

(19)



(11)

EP 3 181 490 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.06.2017 Patentblatt 2017/25

(51) Int Cl.:
B65D 90/62 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16204709.6**

(22) Anmeldetag: **16.12.2016**

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

(72) Erfinder:
• **Gericke, Markus**
8702 Zollikon (CH)
• **Schaffner, Reto**
8104 Weiningen (CH)
• **Wechner, Boris**
8620 Wetzikon (CH)
• **Bräm, Hanspeter**
8113 Boppelsen (CH)

(30) Priorität: **16.12.2015 EP 15200560**

(71) Anmelder: **Gericke AG**
8105 Regensdorf (CH)

(74) Vertreter: **Daub, Thomas**
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei Daub
Bahnhofstrasse 5
88662 Überlingen (DE)

(54) **AUSLASSVORRICHTUNG, EINRICHTUNG ZUR VERARBEITUNG VON SCHÜTTGUT UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER AUSLASSVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Auslassvorrichtung (13), insbesondere für ein Schüttgutsilo, mit einem Grundkörper (14), der eine Durchlassöffnung (16) aufweist, mit einem Verschlusselement (17), das dazu vorgesehen ist, die Durchlassöffnung (16) zu verschließen, und mit zumindest einem Dichtelement (34), das dazu

vorgesehen ist, eine Verbindung zwischen dem Grundkörper (14) und dem Verschlusselement (17) abzudichten, wobei das zumindest eine Dichtelement (34) eine einstellbare Dichtgeometrie aufweist, ein Schüttgutsilo mit einer solchen Auslassvorrichtung (13) und ein Verfahren zum Betrieb der Auslassvorrichtung (13).

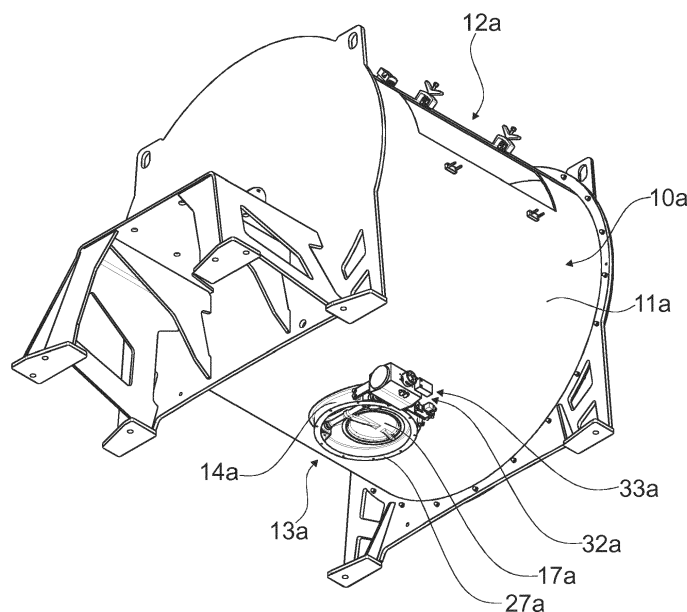


Fig. 1

EP 3 181 490 A2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Auslassvorrichtung, insbesondere für eine Einrichtung zur Verarbeitung von Schüttgut, eine Einrichtung zur Verarbeitung von Schüttgut mit einer Auslassvorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung einer Auslassvorrichtung.

[0002] Es sind bereits Auslassvorrichtungen für Einrichtungen zur Verarbeitung von Schüttgut mit einem Grundkörper, der eine Durchlassöffnung aufweist, mit einem Verschlusselement, das dazu vorgesehen ist, die Durchlassöffnung zu verschließen, und zumindest einem Dichtelement, das dazu vorgesehen ist, eine Verbindung zwischen dem Grundkörper und dem Verschlusselement abzudichten, bekannt.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere darin, eine einfache und/oder kostengünstige Auslassvorrichtung bereitzustellen. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst, während vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung den Unteransprüchen entnommen werden können.

Vorteile der Erfindung

[0004] Die Erfindung geht aus von einer Auslassvorrichtung, insbesondere für ein Schüttgutsilo, mit einem Grundkörper, der eine Durchlassöffnung aufweist, mit einem Verschlusselement, das dazu vorgesehen ist, die Durchlassöffnung zu verschließen, und zumindest einem Dichtelement, das dazu vorgesehen ist, eine Verbindung zwischen dem Grundkörper und dem Verschlusselement abzudichten.

[0005] Es wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine Dichtelement eine einstellbare Dichtgeometrie aufweist. Dadurch kann die Verbindung zwischen dem Grundkörper und dem Verschlusselement abgedichtet werden, nachdem das Verschlusselement in eine Geschlossen-Stellung bewegt wurde. Auf eine Aktuatorik zur Betätigung des Verschlusselements, die dazu vorgesehen ist, eine Betätigungskraft zum Verpressen des Dichtelements bereitzustellen, kann verzichtet werden. Die Aktuatorik kann dadurch kleiner ausgeführt werden. Kosten können eingespart werden. Unter einer "Auslassvorrichtung" soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Vorrichtung für eine Einrichtung zur Verarbeitung von Schüttgut verstanden werden, die für eine Entnahme von Schüttgut aus der Einrichtung zur Verarbeitung von Schüttgut vorgesehen ist. Unter einem "Grundkörper" soll insbesondere ein Teil der Auslassvorrichtung verstanden werden, der dazu vorgesehen ist, fest mit einer Behälterwandung der Behältervorrichtung verbunden zu werden. Unter einem "Verschlusselement" soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Element verstanden werden, das dazu vorgesehen ist, die Durchlassöffnung zu verschließen. Unter "abdichten" soll insbesondere

verstanden werden, dass die Verbindung gegen einen Durchtritt von Schüttgut, zu dessen Bevorratung das Schüttgutsilo vorgesehen ist, abgedichtet ist. Unter einer "einstellbaren Dichtgeometrie" soll insbesondere verstanden werden, dass eine Form des Dichtelements, welche eine Dichtwirkung beeinflusst, veränderbar ist. Beispielsweise kann das Dichtelement aus einem aktiven Material, wie beispielsweise einem Polymer, bestehen, dessen Dichtgeometrie durch Anlegung einer Spannung veränderbar ist. Grundsätzlich sind auch andere Ausgestaltungen denkbar. Beispielsweise kann das Dichtelement auch als eine Sperrgasdichtung ausgebildet werden, deren Dichtgeometrie durch Veränderung einer Gasströmung einstellbar ist. Unter "vorgesehen" soll insbesondere speziell programmiert, ausgelegt und/oder ausgestattet verstanden werden.

[0006] Vorzugsweise weist das zumindest eine Dichtelement ein veränderbares Volumen auf. Dadurch kann die veränderbare Dichtgeometrie besonders einfach bereitgestellt werden. Unter einem "veränderbaren Volumen" soll insbesondere verstanden werden, dass ein von dem Dichtelement eingenommenes und/oder verdrängtes Volumen veränderbar ist.

[0007] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine Dichtelement dazu vorgesehen ist, zumindest teilweise mit einem Druckmedium gefüllt zu werden. Dadurch kann das Dichtelement kostengünstig und einfach ausgebildet werden.

[0008] Besonders bevorzugt ist das Dichtelement pneumatisch einstellbar ausgebildet. Dadurch kann auch eine Ansteuerung für das Dichtelement einfach ausgebildet werden. Insbesondere ist es dadurch möglich, die Auslassvorrichtung günstig auszubilden. Unter einem "pneumatisch einstellbaren Dichtelement" soll insbesondere ein Dichtelement verstanden werden, das zumindest einen Hohlraum aufweist, der dazu vorgesehen ist, mit einem gasförmigen Druckmedium gefüllt zu werden, um das Volumen des Dichtelements zu verändern. Alternativ kann auch vorgesehen werden, den Hohlraum mit einer Flüssigkeit als Druckmedium zu füllen und das Dichtelement hydraulisch einstellbar auszubilden.

