichen bloss in Bezug auf die Ausbildung der Anschlusspartie, an welche der Anschlussflansch 51, 52 des Sacks 50 anschliessbar bzw. angeschlossen ist. Ansonsten ist die in Fig. 6 dargestellte Entleerungsvorrichtung 310 im

Wesentlichen gleich ausgebildet wie die in Fig. 1 dargestellte Entleerungsvorrichtung 10.

[0143] Die in Fig. 6 dargestellte Entleerungsvorrichtung 310 hat wiederum ein mit einem Durchlasskanal versehenes Gehäuse 320. Im Unterschied zu der in Fig. 1 dargestellten Entleerungsvorrichtung 10 ist aber die Anschlusspartie der in Fig. 6 dargestellten Entleerungsvorrichtung 310 nicht als oberste Partie des Gehäuses 320 ausgebildet. Vielmehr ist die Anschlusspartie als Bestandteil eines im Wesentlichen ringförmigen Bauteils 321 ausgebildet, dessen Innendurchmesser dem Innendurchmesser des Durchlasskanals zuoberst am Gehäuse 320 entspricht. Das ringförmige Bauteil 321 ist Teil eines an das Gehäuse 320 anbaubaren bzw. angebauten Bausatzes. Das ringförmige Bauteil 321 ist mittels Schrauben (nicht dargestellt) zuoberst am Gehäuse 320 befestigt bzw. an diesem Gehäuse 320 angebaut.

[0144] In der Oberseite des ringförmigen Bauteils 321 sind eine in den Durchlasskanal mündende Eintrittsöffnung sowie ein ringkanalförmiger Druckluftauslass 328 ausgebildet, welche in ihren Formen und Abmessungen im Wesentlichen der entsprechenden Eintrittsöffnung 26 bzw. dem entsprechenden Druckluftauslass 28 der in Fig. 1 dargestellten Entleerungsvorrichtung 10 entsprechen. Weiter ist das ringförmige Bauteil 321 mit einem Druckluftanschluss 330 versehen, der einen von schräg unten in den Druckluftauslass 328 mündenden Durchgang umfasst, durch welchen hindurch Druckluft in den Druckluftauslass 328 zugeführt werden kann.

[0145] In dem in Fig. 6 dargestellten Zustand ist der Anschlussflansch 51, 52 des Sacks 50 mittels einer ringförmigen Halteklammer 347 an der Anschlusspartie bzw. des Bauteils 321 bzw. der Entleerungsvorrichtung 10 festgeklemt. In diesem Zustand sind zwischen den sich berührenden Oberflächen des Anschlussflansches 51, 52 und des Bauteils 321 drei Dichtungsringe 341, 342, 343 angeordnet, um den Druckluftauslass 328 bzw. den Durchlasskanal im Übergangsbereich zwischen dem Anschlussflansch 51, 52 und dem ringförmigen Bauteil 321 abzudichten.

[0146] Die in Fig. 6 dargestellte Entleerungsvorrichtung 310 umfasst wiederum eine mit einem konusförmigen Verschlussbetätigungselement 334 versehene Verschlussbetätigungsvorrichtung. An der Aussenseite des Verschlussbetätigungselements 334 ist ein Mitnehmer-ring 345 angebracht, der dazu dient, eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Verschlussbetätigungselement 334 und dem auf dem Verschlussbetätigungselement 334 aufliegenden Verschlusskörper 60 zu schaffen und letzteren mittels Reibungskraft mitzunehmen.

[0147] Zusammenfassend ist festzustellen, dass durch die Erfindung eine Schüttgut-Entleerungsvorrichtung und ein Schüttgutbehälter angegeben werden, welche einen dichten Anschluss des Schüttgutbehälters an die Entleerungsvorrichtung sowie ein zuverlässiges Entleeren von Schüttgütern aus dem Schüttgutbehälter

ermöglichen.

Patentansprüche

1. Entleerungsvorrichtung (10, 110, 210, 310) zum Entleeren von Schüttgut aus einem Schüttgutbehälter (50, 150, 250), die eine Basisstruktur (20, 120, 220, 320) aufweist, eine mit einer Eintrittsöffnung (26, 126, 226) versehene Anschlusspartie (24, 124, 224), einen Durchlasskanal (22, 122, 222), in den die Eintrittsöffnung (26, 126, 226) mündet, wobei die Anschlusspartie (24, 124, 224) für ein dichtes Anschliessen eines mit einer Austrittsöffnung (54, 154, 254) versehenen Anschlussflansches (51, 52, 151, 152, 251, 252) eines Verschlusses des Schüttgutbehälters (50, 150, 250) ausgebildet ist, sowie eine an der Basisstruktur (20, 120, 220, 320) oder an der Anschlusspartie (24, 124, 224) gelagerte Verschlussbetätigungsvorrichtung (32, 34, 36, 132, 134, 136, 234, 236, 334), die mit einem Verschlussbetätigungselement (34, 134, 234, 334) und mit einer Verstellvorrichtung (36, 136, 236) derart versehen ist, dass mittels der Verstellvorrichtung (36, 136, 236) das Verschlussbetätigungselement (34, 134, 234, 334) wahlweise zwischen einer Schliessstellung und wenigstens einer Offenstellung verschiebbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlusspartie (24, 124, 224) mit einem Pneumatikgasauslass (28, 128, 228, 328) versehen ist, der für ein Anschliessen eines entsprechenden Pneumatikgaseinlasses (57, 58), welcher an einer Aussenseite des Anschlussflansches (51, 52, 151, 152, 251, 252) angeordnet ist, an den Pneumatikgasauslass (28, 128, 228, 328) derart ausgebildet ist, dass Pneumatikgas von der Entleerungsvorrichtung (10, 110, 210, 310) durch den Pneumatikgasauslass (28, 128, 228, 328) und den Pneumatikgaseinlass (57, 58) hindurch in den Schüttgutbehälter (50, 150, 250) hinein strömen kann, um eine Auflockerung von im Schüttgutbehälter (50, 150, 250) aufgenommenen Schüttgut zu bewirken.
2. Entleerungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit dem Pneumatikgasauslass (328) versehene Anschlusspartie als Bestandteil eines an die Basisstruktur (320) anbaubaren oder angebauten Bausatzes 321 ausgebildet ist.
3. Entleerungsvorrichtung (10, 110, 210, 310) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlusspartie (24, 124, 224) als erste Konstruktionseinheit einer gemeinsamen Kuppelungsvorrichtung für das Anschliessen sowohl des Anschlussflansches (51, 52, 151, 152, 251, 252) an die Anschlusspartie (24, 124, 224) als auch des

- Pneumatikgaseinlasses (57, 58) an den Pneumatikgasauslass (28, 128, 228, 328) ausgebildet ist, wobei die erste Konstruktionseinheit mit einer zweiten, durch den Anschlussflansch (51, 52, 151, 152, 251, 252) gebildeten Konstruktionseinheit der Kupplungsvorrichtung kuppelbar ist. 5
4. Entleerungsvorrichtung (10, 110, 210) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pneumatikgasauslass (28, 128, 228) in einer Aussenseite der Anschlusspartie (24, 124, 224) als nach aussen wenigstens teilweise offener Kanal (28, 128, 228) ausgebildet ist, der wenigstens eine Kanalwand (29) aufweist, welche gleichzeitig auch als Kanalwand (29) des Durchlasskanals (22, 122, 222) ausgebildet ist. 10 15
5. Entleerungsvorrichtung (210) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie weiter mit einem Vibrator (239) versehen ist, welcher derart mit dem Verschluss des Schüttgutbehälters (250) koppelbar ist, dass mittels des Vibrators (239) in dem im Schüttgutbehälter (250) aufgenommenem Schüttgut Rüttelbewegungen erzeugbar sind, um eine weitere Auflockerung des Schüttguts zu bewirken. 20 25
6. Entleerungsvorrichtung (10, 110, 310) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchlasskanal (22, 122) weiter an eine Evakuierungsvorrichtung angeschlossen ist, um das Ausströmen des Schüttguts aus dem Schüttgutbehälter (50, 150) heraus durch Erzeugung eines Vakuums im Durchlasskanal (22, 122) zu unterstützen. 30 35
7. Entleerungsvorrichtung (10, 110, 310) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchlasskanal (22, 122) im Bereich der Eintrittsöffnung (26, 126) im Wesentlichen vertikal verläuft und stromabwärts der Eintrittsöffnung (26, 126) wenigstens eine Richtungsänderung aufweist, nach welcher der Durchlasskanal (22, 122) in einer von der Vertikalen abweichenden Richtung verläuft. 40 45
8. Entleerungsvorrichtung (10, 110, 310) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschlussbetätigungselement (34, 134, 334) im Bereich der Eintrittsöffnung (26, 126) im Durchlasskanal (22, 122) angeordnet und mittels der Verstellvorrichtung (36, 136) im Wesentlichen vertikal verschiebbar ist, wobei die Verstellvorrichtung (36, 136) einen Verstellantrieb (36, 136) umfasst, der wenigstens teilweise ausserhalb des Durchlasskanals (22, 122) angeordnet ist. 50 55
- 154, 254) für im Schüttgutbehälter (50, 150, 250) aufgenommenes Schüttgut versehenen Anschlussflansch (51, 52, 151, 152, 251, 252) hat und ein Verschlussorgan (60, 160, 260) zum Verschliessen und wahlweisen Öffnen der Austrittsöffnung (54, 154, 254), wobei der Anschlussflansch (51, 52, 151, 152, 251, 252) für ein dichtes Anschliessen an eine Anschlusspartie (24, 124, 224) einer Entleerungsvorrichtung (10, 110, 210, 310) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer Aussenseite des Anschlussflansches (51, 52, 151, 152, 251, 252) ein Pneumatikgaseinlass (57, 58) angeordnet ist, der für ein Anschliessen an einen entsprechenden Pneumatikgasauslass (28, 128, 228, 328) der Anschlusspartie (24, 124, 224) derart ausgebildet ist, dass Pneumatikgas von der Entleerungsvorrichtung (10, 110, 210, 310) durch den Pneumatikgasauslass (28, 128, 228, 328) und den Pneumatikgaseinlass (57, 58) hindurch in den Schüttgutbehälter (50, 150, 250) hinein strömen kann, um eine Auflockerung des Schüttguts zu bewirken.
10. Schüttgutbehälter (50, 150, 250) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlussflansch (51, 52, 151, 152, 251, 252) als zweite Konstruktionseinheit einer gemeinsamen Kupplungsvorrichtung für das Anschliessen sowohl des Anschlussflansches (51, 52, 151, 152, 251, 252) an die Anschlusspartie (24, 124, 224) als auch des Pneumatikgaseinlasses (57, 58) an den Pneumatikgasauslass (28, 128, 228, 328) ausgebildet ist, wobei die zweite Konstruktionseinheit mit einer ersten, durch die Anschlusspartie (24, 124, 224) gebildeten Konstruktionseinheit der Kupplungsvorrichtung kuppelbar ist.
11. Schüttgutbehälter (50, 150, 250) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pneumatikgaseinlass (57, 58) zum Innenraum des Schüttgutbehälters (50, 150, 250) hin von einem Rückschlagventil abgeschlossen ist, welches eine Fluidströmung durch den Pneumatikgaseinlass (57, 58) hindurch in Richtung zum Schüttgutbehälterinnenraum hinein zulässt, eine Fluidströmung in umgekehrter Richtung aus dem Schüttgutbehälterinnenraum heraus durch den Pneumatikgaseinlass (57, 58) hindurch jedoch verhindert.
12. Schüttgutbehälter (50, 150, 250) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückschlagventil einen aus einem elastischen Material gefertigten Absperrkörper (65, 165, 265) aufweist, der gleichzeitig auch als Schliessfeder (65, 165, 265) des Rückschlagventils wirkt.
13. Schüttgutbehälter (50, 150, 250) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Absperr-

körper (65, 165, 265) derart ausgebildet und wenigstens teilweise im Innenraum des Schüttgutbehälters (50, 150, 250) angeordnet ist, dass er durch Pneumatikgas, das durch den Pneumatikgaseinlass (57, 58) hindurch in den Innenraum des Schüttgutbehälters (50, 150, 250) einströmt, zum Schwingen angeregt werden kann, um eine weitere Auflockerung des Schüttguts zu bewirken.