[0009] Weiter wird vorgeschlagen, dass die Auslassvorrichtung eine Steuer- und Regeleinheit, die für ein Öffnen und/oder Schließen des zumindest einen Verschlusselements dazu vorgesehen ist, die Dichtgeometrie des Dichtelements zu verändern, aufweist. Ist die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen, eine Verstellung des Dichtelements und eine Betätigung des Verschlusselements aufeinander abzustimmen, kann die Aktuatorik besonders einfach ausgebildet und dennoch eine gute Dichtwirkung erreicht werden. Unter einer "Steuer- und/oder Regeleinheit" soll insbesondere eine Einheit mit zumindest einer Steuerelektronik verstanden werden. Unter einer "Steuerelektronik" soll insbesondere eine Einheit mit einer Prozeessoreinheit und einer Speichereinheit mit einem in der Speichereinheit gespeicherten Betriebsprogramm verstanden werden.

[0010] Vorzugsweise weist der Grundkörper eine Nut

zur Aufnahme des zumindest einen Dichtelements auf. Dadurch kann das Dichtelement besonders einfach fixiert werden. Durch die Anordnung in der Nut kann erreicht werden, dass ein Kontakt zwischen dem Schüttgut und dem Dichtelement so gering wie möglich ist, wodurch die Auslassvorrichtung für sensible Anwendungen, beispielsweise im Lebensmittelbereich, vorgesehen werden. Insbesondere ist eine Zertifizierung nach Anforderungen aus EHEDG möglich. Unter einer "Nut" soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine längliche Vertiefung verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, das Dichtelement in zumindest drei Raumrichtungen formschlüssig zu fixieren.

[0011] Bevorzugt ist das Dichtelement verliersicher in der Nut angeordnet. Dadurch kann auf eine zusätzliche Fixierung des Dichtelements verzichtet werden. Unter "verliersicher" soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass das Dichtelement durch die Nut formschlüssig fixiert ist, wenn das Verschluss- element in der Offen-Stellung ist.

[0012] Vorzugsweise ist die Nut dazu vorgesehen, das Dichtelement in einem Grundzustand vollständig aufzunehmen. Dadurch kann das Dichtelement vollständig aus einem Bereich unterhalb der Durchlassöffnung entfernt werden. Zudem kann erreicht werden, dass das Dichtelement eine Kante ausbildet, auf welcher sich Schüttgut ablagern kann. Dadurch kann die Auslassvorrichtung für eine Verwendung im Lebensmittelbereich zertifiziert werden.

[0013] Zudem wird vorgeschlagen, dass die Durchlassöffnung einen Rand mit einem Krümmungsradius von zumindest 50 mm aufweist. Dadurch kann eine sichere Halterung der Dichtung in der Nut erreicht werden. Vorzugsweise beträgt der Krümmungsradius zumindest 70 mm. Besonders bevorzugt beträgt der Krümmungsradius zumindest 95 mm.

[0014] Weiter wird vorgeschlagen, dass der Grundkörper als ein Gussteil ausgebildet ist. Dadurch kann insbesondere die Nut kostengünstig ausgebildet werden. Indem der Grundkörper als ein Gussteil ausgebildet ist, können somit Kosten gesenkt werden. Unter einem "Gussteil" soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Bauteil verstanden werden, dessen Grundform mittels einer Gießform in einem Gießverfahren hergestellt wurde. Unter der "Grundform" soll dabei insbesondere verstanden werden, dass zumindest ein Teil, vorzugsweise zumindest 50 %, besonders bevorzugt 70 %, eines Volumen des Grundkörpers in dem Gießverfahren seine Form erhält. Eine Formgebung in einem Nachbearbeitungsschritt, insbesondere mittels eines spanabhebenden Verfahrens, kann für zumindest einen Teil der Oberfläche entfallen. Unter einem "Entfall einer Formgebung in einem Nachbearbeitungsschritt" soll insbesondere verstanden werden, dass in dem Nachbearbeitungsschritt im Bereich der Oberfläche höchstens 10 mm, vorzugsweise höchstens 5 mm, und besonders bevorzugt höchstens 3 mm Material abgetragen werden müssen.

[0015] Bevorzugt wird vorgeschlagen, dass die Aus-

lassvorrichtung zumindest eine Sensoreinheit aufweist, welche dazu vorgesehen ist, eine Unversehrtheit des Dichtelements zu sensieren. Vorzugsweise ist die zumindest eine Sensoreinheit dazu vorgesehen, einen Druckverlust in dem Dichtelement zu sensieren. Dadurch kann insbesondere eine vorteilhaft hohe Prozesssicherheit gewährleistet werden. Insbesondere, beispielsweise für die Lebensmittelindustrie, kann dadurch eine Dichtheit des Dichtelements sichergestellt, bzw. eine Undichtheit erfasst werden. Es kann vorteilhaft eine Dokumentation der Dichtheit ermöglicht werden. Unter einer "Sensoreinheit" soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Einheit verstanden werden, die zumindest ein Sensor umfasst. Dabei soll unter einem "Sensor" insbesondere ein Element verstanden werden, welches dazu vorgesehen ist, zumindest eine Kenngröße und/oder eine physikalische Eigenschaft aufzunehmen, wobei die Aufnahme aktiv, wie insbesondere durch Erzeugen und Aussenden eines elektrischen Messsignals, und/oder passiv, wie insbesondere durch eine Erfassung von Eigenschaftsänderungen eines Sensorbauteils, stattfinden kann. Es sind verschiedene, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Sensoren denkbar.

[0016] Vorzugsweise wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Sensoreinheit mit der Steuer- und Regelungseinheit verbunden ist und die Steuer- und Regelungseinheit dazu vorgesehen ist, zumindest während eines Betriebs, die Unversehrtheit des Dichtelements zu überwachen. Hierdurch kann insbesondere eine vorteilhaft hohe Prozesssicherheit gewährleistet werden. Es kann insbesondere eine Dichtheit des Dichtelements überwacht werden. Insbesondere, beispielsweise für die Lebensmittelindustrie, kann dadurch eine Dichtheit des Dichtelements sichergestellt, bzw. eine Undichtheit erfasst werden. Es kann insbesondere eine Dokumentation der Unversehrtheit des Dichtelements ermöglicht werden.

[0017] Zudem wird vorgeschlagen, dass die Sensoreinheit zumindest einen Durchflusssensor umfasst. Vorzugsweise ist der Durchflusssensor dazu vorgesehen, einen Durchfluss des Druckmediums in das Dichtelement zu erfassen. Bevorzugt ist der Durchflusssensor an einer Zuleitung für das Druckmedium angeordnet. Grundsätzlich wäre jedoch auch eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Anordnung des Durchflusssensors denkbar. Dadurch kann insbesondere eine vorteilhaft zuverlässige und kostengünstige Sensoreinheit bereitgestellt werden. Mittels des Durchflusssensors kann insbesondere zuverlässig eine Unversehrtheit des Dichtelements erfasst werden. Unter einem "Durchflusssensor" soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Sensor verstanden werden, welcher dazu vorgesehen ist, einen Durchfluss eines Fluids, beispielsweise durch ein Rohr und/oder eine Leitung, zu messen. Vorzugsweise soll darunter insbesondere ein Sensor verstanden werden, der dazu vorgesehen ist, eine Durchflussmenge, wie insbesondere ein Durchflussvolumen, eines Fluids zu erfassen.

[0018] Weiter wird eine Einrichtung zur Verarbeitung

von Schüttgut, insbesondere eine Mischeinrichtung für Schüttgut, mit einer Behältervorrichtung und einer erfindungsgemäßen Auslassvorrichtung vorgeschlagen.

[0019] Außerdem wird ein Verfahren zum Betrieb einer Auslassvorrichtung, insbesondere für eine Einrichtung zur Verarbeitung von Schüttgut, insbesondere eine Mischeinrichtung für Schüttgut, mit einem Grundkörper, der eine Durchlassöffnung aufweist, mit einem Verschlusselement, das dazu vorgesehen ist, die Durchlassöffnung zu verschließen, und mit zumindest einem Dichtelement, das dazu vorgesehen ist, eine Verbindung zwischen dem Grundkörper und dem Verschlusselement abzudichten, insbesondere einer erfindungsgemäßen Auslassvorrichtung, vorgeschlagen, in dem eine Dichtgeometrie des Dichtelements eingestellt wird.