14. Schüttgutbehälter (50, 150, 250) nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein überwiegender Anteil der Behälterwandung (53, 153, 253) aus einem flexiblen Material gefertigt ist, während der Anschlussflansch (51, 52, 151, 152, 251, 252) aus einem festen Material gefertigt ist, wobei im Anschlussflansch (51, 52, 151, 152, 251, 252) sowohl wenigstens ein erster Durchgang der Austrittsöffnung (54, 154, 254) als auch wenigstens ein weiterer Durchgang des Pneumatikgaseinlasses (57, 58) ausgebildet sind.
15. Bausatz (321) für den Anbau an eine Basisstruktur (320) einer Entleerungsvorrichtung (310) nach Anspruch 2.
16. Entleerungsvorrichtung (210) insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zum Entleeren von Schüttgut aus einem Schüttgutbehälter (250), die eine Basisstruktur (220) aufweist, eine mit einer Eintrittsöffnung (226) versehene Anschlusspartie (224), einen Durchlasskanal (222), in den die Eintrittsöffnung (226) mündet, wobei die Anschlusspartie (224) für ein dichtes Anschliessen eines mit einer Austrittsöffnung (254) versehenen Anschlussflansches (251, 252) eines Verschlusses des Schüttgutbehälters (250) ausgebildet ist, sowie eine an der Basisstruktur (220) oder an der Anschlusspartie (224) gelagerte Verschlussbetätigungsvorrichtung (234, 236), die mit einem Verschlussbetätigungselement (234) und mit einer Verstellvorrichtung (236) derart versehen ist, dass mittels der Verstellvorrichtung (236) das Verschlussbetätigungselement (243) wahlweise zwischen einer Schliessstellung und wenigstens einer Offenstellung verschiebbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstellvorrichtung (236) eine Kolben-Zylinder-Anordnung umfasst mit einem an der Basisstruktur (220) oder an der Anschlusspartie (224) gelagerten Kolben (270) und wenigstens einem Zylinder (277), in welchem der Kolben (270) derart aufgenommen ist, dass der Zylinder (270) bezüglich dem Kolben (270) in Richtung der Zylinderachse verschiebbar ist, wobei der Zylinder (270) mit dem Verschlussbetätigungselement (234) gekoppelt ist und dieses in einem an die Anschlusspartie (224) der Entleerungsvorrichtung (210) angeschlossenen Zustand des Schüttgutbehälters (250) mit dem Verschlussorgan (260) gekoppelt ist, um angetrieben von der Kol-

ben-Zylinder-Anordnung eine Betätigung des Verschlussorgans (260) zu bewirken.

17. Entleerungsvorrichtung (10, 210, 310) insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 8 oder 16 zum Entleeren von Schüttgut aus einem Schüttgutbehälter (50, 250), die eine Basisstruktur (20, 220, 320) aufweist, eine mit einer Eintrittsöffnung (26, 226) versehene Anschlusspartie (24, 224) und einen Durchlasskanal (22, 222), in den die Eintrittsöffnung (26, 226) mündet, wobei die Anschlusspartie (24, 224) für ein dichtes Anschliessen eines mit einer Austrittsöffnung (54, 254) versehenen Anschlussflansches (51, 52, 251, 252) eines Verschlusses des Schüttgutbehälters (50, 250) ausgebildet ist, sowie eine an der Basisstruktur (20, 220, 320) oder an der Anschlusspartie (24, 224) gelagerte Verschlussbetätigungsvorrichtung (32, 34, 36, 234, 236, 237, 267, 334), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschlussbetätigungsvorrichtung (32, 34, 334, 36, 234, 236, 237, 267) einen Drehantrieb (36, 237) aufweist, der mit einem Verschlusskörper (60, 260) des Verschlusses derart koppelbar ist, dass in angekoppeltem Zustand der Verschlusskörper (60, 260) mittels des Drehantriebs (36, 237) um eine bezüglich der Anschlusspartie (24, 224) stationäre erste Drehachse drehbar ist.
18. Entleerungsvorrichtung (10) nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschlussbetätigungsvorrichtung (32, 34, 36, 234, 236, 237, 267, 334) weiter ein mit dem Verschlusskörper (60, 260) koppelbares Verschlussbetätigungselement (34, 234) aufweist, eine fest mit dem Verschlussbetätigungselement (34, 234, 334) verbundene längliche Antriebswelle (32, 267), die koaxial zur ersten Drehachse angeordnet ist, sowie eine Verstellvorrichtung (36, 236, 237), die derart ausgebildet und angeordnet ist, dass mittels der Verstellvorrichtung (36, 236, 237) die Antriebswelle (32, 267) mitsamt dem Verschlussbetätigungselement (34, 234, 334) wahlweise zwischen einer Schliessstellung und wenigstens einer Offenstellung im Wesentlichen parallel zur ersten Drehachse verschiebbar ist, wobei der Drehantrieb (36, 237) derart mit der Antriebswelle (32, 267) gekoppelt ist, dass die Antriebswelle (32, 267) mittels des Drehantriebs (36, 237) bezüglich der Anschlusspartie (24, 224) um die erste Drehachse herum drehbar ist.
19. Entleerungsvorrichtung (10) nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Antriebswelle (32) wenigstens ein in radialer Richtung von der Antriebswelle vorstehendes Zerkleinerungselement (31, 33, 35, 37) drehfest angebracht ist.
20. Entleerungsvorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Antriebs-

welle ein oder mehrere Schüttgut-Förderelemente derart drehfest angebracht sind, dass sie bei einer Drehung der Antriebswelle um die erste Drehachse herum Schüttgut entlang der Antriebswelle nach Art einer Förderschnecke oder nach Art einer Turbine fördern.

21. Schüttgutbehälter (50, 250) insbesondere nach einem der Ansprüche 9 bis 14, mit einem Verschluss, der einen mit einer Austrittsöffnung (54, 254) für im Schüttgutbehälter (50, 250) aufgenommenes Schüttgut versehenen Anschlussflansch (51, 52, 251, 252) hat und einen Verschlusskörper (60, 260) zum Verschliessen und wahlweisen Öffnen der Austrittsöffnung (54, 254), wobei der Anschlussflansch (51, 52, 251, 252) für ein dichtes Anschliessen an eine Anschlusspartie (24, 224) einer Entleerungsvorrichtung (10, 210, 310) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 oder 16 bis 20 ausgebildet ist und wobei der Verschlusskörper (60, 260) im Wesentlichen in einem zur Aufnahme des Schüttguts vorgesehenen Innenraum des Schüttgutbehälters (50, 250) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschlusskörper (60, 260) bezüglich dem Anschlussflansch (51, 52, 251, 252) um eine zweite Drehachse herum drehbar ist und dass der Verschlusskörper (60, 260) mit einem Drehantrieb (36, 237), der an einer Basisstruktur (20, 220) oder an der Anschlusspartie (24, 224) der Entleerungsvorrichtung (10, 210) gelagert ist, derart koppelbar ist, dass in angekoppeltem Zustand der Verschlusskörper (60, 260) mittels des Drehantriebs (36, 237) um die zweite Drehachse herum drehbar ist.

22. Schüttgutbehälter nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Verschlusskörper wenigstens ein Auflockerungselement drehfest angebracht ist, das wenigstens teilweise in den Innenraum des Schüttgutbehälters hinein ragt.

23. Schüttgutbehälter nach Anspruch 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Verschlusskörper ein oder mehrere Schüttgut-Förderelemente derart drehfest angebracht sind, dass sie bei einer Drehung des Verschlusskörpers um die zweite Drehachse herum Schüttgut nach Art einer Förderschnecke oder nach Art einer Turbine in Richtung zur Austrittsöffnung hin fördern.

24. Entleerungsvorrichtung (10, 110, 210, 310) insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 8 oder 16 bis 20 zum Entleeren von Schüttgut aus einem Schüttgutbehälter (50, 150, 250), die eine mit einer Eintrittsöffnung (26, 126, 226) versehene Anschlusspartie (24, 124, 224) aufweist und einen Durchlasskanal (22, 122, 222), in den die Eintrittsöffnung (26, 126, 226) mündet, wobei die Anschlusspartie

(24, 124, 224) für ein dichtes Anschliessen eines mit einer Austrittsöffnung (54, 154, 254) versehenen Anschlussflansches (51, 52, 151, 152, 251, 252) eines Verschlusses des Schüttgutbehälters (50, 150, 250) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entleerungsvorrichtung (10, 110, 210, 310) wenigstens eine Entleerungsvorrichtung-Kontaktpartie (24, 34, 124, 134, 224, 234, 334) hat, die in einem an die Anschlusspartie (24, 124, 224) angeschlossenen Zustand des Anschlussflansches (51, 52, 151, 152, 251, 252) mit einer Schüttgutbehälter-Kontaktpartie (51, 52, 151, 152, 251, 252, 60, 260) des Schüttgutbehälters (50, 150, 250) in Berührung steht, wobei die Entleerungsvorrichtung-Kontaktpartie (24, 34, 124, 134, 224, 234, 334) wenigstens teilweise aus einem elektrisch leitenden Material gefertigt und geerdet ist.

25. Entleerungsvorrichtung (10, 110, 210, 310) nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlusspartie (24, 124, 224) gleichzeitig als Entleerungsvorrichtung-Kontaktpartie (24, 34, 124, 134, 224, 234, 334) ausgebildet ist.

26. Entleerungsvorrichtung (10, 110, 210, 310) nach Anspruch 24 oder 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie weiter eine Basisstruktur (20, 120, 220, 320) aufweist, sowie eine an der Basisstruktur (20, 120, 220) oder an der Anschlusspartie (24, 124, 224) gelagerte Verschlussbetätigungsvorrichtung (32, 34, 36, 132, 134, 136, 234, 236, 334), die mit einem Verschlussbetätigungselement (34, 134, 234, 334) und mit einer Verstellvorrichtung (36, 136, 236) derart versehen ist, dass mittels der Verstellvorrichtung (36, 136, 236) das Verschlussbetätigungselement (34, 134, 234, 334) wahlweise zwischen einer Schliessstellung und wenigstens einer Offenstellung verschiebbar ist, wobei das Verschlussbetätigungselement (34, 134, 234, 334) gleichzeitig als Entleerungsvorrichtung-Kontaktpartie (24, 34, 124, 134, 224, 234, 334) ausgebildet ist.

27. Schüttgutbehälter (50, 150, 250) insbesondere nach einem der Ansprüche 9 bis 14 oder 21 bis 23, mit einem Verschluss, der einen mit einer Austrittsöffnung (54, 154, 254) für im Schüttgutbehälter (50, 150, 250) aufgenommenes Schüttgut versehenen Anschlussflansch (51, 52, 151, 152, 251, 252) hat und ein Verschlussorgan (60, 160, 260) zum Verschliessen und wahlweisen Öffnen der Austrittsöffnung (54, 154, 254), wobei der Anschlussflansch (51, 52, 151, 152, 251, 252) für ein dichtes Anschliessen an eine Anschlusspartie (24, 124, 224) einer Entleerungsvorrichtung (10, 110, 210, 310) nach einem der Ansprüche 24 bis 27 ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schüttgut-

behälter (50, 150, 250) wenigstens eine Schüttgutbehälter-Kontaktpartie (51, 52, 151, 152, 251, 252, 60, 260) hat, die wenigstens teilweise aus einem elektrisch leitenden Material gefertigt ist und in einem an die Anschlusspartie (24, 124, 224) angeschlossenen Zustand des Anschlussflansches (51, 52, 151, 152, 251, 252) mit einer Entleerungsvorrichtung-Kontaktpartie (24, 34, 124, 134, 224, 234, 334) der Entleerungsvorrichtung (10, 110, 210, 310) in Berührung steht und elektrisch leitend mit der Entleerungsvorrichtung-Kontaktpartie (24, 34, 124, 134, 224, 234, 334) verbunden ist.

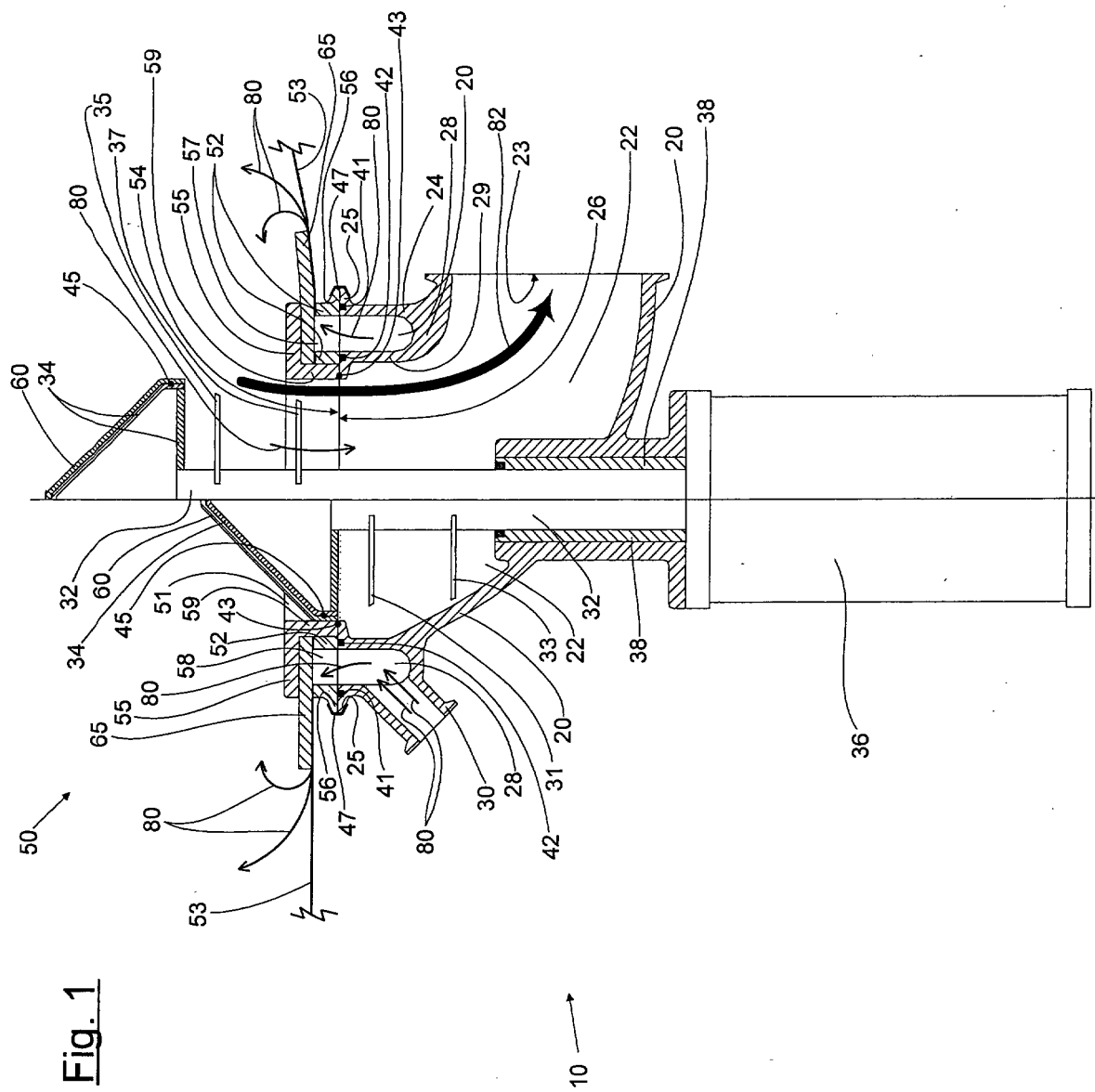
28. Schüttgutbehälter (50, 150, 250) nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlussflansch (51, 52, 151, 152, 251, 252) gleichzeitig als Schüttgutbehälter-Kontaktpartie (51, 52, 151, 152, 251, 252, 60, 260) ausgebildet ist.