Zeichnungen

[0020] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In den Zeichnungen sind zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnungen, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigen:

[0021]

- Fig. 1 eine Einrichtung zur Verarbeitung von Schüttgut mit einer Auslassvorrichtung,
- Fig. 2 einen Grundkörper der Auslassvorrichtung in einer ersten Seitenansicht,
- Fig. 3 den Grundkörper in einer zweiten Seitenansicht,
- Fig. 4 einen Querschnitt durch den Grundkörper,
- Fig. 5 eine Ansicht einer Unterseite des Grundkörpers,
- Fig. 6 eine Oberseite des Grundkörpers in einer perspektivischen Ansicht,
- Fig. 7 die Unterseite des Grundkörpers in einer perspektivischen Ansicht,
- Fig. 8 ein Verschlusselement der Auslassvorrichtung sowie eine Steuer- und Regeleinheit und eine Aktuatorik,
- Fig. 9 das Dichtelement in einem Querschnitt bei geschlossenem Verschlusselement,
- Fig. 10 das Dichtelement bei geöffnetem Verschlusselement,
- Fig. 11 einen Grundkörper einer alternativen Auslassvorrichtung in einer schematischen Unteransicht,
- Fig. 12 den Grundkörper und ein Dichtelement der alternativen Auslassvorrichtung in einem Querschnitt bei geschlossenem Verschlusselement und

Fig. 13 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Einrichtung zur Verarbeitung von Schüttgut mit einer Auslassvorrichtung.

5 Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0022] Die Figuren 1 bis 10 zeigen eine Einrichtung zur Verarbeitung von Schüttgut. Die Einrichtung ist als eine Mischeinrichtung zur Vermischung eines Schüttguts mit unterschiedlichen Komponenten vorgesehen. Die Einrichtung zur Verarbeitung von Schüttgut umfasst eine Behältervorrichtung 10a mit einer Behälterwandung 11a. Die Behältervorrichtung 10a spannt einen Innenraum auf, der zur Aufnahme des Schüttguts vorgesehen ist. Die Einrichtung umfasst weiter eine Einfüllvorrichtung 12a, über die das Schüttgut in die Einrichtung einfüllbar ist, und eine Auslassvorrichtung 13a, über die das Schüttgut aus der Einrichtung entnehmbar ist. Die Einrichtung umfasst eine nicht näher dargestellte Mischvorrichtung, die dazu vorgesehen ist, das in die Behältervorrichtung 10a eingebrachte Schüttgut zu durchmischen. Alternativ und/oder zusätzlich kann die Einrichtung eine Fördervorrichtung aufweisen, die dazu vorgesehen ist, das in die Einrichtung eingebrachte Schüttgut in Richtung der Auslassvorrichtung 13a zu fördern. Grundsätzlich kann die Auslassvorrichtung 13a auch an anderen Vorrichtungen zur Bevorratung, Verarbeitung und/oder Förderung von Schüttgut, wie beispielsweise in einem Mischer oder in einer Förderleitung, verwendet werden.

[0023] Die Einfüllvorrichtung 12a und die Auslassvorrichtung 13a sind gegeneinander versetzt an der Behältervorrichtung 10a angeordnet. Die Behältervorrichtung 10a umfasst wenigstens eine Einfüllaussparung, die für die Einfüllvorrichtung 12a vorgesehen ist, und eine Ablassaussparung, die für die Auslassvorrichtung 13a vorgesehen ist. Die Einfüllvorrichtung 12a kann einen Deckel aufweisen, der dazu vorgesehen ist, die Einfüllaussparung zu verschließen. Die Einfüllvorrichtung 12a wie auch die Behältervorrichtung 10a können unterschiedliche, insbesondere von der dargestellten Ausführungsform abweichende, Ausgestaltungen aufweisen.

[0024] Die Behältervorrichtung 10a weist eine Unterseite auf, an der die Auslassvorrichtung 13a angeordnet ist. Die Auslassvorrichtung 13a ist dazu vorgesehen, die Ablassaussparung der Behältervorrichtung 10a zu verschließen, wenn das Schüttgut zurückgehalten werden soll, und die Ablassaussparung freizugeben, wenn das Schüttgut oder ein Teil des Schüttguts gefördert werden soll.

[0025] Die Auslassvorrichtung 13a umfasst einen Grundkörper 14a mit einer Anlagefläche 15a zur Anlage an der Behältervorrichtung 10a und eine Durchlassöffnung 16a, die in montiertem Zustand fluchtend zur Ablassaussparung in der Behältervorrichtung 10a angeordnet ist (vgl. Figuren 2 bis 7). Weiter umfasst die Auslassvorrichtung 13a ein Verschlusselement 17a, das dazu vorgesehen ist, die Durchlassöffnung 16a zu verschließen.

ßen. Das Verschlusselement 17a ist schwenkbar gelagert. Es weist eine Offen-Stellung auf, in der das Verschlusselement 17a die Durchlassöffnung 16a freigibt, und eine Geschlossen-Stellung, in der das Verschlusselement 17a die Durchlassöffnung 16a verschließt.

[0026] Die Durchlassöffnung 16a kann grundsätzlich unterschiedliche Formen aufweisen. Vorzugsweise weist die Durchlassöffnung 16a eine kreis- und/oder rechteckförmige Ausgestaltung aus. Grundsätzlich kann die Durchlassöffnung 16a einen Rand 21 a aufweisen, der teilweise kreisförmig und teilweise rechteckförmig ausgestaltet ist, beispielsweise in Form eines Ovals mit in Teilbereichen parallel zueinander verlaufenden Oberflächen. Der Rand 21 a weist vorzugsweise einen Krümmungsradius von zumindest 95 mm auf. Bevorzugt weist die Durchlassöffnung 16a zumindest eine kreisförmige Ausgestaltung mit einem Durchmesser von zumindest 190 mm auf. Ausgehend hiervon sind unterschiedliche Ausgestaltungen der Durchlassöffnung 16a denkbar. Der Durchmesser kann beispielsweise auch 250 mm oder 350 mm betragen. In einer teilweise kreisförmigen und teilweise rechteckförmigen Ausgestaltung kann die Durchlassöffnung 16a beispielsweise Abmessungen von 200 mm, 300 mm oder 500 mm entlang einer Richtung und 800 mm, 1200 mm oder 2200 mm in einer Richtung senkrecht hierzu aufweisen. Beispielsweise kann die Durchlassöffnung 16a eine Größe von 300 mm x 1200 mm aufweisen, wobei der Rand 21 a zumindest den Krümmungsradius von 95 mm aufweist. Die Auslassvorrichtung 13a ist dazu vorgesehen, eine Zertifizierung zur Anwendung im Lebensmittelbereich zu bekommen. Insbesondere entspricht sie Anforderungen aus EHEDG. Sämtliche Kanten der Auslassvorrichtung 13a, welche in Kontakt mit dem Schüttgut kommen können, weisen einen Krümmungsradius von zumindest 3 mm auf.

[0027] Die Auslassvorrichtung 13a weist eine Axialrichtung 18a auf, welche insbesondere durch die Durchlassöffnung 16a definiert ist. Die von dem Grundkörper 14a begrenzte Durchlassöffnung 16a weist eine Querschnittsfläche auf, welche senkrecht zu der Axialrichtung 18a orientiert ist. Die Axialrichtung 18a entspricht einer Richtung, entlang der eine Bauhöhe des Grundkörpers 14a definiert ist. Das Verschlusselement 17a ist drehbar um eine Achse gelagert, welche senkrecht zu der Axialrichtung 18a orientiert ist.

[0028] Der Grundkörper 14a ist als ein Gussteil ausgebildet. Der gesamte Grundkörper 14a ist einstückig ausgebildet. Der Grundkörper 14a wird aus einem Metall hergestellt. Für eine Herstellung des Grundkörpers 14a wird eine Gussform verwendet, welche sämtliche wesentliche Konturen des Grundkörpers 14a aufweist. Insbesondere die Durchlassöffnung 16a und eine Aufnahme 26a für das Verschlusselement 17a sind in der Gussform bereits zumindest vorgeformt. In der Herstellung kann grundsätzlich vorgesehen sein, den Grundkörper 14a noch nachzubearbeiten, insbesondere durch spanabhebende Verfahren, um Maße des Grundkörpers 14a auf Sollmaße zu bringen. Auf Verfahren, welche einen

hohen Wärmeeintrag in den Grundkörper 14a bringen, wie beispielsweise Schweißverfahren, wird bei der Herstellung des Grundkörpers 14a verzichtet. Zudem wird auf spanabhebende Verfahren, durch welche mehr als 2 mm abgetragen werden, im Wesentlichen verzichtet. Der fertig bearbeitete, auf Toleranz gebrachte Grundkörper 14a weist eine Rohformmasse auf, die zumindest 75 %, vorzugsweise zumindest 90 % des fertig gegossenen, ansonsten noch unbearbeiteten Grundkörpers 14a beträgt. In der Nachbearbeitung werden vorzugsweise höchstens 5 % der Rohformmasse noch entfernt.