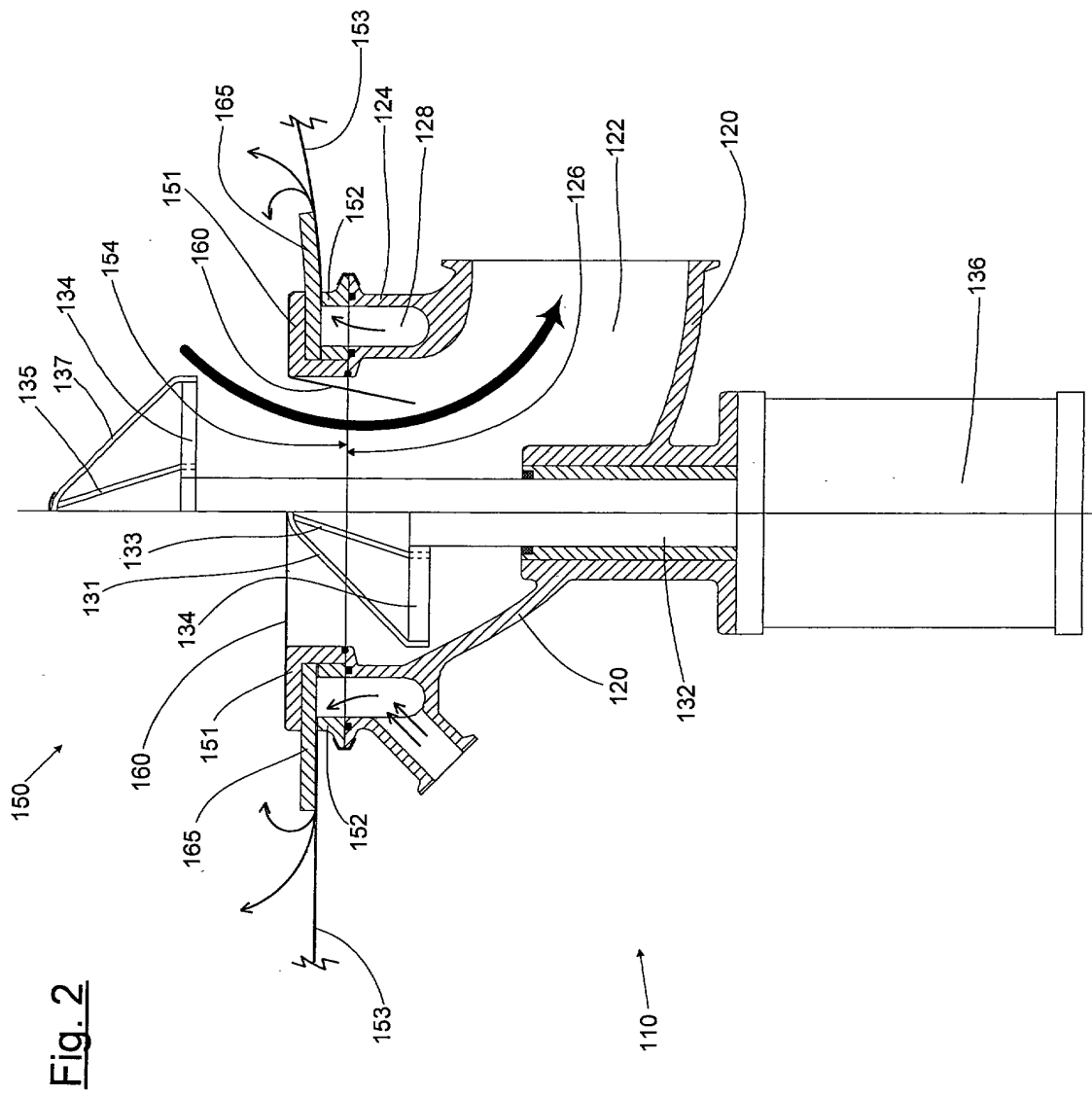
29. Schüttgutbehälter (50, 250) nach Anspruch 27 oder 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschlussorgan (60, 260) gleichzeitig als Schüttgutbehälter-Kontaktpartie (24, 34, 124, 134, 224, 234, 334) ausgebildet ist.