[0029] Der Grundkörper 14a ist dazu vorgesehen, durch eine Schweißverbindung mit der Behältervorrichtung 10a verbunden zu werden. Der Grundkörper 14a weist eine Schweißkante 19a auf, die zur stoffschlüssigen Verbindung mit der Behältervorrichtung 10a vorgesehen ist. Die Schweißkante 19a begrenzt die Anlagefläche 15a. Die Anlagefläche 15a weist einen äußeren Rand 20a auf, der durch einen Übergang zwischen der Anlagefläche 15a und der Schweißkante 19a definiert ist. Der Rand 21 a der Durchlassöffnung 16a, der durch einen Übergang zwischen der Anlagefläche 15a und der Durchlassöffnung 16a definiert ist, bildet einen inneren Rand der Anlagefläche 15a aus. Die Ränder 20a, 21 a sind insbesondere durch einen Übergang zwischen Bereichen, in denen eine Oberfläche des Grundkörpers 14a zumindest im Wesentlichen flach ist, und Bereichen, in denen die Oberfläche gekrümmt ist, definiert. In den Bereichen, in denen die Oberfläche zumindest im Wesentlichen flach ist, weist die Oberfläche insbesondere lediglich Krümmungsradien größer als 50 mm auf. In den Bereichen, in denen die Oberfläche gekrümmt ist, weist die Oberfläche insbesondere Krümmungsradien kleiner als 10 mm auf. Die Anlagefläche 15a beispielsweise weist eine Krümmung auf, die zur flächigen Anlage an der Behältervorrichtung 10a vorgesehen ist. Indem die Krümmung der Anlagefläche 15a jedoch einen Krümmungsradius größer als 50 mm aufweist, ist die Anlagefläche 15a im Wesentlichen flach.

[0030] Das Verschlusselement 17a weist eine Oberseite auf, deren Krümmung der Anlagefläche 15a entspricht. Die Oberseite weist einen Krümmungsradius auf, der geringfügig geringer ist als der Krümmungsradius der Anlagefläche 15a. Die Oberseite weist bezogen auf die Anlagefläche 15a einen Überstand auf, welcher einer Wandstärke der Behälterwandung 11 a entspricht. Der Krümmungsradius der Oberseite des Verschlusselements 17a ist um einen Wert des Überstands kleiner als der Krümmungsradius der Anlagefläche 15a. Der Krümmungsradius der Oberseite entspricht damit einem Krümmungsradius, den eine Innenseite der Behälterwandung 11a aufweist. Ist das Verschlusselement 17a in der Geschlossen-Stellung, bilden die Innenseite der Behälterwandung 11a und die Oberseite des Verschlusselements 17a, bezogen auf die Mischvorrichtung, eine tottraumfreie Oberfläche aus.

[0031] Die Anlagefläche 15a geht direkt in die Schweißkante 19a über. Der Grundkörper 14a weist ei-

nen Schweißabschnitt 22a auf, durch den die Schweißkante 19a ausgebildet ist. In dem Schweißabschnitt 22a weist der Grundkörper 14a eine Materialstärke 40a von höchstens 15 mm auf. Die Materialstärke 40a des Grundkörpers 14a in dem Schweißabschnitt 22a ist dabei insbesondere entlang einer Richtung parallel zu den Oberflächennormalen der Anlagefläche 15a bestimmt. Der Schweißabschnitt 22a ist damit durch einen Abschnitt des Grundkörpers 14a definiert, der sich ausgehend der Schweißkante 19a in Richtung der Durchlassöffnung 16a erstreckt und in dem die Materialstärke 40a kleiner als 15 mm ist. In dem Schweißabschnitt 22a weist der Grundkörper 14a eine Unterseite 23a auf, die der Anlagefläche 15a gegenüberliegt. In zueinander minimal beabstandeten Punkten schließen die Oberflächennormalen der Anlagefläche 15a und die Oberflächennormalen der Unterseite 23a Winkel größer als 170 Grad ein. Insbesondere sind die Oberflächennormalen der Anlagefläche 15a und der Unterseite 23a antiparallel zueinander orientiert. Die Materialstärke 40a ist in dem Schweißabschnitt 22a zumindest teilweise konstant.

[0032] Die Schweißkante 19a weist Krümmungsradien auf, die kleiner sind als die Materialstärke 40a des Schweißabschnitts 22a. Die Schweißkante 19a verbindet die Anlagefläche 15a und die Unterseite 23a miteinander. Die Schweißkante 19a weist einen Teilabschnitt 24a auf, in dem die Oberflächennormalen der Schweißkante 19a mit den Oberflächennormalen am äußeren Rand 20a der Anlagefläche 15a einen spitzen Winkel einschließen. In dem Teilabschnitt 24a ist die Oberfläche der Schweißkante 19a der Behältervorrichtung 10a zugewandt, wenn die Auslassvorrichtung 13a an der Behältervorrichtung 10a montiert ist. Die Schweißverbindung weist vorzugsweise zumindest eine Schweißnaht auf, die in dem Teilabschnitt 24a der Schweißkante 19a angreift. Insbesondere füllt die Schweißnaht ein Volumen zwischen der Oberfläche der Schweißkante 19a des Grundkörpers 14a und der Behälterwandung 11a aus.

[0033] Die Anlagefläche 15a zur Anlage an der Behältervorrichtung 10a weist eine radiale Erstreckung auf, die durch einen Abstand zwischen dem äußeren Rand 20a und dem inneren Rand 21a definiert ist. Lediglich ein Teil der Anlagefläche 15a ist dem Schweißabschnitt 22a zugeordnet. Die radiale Erstreckung der Anlagefläche 15a ist zumindest doppelt so groß ist wie eine radiale Erstreckung des Schweißabschnitts 22a. Die radiale Erstreckung des Schweißabschnitts 22a beträgt zumindest 20 mm. Vorzugsweise beträgt die radiale Erstreckung des Schweißabschnitts 22a zumindest 30 mm bis 40 mm, wobei eine Größe des Schweißabschnitts 22a insbesondere auch von der Größe der Durchlassöffnung 16a und damit einer Größe des Grundkörpers 14a insgesamt abhängt.

[0034] Weiter weist der Grundkörper 14a einen Stützabschnitt 25a auf, der insbesondere die Aufnahme 26a zur Lagerung des Verschlusselements 17a ausbildet. Der Grundkörper 14a ist in den Schweißabschnitt 22a mit der Schweißkante 19a und den Stützabschnitt 25a

unterteilt. In radialer Richtung betrachtet definiert die Schweißkante 19a eine maximale Erstreckung des Grundkörpers 14a. Der Stützabschnitt 25a liegt radial innerhalb des Schweißabschnitts 22a.

[0035] In dem Schweißabschnitt 22a weist der Grundkörper 14a eine ringscheibenförmige Grundform auf. Der Grundkörper 14a weist in dem Stützabschnitt 25a eine zylinderförmige Grundform auf. Die Anlagefläche 15a, welche durch den Schweißabschnitt 22a und den Stützabschnitt 25a ausgebildet wird, begrenzt den Grundkörper 14a in axialer Richtung nach oben. In dem Stützabschnitt 25a bildet der Grundkörper 14a einen Verbindungsflansch 27a aus, welcher den Grundkörper 14a nach unten begrenzt. Entlang der Axialrichtung 18a erstreckt sich der Stützabschnitt 25a insbesondere zwischen der Anlagefläche 15a und dem Verbindungsflansch 27a. Der Verbindungsflansch 27a weist eine vorzugsweise runde Grundform auf. Durch den Verbindungsflansch 27a ist eine Mittelachse definierbar, welche parallel zu der Axialrichtung 18a orientiert ist. Der Verbindungsflansch 27a kann beliebig ausgeführt sein, beispielsweise als BFM, TriClamp, als Verbindungsflansch 27a zur Anbindung eines Schlauchs oder als Filcoflex.

[0036] Durch die zylinderförmige Grundform in den Stützabschnitt 25a weist der Grundkörper 14a eine Wandung 28a auf, deren Materialstärke 42a in Radialrichtung geringer ist als eine Materialstärke 41a in Axialrichtung 18a. Eine Form der Wandung 28a entspricht einem Ring oder Zylinder, der für die Aufnahme 26a in Teilbereichen radial innen verstärkt ist. Die Wandung 28a weist eine Höhe auf, die größer ist als die Materialstärke 40a des Grundkörpers 14a in dem Schweißabschnitt 22a. Durch die Wandung 28a weist der Grundkörper 14a in dem Stützabschnitt 25a eine größere axiale Materialstärke 41a auf als in dem Schweißabschnitt 22a. Die minimale Höhe der Wandung 28a beträgt vorzugsweise zumindest 20 mm. In dem Stützabschnitt 25a, insbesondere im Bereich der Wandung 28a, beträgt die Materialstärke 41a entlang der Axialrichtung 18a damit zumindest 20 mm. Die axiale Materialstärke 41a in dem Stützabschnitt 25a ist zumindest im Bereich der Wandung 28a vorzugsweise zumindest um einen Faktor 5 größer als die Materialstärke 40a des Grundkörpers 14a in dem Schweißabschnitt 22a. Die Wandung 28a umschließt in Radialrichtung einen Innenbereich, der insbesondere für das Verschlusselement 17a vorgesehen ist. Wird Schüttgut aus der Behältervorrichtung 10a entnommen, wird dieses durch den Innenbereich hindurchgeführt.

[0037] Der Grundkörper 14a weist zwischen dem Stützabschnitt 25a und dem Schweißabschnitt 22a ein Massenverhältnis von zumindest 10:1 auf, um das der Stützabschnitt 25a massiver ist als der Schweißabschnitt 22a. Der Stützabschnitt 25a ist insbesondere durch die Wandung 28a ausgebildet. Bei einem Wärmeeintrag an der Schweißkante 19a erwärmt sich der Grundkörper 14a insbesondere in dem Schweißabschnitt 22a. Der Grundkörper 14a kann dadurch mittels der Schweißver-

bindung mit der Behältervorrichtung 10a verbunden werden, ohne dass sich die Wandung 28a des Stützabschnitts 25a über eine kritische Temperatur hinaus, ab der ein Wärmeverzug zu erwarten ist, erwärmt.

[0038] Die für das Verschlusselement 17a vorgesehene Aufnahme 26a, welche durch den Stützabschnitt 25a ausgebildet ist, ist mittels der Wandung 28a ausgeführt. Die Wandung 28a weist zwei Ausnehmungen 29a, 30a auf. Die Ausnehmungen 29a, 30a können bereits in der Gussform vorhanden sein. Zur Betätigung des Verschlusselements 17a umfasst die Auslassvorrichtung 13a eine Betätigungswelle 31 a, mit welcher das Verschlusselement 17a fest verbunden ist. Die Betätigungswelle 31 a ist in den Ausnehmungen 29a, 30a drehbar gelagert. Zumindest eine der Ausnehmungen 29a, 30a ist als eine Aussparung durch die Wandung 28a hindurchgeführt.

[0039] Für eine Montage werden zunächst das Verschlusselement 17a und die Betätigungswelle 31 a fest miteinander verbunden, vorzugsweise durch ein Schweißverfahren. Das Verschlusselement 17a ist als Gussteil analog zu dem Grundkörper 14a. Das Verschlusselement 17a und die Betätigungswelle 31 a werden auf Toleranz gebracht, bevor sie miteinander verbunden werden. Anschließend wird die Betätigungswelle 31 a mit dem angebundenen Verschlusselement 17a in die Ausnehmungen 29a, 30a eingesetzt. Die Ausnehmungen 29a, 30a weisen eine Weite auf, die ein schräges Einsetzen der Betätigungswelle 31 a zunächst in die Ausnehmung 29a ermöglicht. Anschließend wird die Betätigungswelle 31 a ausgerichtet und in die zweite Ausnehmung 30a eingesetzt. Die Aufnahme 26a ermöglicht eine Montage und Demontage der Betätigungswelle 31 a mit den angebundenen Verschlusselement 17a in einem Zustand, in dem der Grundkörper 14a an die Behältervorrichtung 10a angebunden ist. Die Aufnahme 26a ist für eine Montage und Demontage der Betätigungswelle 31 a mit dem angebundenen Verschlusselement 17a von unten her vorgesehen.

[0040] Zur Abdichtung der Betätigungswelle 31 a weist die Auslassvorrichtung 13a zwei gedichtete Lagermittel 38a, 39a auf, die von außen in die Ausnehmungen 29a, 30a eingesetzt sind. Die Lagermittel 38a, 39a werden montiert, nachdem die Betätigungswelle 31 a in die Ausnehmungen 29a, 30a eingesetzt ist. Die Lagermittel 38a, 39a sind bei montiertem Verschlusselement 17a wechselbar. Grundsätzlich können die Lagermittel 38a, 39a mehrteilig ausgebildet sein und jeweils ein Lager sowie eine Dichtung aufweisen. Das Lager und die Dichtung können auch zumindest teilweise einstückig ausgebildet sein. Die Lagermittel 38a, 39a bilden eine Gleitlagerung für die Betätigungswelle 31 a aus.

[0041] Das Verschlusselement 17a weist eine mechanische Sicherung 43a auf, die dazu vorgesehen ist, eine Bewegung des Verschlusselements 17a zu begrenzen. Das Verschlusselement 17a ist in Form einer Klappe ausgebildet. In der Offen-Stellung ist das Verschlusselement 17a in eine der Anlagefläche 15a abgewandte Richtung

geschwenkt. Die mechanische Sicherung 43a ist in Form einer Formschlussverbindung ausgebildet, die die Bewegung des Verschlusselements 17a bei einem Schwenken die Geschlossen-Stellung begrenzt. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Sicherung 43a als eine Nase ausgebildet, welche in der Geschlossen-Stellung an dem Grundkörper 14a anliegt. Bei einer Herstellung des Verschlusselements 17a wird die mechanische Sicherung 43a zunächst mit einem Übermaß ausgeformt, welches nach der Montage des Verschlusselements 17a auf Maß gebracht wird, um die Geschlossen-Stellung unabhängig von Toleranzen festzulegen.

[0042] Die Auslassvorrichtung 13a umfasst eine Aktuatorik 32a, die dazu vorgesehen ist, zur Betätigung des Verschlusselements 17a ein auf die Betätigungswelle 31 a wirkendes Drehmoment bereitzustellen, und eine Steuer- und Regeleinheit 33a zur Ansteuerung der Aktuatorik 32a. Weiter umfasst die Auslassvorrichtung 13a eine nicht näher dargestellte Sensorik, die dazu vorgesehen ist, eine Position des Verschlusselements 17a zu erfassen. Die Sensorik ist ebenfalls mit der Steuer- und Regeleinheit 33a verbunden. Die Sensorik kann beispielsweise in die Aktuatorik 32a integriert sein (vgl. Figur 8).

[0043] Um eine Verbindung zwischen dem Grundkörper 14a und dem Verschlusselement 17a abzudichten, weist die Auslassvorrichtung 13a ein Dichtelement 34a auf, das im Bereich der Durchlassöffnung 16a angeordnet ist. Der Grundkörper 14a umfasst im Bereich der Durchlassöffnung 16a eine Nut 35a, welche in montiertem Zustand das Dichtelement 34a aufnimmt. Die Nut 35a ist radial nach innen gerichtet. Die Nut 35a ist bereits in der Gussform vorgesehen.

[0044] Das Dichtelement 34a weist eine einstellbare Dichtgeometrie auf. Die Dichtgeometrie des Dichtelements 34a ist während eines Betriebs veränderbar. Durch die einstellbare Dichtgeometrie ist das Dichtelement 34a dazu vorgesehen, die Verbindung zwischen dem Verschlusselement 17a und dem Grundkörper 14a abzudichten, nachdem das Verschlusselement 17a in die Geschlossen-Stellung bewegt wurde. Die einstellbare Dichtgeometrie ist insbesondere dazu vorgesehen, unterschiedliche Spaltmaße zwischen dem Verschlusselement 17a und dem Grundkörper 14a auszugleichen. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Dichtelement 34a als eine Ringdichtung ausgebildet. Insbesondere wenn die Durchlassöffnung 16a eine eckige Form aufweist, ist es auch denkbar, weitere Dichtelemente vorzusehen, welche sich zusammengesetzt über die gesamte Durchlassöffnung 16a erstrecken.