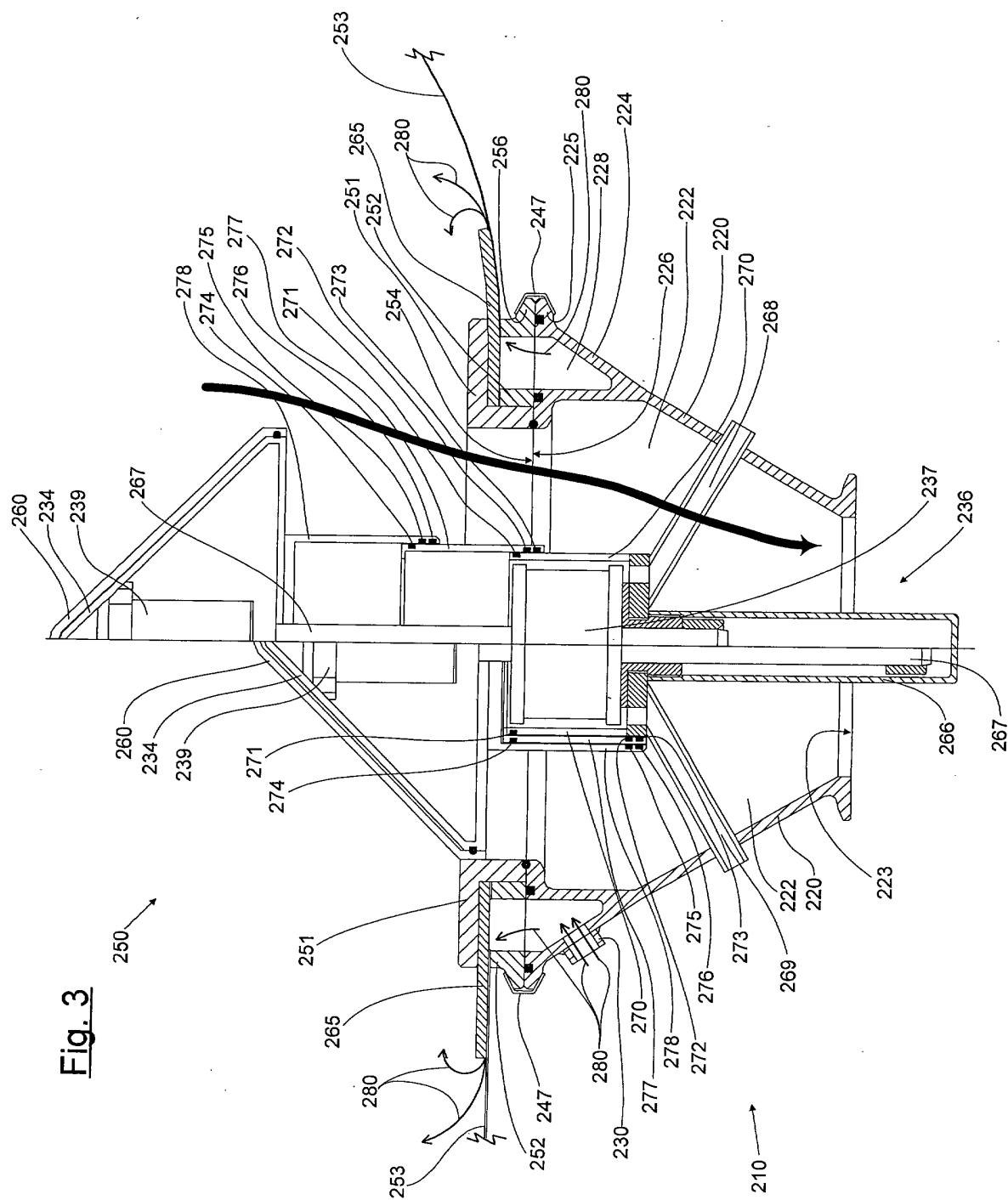
30. Schüttgutbehälter (250) insbesondere nach einem der Ansprüche 9 bis 14 oder 21 bis 23 oder 27 bis 29, mit einem Verschluss, der einen mit einer Austrittsöffnung (254) für im Schüttgutbehälter (250) aufgenommenes Schüttgut versehenen Anschlussflansch (251, 252) hat und einen Verschlusskörper (260) zum Verschliessen und wahlweisen Öffnen der Austrittsöffnung (254), wobei der Anschlussflansch (251, 252) für ein dichtes Anschliessen an eine Anschlusspartie (254) einer Entleerungsvorrichtung (210) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 oder 16 bis 20 oder 24 bis 26 ausgebildet ist und wobei der Verschlusskörper (260) im Wesentlichen in einem zur Aufnahme des Schüttguts vorgesehenen Innenraum des Schüttgutbehälters (250) angeordnet ist und einen zur Austrittsöffnung (254) hin offenen Hohlraum aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschluss weiter ein Abdeckorgan (281, 282) aufweist, das in einem nicht an die Entleerungsvorrichtung (210) angeschlossenen Zustand des Schüttgutbehälters (250) derart am Anschlussflansch (251, 252) anbringbar ist, dass es die Austrittsöffnung (254) auf der Aussen- seite des Schüttgutbehälters (250) abdeckt, wobei das Abdeckorgan (281, 282) derart ausgebildet und wenigstens teilweise durch die Austrittsöffnung (254) hindurch in den Hohlraum des Verschlusskörpers (260) hinein ragend angeordnet ist, dass es seinerseits einen nach aussen hin offenen Hohlraum hat, in welchem ein Verschlusskörper (360) eines identischen Schüttgutbehälters (350) teilweise aufnehmbar ist.

31. Schüttgutbehälter (250) nach Anspruch 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckorgan (281) in einem am Anschlussflansch (251, 252) angebrachten Zustand wahlweise lösbar mit dem Verschlusskörper (260) verbunden ist.

32. Verschluss für einen Schüttgutbehälter (50, 150, 250) nach einem der Ansprüche 9 bis 14 oder 21 bis 23 oder 27 bis 31.