[0045] Das Dichtelement 34a weist als einstellbare Dichtgeometrie ein veränderbares Volumen auf. Der Grundkörper 14a und das Verschlusselement 17a können mit Toleranzen im Bereich von bis zu 3 mm gefertigt werden. Angestrebt wird eine Toleranz von höchstens 2 mm, wobei die Toleranz vorzugsweise in einem Bereich zwischen 0,5 mm und 0,8 mm liegt. Die Toleranz gilt dabei insbesondere für einen Spalt zwischen dem Verschlusselement 17a und dem Grundkörper 14a im Be-

reich des Dichtelements 34a. Durch das veränderbare Volumen ist das Dichtelement 34a dazu vorgesehen, die Toleranzen auszugleichen. Nachdem das Verschlusselement 17a in die Geschlossen-Stellung bewegt wurde, wird für das Dichtelement 34a ein Volumen eingestellt, welches größer ist als ein Volumen, welches das Dichtelement 34a aufweist, wenn das Verschlusselement 17a geöffnet oder geschlossen werden soll.

[0046] Das Dichtelement 34a ist in die Nut 35a, welche der Grundkörper 14a aufweist, eingelegt. Das Dichtelement 34a ist verliersicher in der Nut 35a angeordnet. Ist das Verschlusselement 17a in der Geschlossen-Stellung angeordnet, ist das Dichtelement 34a räumlich zwischen dem Grundkörper 14a und dem Verschlusselement 17a angeordnet. Wird das Volumen des Dichtelements 34a vergrößert, wenn das Dichtelement 34a in der Geschlossen-Stellung ist, verspannt sich das Dichtelement 34a zwischen dem Grundkörper 14a und dem Verschlusselement 17a. Die Aktuatorik 32a ist insbesondere dazu vorgesehen, das Verschlusselement 17a zu bewegen. Die Aktuatorik 32a ist nicht dazu vorgesehen, das Dichtelement 34a zu verpressen.

[0047] Das Dichtelement 34a ist dazu vorgesehen, zumindest teilweise mit einem Druckmedium gefüllt zu werden. Das Dichtelement 34a weist einen Hohlraum 37a auf, der dazu vorgesehen ist, mit dem Druckmedium gefüllt zu werden. Das Dichtelement 34a ist aus einem elastischen und/oder flexiblen Material gefertigt, welches dazu vorgesehen ist, sich zu dehnen, wenn der Hohlraum 37a mit dem Druckmedium gefüllt wird. Das Volumen des Dichtelements 34a hängt insbesondere von einem Druck und/oder einer Menge des eingefüllten Druckmediums ab. Das Dichtelement 34a weist zumindest einen Druckmittelanschluss auf, an den der Hohlraum 37a angebunden ist. Der Hohlraum 37a ist in Richtung einer Umgebung abgedichtet. Um das Volumen des Dichtelements 34a zu vergrößern, wird über den Druckmittelanschluss der Hohlraum 37a mit dem Druckmedium befüllt. Um das Volumen des Dichtelements 34a zu verkleinern, wird über den Druckmittelanschluss Druckmedium aus dem Hohlraum 37a abgelassen. Vorzugsweise ist das Dichtelement 34a aus einem elastischen Material, dessen Volumen sich selbstständig verkleinert, wenn der Druckmittelanschluss drucklos geschaltet ist. Alternativ kann auch vorgesehen werden, das Druckmedium aktiv aus dem Hohlraum 37a herauszupumpen.

[0048] Das Dichtelement 34a ist pneumatisch einstellbar ausgebildet. Der Hohlraum 37a ist dazu vorgesehen, mit einem Gas, insbesondere mit Luft, gefüllt zu werden. Der Druckmittelanschluss ist vorzugsweise als ein Druckluftanschluss 36a ausgebildet. Die Steuer- und Regeleinheit 33a ist zur Verstellung des Dichtelements 34a vorgesehen. Die Steuer- und Regeleinheit 33a, die für ein Öffnen und/oder Schließen des Verschlusselements 17a mittels der Aktuatorik 32a vorgesehen ist, ist dazu vorgesehen, die Dichtgeometrie des Dichtelements 34a zu verändern. Die Aktuatorik 32a umfasst wenigstens einen Motor zur Betätigung des Verschlusselements 17a.

Die Steuer- und Regeleinheit 33a umfasst wenigstens ein Ventil zur Einstellung des zumindest einen Dichtelements 34a.

[0049] Ist der Hohlraum 37a mit dem Druckmedium gefüllt, ist das Dichtelement 34a zwischen dem Grundkörper 14a und dem Verschlusselement 17a in der Nut 35a des Grundkörpers 14a verspannt. Das Dichtelement 34a steht teilweise aus der Nut 35a heraus (vgl. Figur 9). Die Steuer- und Regeleinheit 33a ist dazu vorgesehen, den Hohlraum 37a mit Druckmedium zu füllen, wenn das Verschlusselement 17a geschlossen ist. Um das Verschlusselement 17a zu öffnen, schaltet die Steuer- und Regeleinheit 33a den Hohlraum 37a drucklos. Das Volumen des Dichtelements 34a verkleinert sich. Insbesondere kann ein Spalt zwischen dem Dichtelement 34a und dem Verschlusselement 17a entstehen. Zumindest wird ein Anpressdruck des Dichtelements 34a an das Verschlusselement 17a reduziert. Sobald das Dichtelement 34a drucklos ist, öffnet die Steuer- und Regeleinheit 33a das Verschlusselement 17a (vgl. Figur 10). Die Steuer- und Regeleinheit 33a schaltet das Dichtelement 34a drucklos, solange das Verschlusselement 17a geöffnet ist. In drucklosem Zustand ist das Dichtelement 34a im Wesentlichen in der Nut 35a angeordnet, d.h. in radialer Richtung gesehen steht das Dichtelement 34a höchstens zu 10 % seiner Radialerstreckung aus der Nut 35a heraus.

[0050] Die Steuer- und Regeleinheit 33a ist dazu vorgesehen, für das Dichtelement 34a einen Arbeitsdruck zwischen 3 Bar und 4 Bar einzustellen. Vorzugsweise ist der Arbeitsdruck auf 6 Bar begrenzt. Die Sensorik umfasst wenigstens einen Drucksensor, der zur Überwachung des Arbeitsdrucks vorgesehen ist. Die Steuer- und Regeleinheit 33a ist dazu vorgesehen, einen Defekt des Dichtelements 34a mittels der Sensorik zu erkennen und eine Fehlermeldung auszugeben. Zur Erfassung der Position des Verschlusselements 17a umfasst die Sensorik wenigstens einen Positionsgeber. Die Steuer- und Regeleinheit 33a ist dazu vorgesehen, die Geschlossen-Stellung mittels des Positionsgebers einzustellen. Die mechanische Sicherung 43a ist insbesondere für einen Schutz der Mischvorrichtung bei einem Ausfall des Positionsgebers vorgesehen. In einem Betrieb erfasst die Steuer- und Regeleinheit 33a die Position des Verschlusselements 17a mittels der Sensorik und steuert das Dichtelement 34a in Abhängigkeit von der erfassten Position an. Die Steuer- und Regeleinheit 33a ist insbesondere dazu vorgesehen, das Dichtelement 34a lediglich dann mit Druck zu beaufschlagen, wenn das Verschlusselement 17a in der Geschlossen-Stellung ist.

[0051] In den Figuren 11 bis 13 sind zwei weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung gezeigt. Die nachfolgenden Beschreibungen beschränken sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zwischen den Ausführungsbeispielen, wobei bezüglich gleich bleibender Bauteile, Merkmale und Funktionen auf die Beschreibung der anderen Ausführungsbeispiele, insbesondere des Ausführungsbeispiels der Figuren 1 bis 10, verwiesen werden

kann. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele ist der Buchstabe a in den Bezugszeichen des Ausführungsbeispiels in den Figuren 1 bis 10 durch die Buchstaben b und c in den Bezugszeichen der Ausführungsbeispiele der Figuren 11 bis 13 ersetzt. Bezüglich gleich bezeichneter Bauteile, insbesondere in Bezug auf Bauteile mit gleichen Bezugszeichen, kann grundsätzlich auch auf die Zeichnungen und/oder die Beschreibung der anderen Ausführungsbeispiele, insbesondere des Ausführungsbeispiels der Figuren 1 bis 10, verwiesen werden.

[0052] Figur 11 zeigt einen Grundkörper 14b einer Auslassvorrichtung 13b. Der Grundkörper 14b weist eine Anlagefläche zur Anlage an einer Behältervorrichtung und eine Durchlassöffnung 16b, die in montiertem Zustand fluchtend zu einer Auslassaussparung in der Behältervorrichtung angeordnet ist. Die von dem Grundkörper 14b begrenzte Durchlassöffnung 16b weist eine Querschnittsfläche auf, welche senkrecht zu einer Axialrichtung der Auslassvorrichtung 13b orientiert ist. Der Grundkörper 14b ist als ein Gussteil ausgebildet. Der gesamte Grundkörper 14b ist einstückig ausgebildet. Der Grundkörper 14b wird aus einem Metall hergestellt. Für eine Herstellung des Grundkörpers 14b wird eine Gussform verwendet, welche sämtliche wesentliche Konturen des Grundkörpers 14b aufweist. Insbesondere die Durchlassöffnung 16b und eine Aufnahme 26b für ein Verschlusselement sind in der Gussform bereits zumindest vorgeformt.

[0053] Um eine Verbindung zwischen dem Grundkörper 14b und dem Verschlusselement abzudichten, weist die Auslassvorrichtung 13b ein Dichtelement 34b auf, das im Bereich der Durchlassöffnung 16b angeordnet ist. Der Grundkörper 14b umfasst im Bereich der Durchlassöffnung 16b eine Nut 35b, welche in montiertem Zustand das Dichtelement 34b aufnimmt. Die Nut 35b ist radial nach innen gerichtet. Die Nut 35b ist bereits in der Gussform vorgesehen. Das Dichtelement 34b ist in die Nut 35b, welche der Grundkörper 14b aufweist, eingelegt. Das Dichtelement 34b ist verliersicher in der Nut 35b angeordnet.

[0054] Das Dichtelement 34b weist eine einstellbare Dichtgeometrie auf. Die Dichtgeometrie des Dichtelements 34b ist während eines Betriebs veränderbar. Durch die einstellbare Dichtgeometrie ist das Dichtelement 34b dazu vorgesehen, die Verbindung zwischen dem Verschlusselement und dem Grundkörper 14b abzudichten, nachdem das Verschlusselement 17b in die Geschlossen-Stellung bewegt wurde. Das Dichtelement 34b weist als einstellbare Dichtgeometrie ein veränderbares Volumen auf. Nachdem das Verschlusselement in die Geschlossen-Stellung bewegt wurde, wird für das Dichtelement 34b ein Volumen eingestellt, welches größer ist als ein Volumen, welches das Dichtelement 34b aufweist, wenn das Verschlusselement geöffnet oder geschlossen werden soll.

[0055] Das Dichtelement 34b ist dazu vorgesehen, zumindest teilweise mit einem Druckmedium gefüllt zu werden.

den. Das Dichtelement 34b weist einen Hohlraum 37b auf, der dazu vorgesehen ist, mit dem Druckmedium gefüllt zu werden. Das Dichtelement 34b ist aus einem elastischen und/oder flexiblen Material gefertigt, welches dazu vorgesehen ist, sich zu dehnen, wenn der Hohlraum 37b mit dem Druckmedium gefüllt wird. Das Volumen des Dichtelements 34b hängt insbesondere von einem Druck und/oder einer Menge des eingefüllten Druckmediums ab. Das Dichtelement 34b weist zumindest einen Druckmittelananschluss auf, an den der Hohlraum 37b angebunden ist. Der Hohlraum 37b ist in Richtung einer Umgebung abgedichtet. Um das Volumen des Dichtelements 34b zu vergrößern, wird über den Druckmittelananschluss der Hohlraum 37b mit dem Druckmedium befüllt. Um das Volumen des Dichtelements 34b zu verkleinern, wird über den Druckmittelananschluss das Druckmedium aus dem Hohlraum 37b abgelassen. Das Dichtelement 34b ist pneumatisch einstellbar ausgebildet. Der Hohlraum 37b ist dazu vorgesehen, mit einem Gas, insbesondere mit Luft, gefüllt zu werden. Der Druckmittelananschluss ist vorzugsweise als ein Druckluftanschluss 36b ausgebildet. Eine Steuer- und Regeleinheit ist zur Verstellung des Dichtelements 34b vorgesehen. Die Steuer- und Regeleinheit, die für ein Öffnen und/oder Schließen des Verschlusselements mittels der Aktuatorik vorgesehen ist, ist dazu vorgesehen, die Dichtgeometrie des Dichtelements 34b zu verändern. Die Steuer- und Regeleinheit umfasst wenigstens ein Ventil zur Einstellung des zumindest einen Dichtelements 34b.

[0056] Ist der Hohlraum 37b mit dem Druckmedium gefüllt, ist das Dichtelement 34b zwischen dem Grundkörper 14b und dem Verschlusselement 17b in der Nut 35b des Grundkörpers 14b verspannt. Das Dichtelement 34b steht teilweise aus der Nut 35b heraus. Die Steuer- und Regeleinheit ist dazu vorgesehen, den Hohlraum 37b mit dem Druckmedium zu füllen, wenn das Verschlusselement geschlossen ist. Um das Verschlusselement zu öffnen, schaltet die Steuer- und Regeleinheit den Hohlraum 37b drucklos. Das Volumen des Dichtelements 34b verkleinert sich. Die Steuer- und Regeleinheit ist dazu vorgesehen, für das Dichtelement 34b einen Arbeitsdruck zwischen 3 Bar und 4 Bar einzustellen. Vorzugsweise ist der Arbeitsdruck auf 6 Bar begrenzt.

[0057] Ferner weist die Auslassvorrichtung 13b eine Sensoreinheit 44b auf. Die Sensoreinheit 44b ist dazu vorgesehen, eine Unversehrtheit des Dichtelements 34b zu sensieren. Die Sensoreinheit 44b ist dazu vorgesehen, einen Druckverlust, insbesondere einen ungewollten Druckverlust, in dem Dichtelement 34b zu sensieren. Die Sensoreinheit 44b ist auf einer Außenseite des Grundkörpers 14b angeordnet. Die Sensoreinheit 44b ist auf der dem Dichtelement 34b abgewandten Seite des Druckluftanschlusses 36b angeordnet. In einem Betrieb wird die Sensoreinheit 44b zwischen eine Druckluftleitung und dem Druckluftanschluss 36b zwischengeschaltet. Grundsätzlich wäre jedoch auch eine andere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Anordnung der Sensoreinheit 44b denkbar. Beispielsweise wäre denk-

bar, die Sensoreinheit 44b zumindest teilweise in den Grundkörper 14 zu integrieren. Des Weiteren umfasst die Sensoreinheit 44b einen Durchflusssensor 45b. Der Durchflusssensor 45b ist in ein Gehäuse der Sensoreinheit 44b integriert. Der Durchflusssensor 45b ist dazu vorgesehen, einen Durchfluss des Druckmediums in das Dichtelement 34b und aus dem Dichtelement 34b heraus zu erfassen. Der Durchflusssensor 45b ist an einer Zuleitung für das Druckmedium angeordnet. Der Durchflusssensor 45b ist an dem Druckluftanschluss 36b angeordnet.