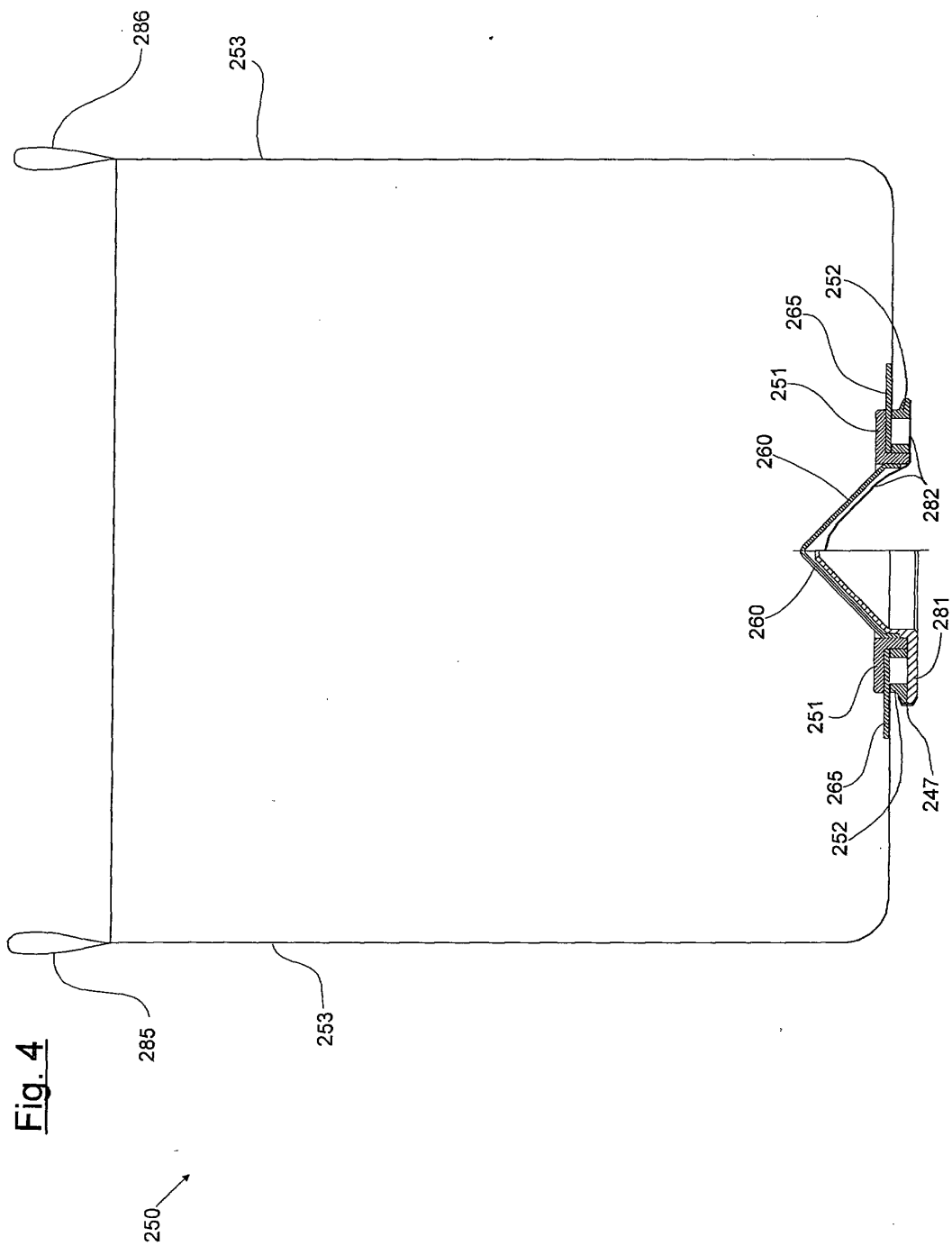


Fig. 5

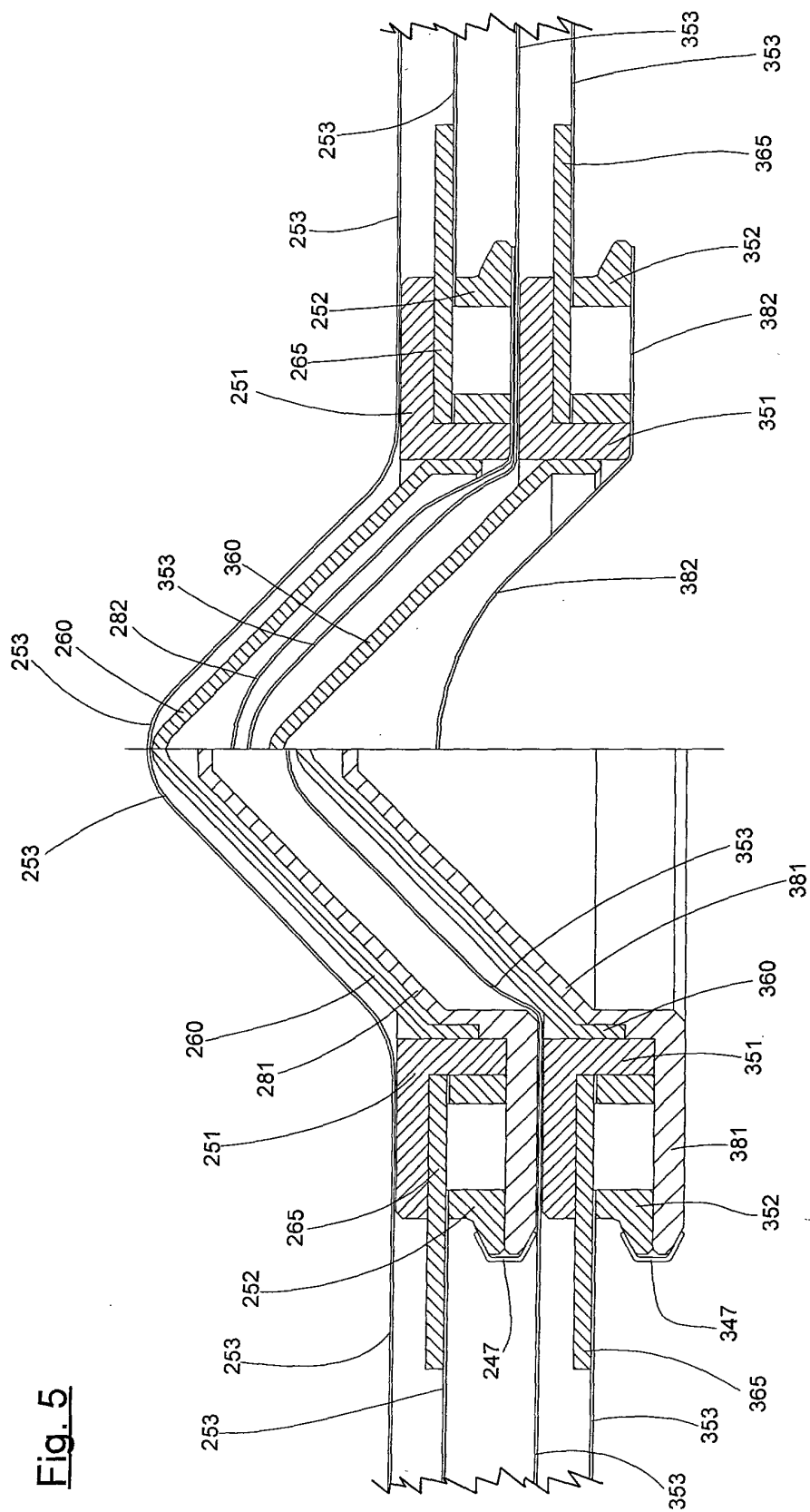
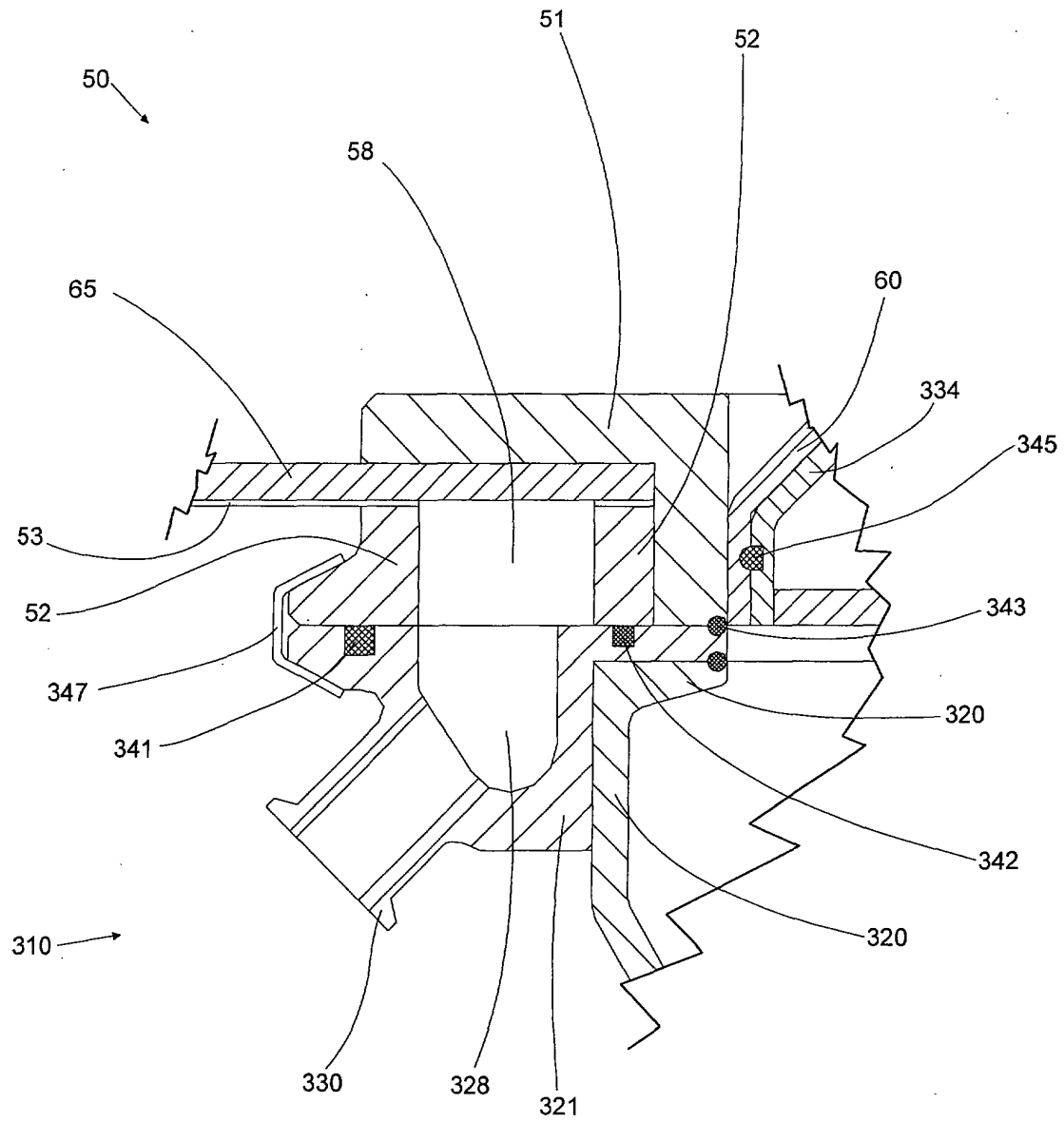


Fig. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER TEILRECHERCHENBERICHT

der nach Regel 45 des Europäischen Patent-
übereinkommens für das weitere Verfahren als
europäischer Recherchenbericht gilt

Nummer der Anmeldung

EP 04 40 5150

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 12 57 682 B (GEORG SCHROEDER) 28. Dezember 1967 (1967-12-28)	1-4,6,7	B65D90/62 B65D88/72 B65B69/00
Y	* Spalte 5, Zeile 33 - Spalte 6, Zeile 52 * * Abbildung 5 *	5,8-13	
Y	----- WO 98/43902 A (SEMENENKO IVAN ; MATCON R & D LTD (GB)) 8. Oktober 1998 (1998-10-08) * Seite 5, Absatz 5 - Seite 10, Absatz 1 * * Abbildungen 1-16 *	5,9-13	
Y	----- FR 2 587 780 A (RHONE POULENC INGENIERIE) 27. März 1987 (1987-03-27) * Seite 8, Zeilen 12-25 * * Abbildungen 1,6,7 *	8	
A	----- US 4 790 708 A (VON BENNIGSEN-MACKIEWICZ ANDRE ET AL) 13. Dezember 1988 (1988-12-13) * Spalte 4, Zeilen 17-25 * * Abbildungen 1-3 * ----- -/--	1,9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B65D B65G B65B
UNVOLLSTÄNDIGE RECHERCHE			
<p>Die Recherchenabteilung ist der Auffassung, daß ein oder mehrere Ansprüche, den Vorschriften des EPÜ in einem solchen Umfang nicht entspricht bzw. entsprechen, daß sinnvolle Ermittlungen über den Stand der Technik für diese Ansprüche nicht, bzw. nur teilweise, möglich sind.</p> <p>Vollständig recherchierte Patentansprüche:</p> <p>Unvollständig recherchierte Patentansprüche:</p> <p>Nicht recherchierte Patentansprüche:</p> <p>Grund für die Beschränkung der Recherche:</p> <p>Siehe Ergänzungsblatt C</p>			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		20. Juli 2004	
		Prüfer	
		Piolat, O	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN			
<p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

5

EPO FORM 1503 03.82 (P04C09)



Europäisches
Patentamt

**EUROPÄISCHER
TEILRECHERCHENBERICHT**

Nummer der Anmeldung
EP 04 40 5150

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	
A	US 6 170 976 B1 (SISK DAVID E) 9. Januar 2001 (2001-01-09) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * -----	11-13	
A	DE 91 05 309 U (SCHLIEPER & HEYNG KG) 25. Juli 1991 (1991-07-25) * Abbildung 1 * -----	14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)



Nur vier zusätzliche Anspruchsgebühren wurden entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde daher nur für die Ansprüche 1 bis 14 erstellt, Regel 31 EPÜ.



Europäisches
Patentamt

Nummer der Anmeldung

EP 04 40 5150

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

- ☒ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

11-14

- ☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

- ☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
- ☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 40 5150

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-07-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 1257682	B	28-12-1967	BE	660770 A	01-07-1965
WO 9843902	A	08-10-1998	AU	741248 B2	29-11-2001
			AU	6844698 A	22-10-1998
			BR	9808434 A	23-05-2000
			CN	1251560 T	26-04-2000
			EP	1021363 A1	26-07-2000
			WO	9843902 A1	08-10-1998
			JP	2001517186 T	02-10-2001
			NZ	337803 A	25-05-2001
			TW	397802 B	11-07-2000
FR 2587780	A	27-03-1987	FR	2587780 A1	27-03-1987
US 4790708	A	13-12-1988	DE	8528561 U1	12-12-1985
			CA	1280083 C	12-02-1991
US 6170976	B1	09-01-2001	US	5988867 A	23-11-1999
			AU	748647 B2	06-06-2002
			AU	6263198 A	02-08-1999
			CA	2318205 A1	22-07-1999
			DE	69817222 D1	18-09-2003
			EP	1069939 A1	24-01-2001
			WO	9936166 A1	22-07-1999
DE 9105309	U	25-07-1991	DE	9105309 U1	25-07-1991

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82