[0058] Des Weiteren ist die Sensoreinheit 44b mit der Steuer- und Regeleinheit verbunden. Die Daten der Sensoreinheit 44b werden über eine nicht weiter sichtbare Datenverbindung auf die Steuer- und Regeleinheit übertragen. Die Daten der Sensoreinheit 44b werden von der Steuer- und Regeleinheit verarbeitet und ausgewertet. Ferner ist die Steuer- und Regeleinheit dazu vorgesehen, während eines Betriebs die Unversehrtheit des Dichtelements 34b zu überwachen. Wird eine Beschädigung oder Undichtheit des Dichtelements 34b festgestellt, kann beispielsweise eine Fehlermeldung und/oder ein Alarm ausgegeben werden. Ferner wird die Beschädigung oder Undichtheit des Dichtelements 34b in einem elektronischen Protokoll dokumentiert. Figur 13 zeigt eine Einrichtung zur Verarbeitung von Schüttgut, die als eine Mischeinrichtung ausgebildet ist. Die Einrichtung umfasst insbesondere eine Behältervorrichtung 10c und eine Auslassvorrichtung 13c. Die Auslassvorrichtung 13c umfasst einen Grundkörper 14c, der stoffschlüssig mit der Behältervorrichtung 10c verbunden ist und ein Verschlusselement 17c. Die Auslassvorrichtung 13c unterscheidet sich insbesondere in einer Form und in Abmessungen von der des vorangegangenen Ausführungsbeispiels. Der Grundkörper 14c weist einen Stützabschnitt mit einer teilweise rechteckförmigen Ausgestaltung auf. Das Verschlusselement 17c ist ebenfalls rechteckförmig ausgebildet.

Patentansprüche

1. Auslassvorrichtung (13), insbesondere für ein Schüttgutsilo, mit einem Grundkörper (14), der eine Durchlassöffnung (16) aufweist, mit einem Verschlusselement (17), das dazu vorgesehen ist, die Durchlassöffnung (16) zu verschließen, und mit zumindest einem Dichtelement (34), das dazu vorgesehen ist, eine Verbindung zwischen dem Grundkörper (14) und dem Verschlusselement (17) abzudichten, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Dichtelement (34) eine einstellbare Dichtgeometrie aufweist.
2. Auslassvorrichtung (13) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Dichtelement (34) ein veränder-

bares Volumen aufweist.

3. Auslassvorrichtung (13) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Dichtelement (34) dazu vorgesehen ist, zumindest teilweise mit einem Druckmedium gefüllt zu werden.
4. Auslassvorrichtung (13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtelement (34) pneumatisch einstellbar ausgebildet ist.
5. Auslassvorrichtung (13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Steuer- und Regeleinheit (33), die für ein Öffnen und/oder Schließen des zumindest einen Verschlusselements (17) dazu vorgesehen ist, die Dichtgeometrie des Dichtelements (34) zu verändern.
6. Auslassvorrichtung (13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (14) eine Nut (35) zur Aufnahme des zumindest einen Dichtelements (34) aufweist.
7. Auslassvorrichtung (13) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtelement (34) verliersicher in der Nut (35) angeordnet ist.
8. Auslassvorrichtung (13) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut (35) dazu vorgesehen ist, das Dichtelement (34) im Grundzustand vollständig aufzunehmen.
9. Auslassvorrichtung (13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchlassöffnung (16) einen Rand (21) mit einem Krümmungsradius von zumindest 50 mm aufweist.
10. Auslassvorrichtung (13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (14) als ein Gussteil ausgebildet ist.
11. Auslassvorrichtung (13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** zumindest eine Sensoreinheit (44), welche dazu vorgesehen ist, eine Unversehrtheit des Dichtelements (34) zu sensieren.
12. Auslassvorrichtung (13) nach Anspruch 5 und 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Sensoreinheit (44) mit der Steu-

er- und Regeleinheit (33) verbunden ist und die Steuer- und Regeleinheit (33) dazu vorgesehen ist, zumindest während eines Betriebs, die Unversehrtheit des Dichtelements (34) zu überwachen.

5

13. Auslassvorrichtung (13) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinheit (44) zumindest einen Durchflusssensor (45) umfasst.

10

14. Einrichtung zur Verarbeitung von Schüttgut, insbesondere eine Mischeinrichtung für Schüttgut, mit einer Behältervorrichtung (10) und einer Auslassvorrichtung (13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

15

15. Verfahren zum Betrieb einer Auslassvorrichtung (13), insbesondere für eine Einrichtung zur Verarbeitung von Schüttgut, mit einem Grundkörper (14), der eine Durchlassöffnung (16) aufweist, mit einem Verschlusselement (17), das dazu vorgesehen ist, die Durchlassöffnung (16) zu verschließen, und mit zumindest einem Dichtelement (34), das dazu vorgesehen ist, eine Verbindung zwischen dem Grundkörper (14) und dem Verschlusselement (17) abzudichten, insbesondere einer Auslassvorrichtung (13) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dichtgeometrie des Dichtelements (34) eingestellt wird.

20

25

30

35

40

45

50

55

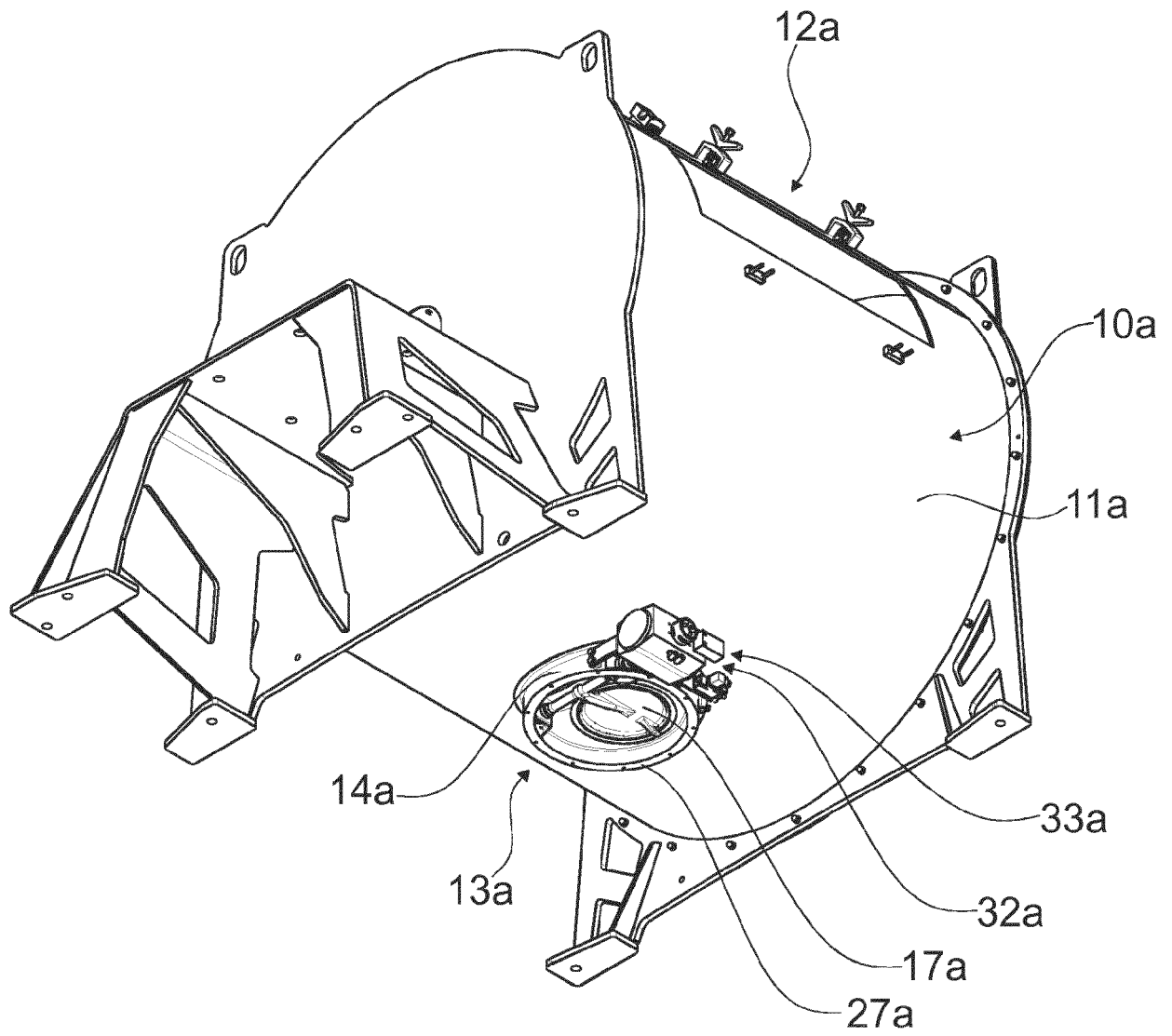
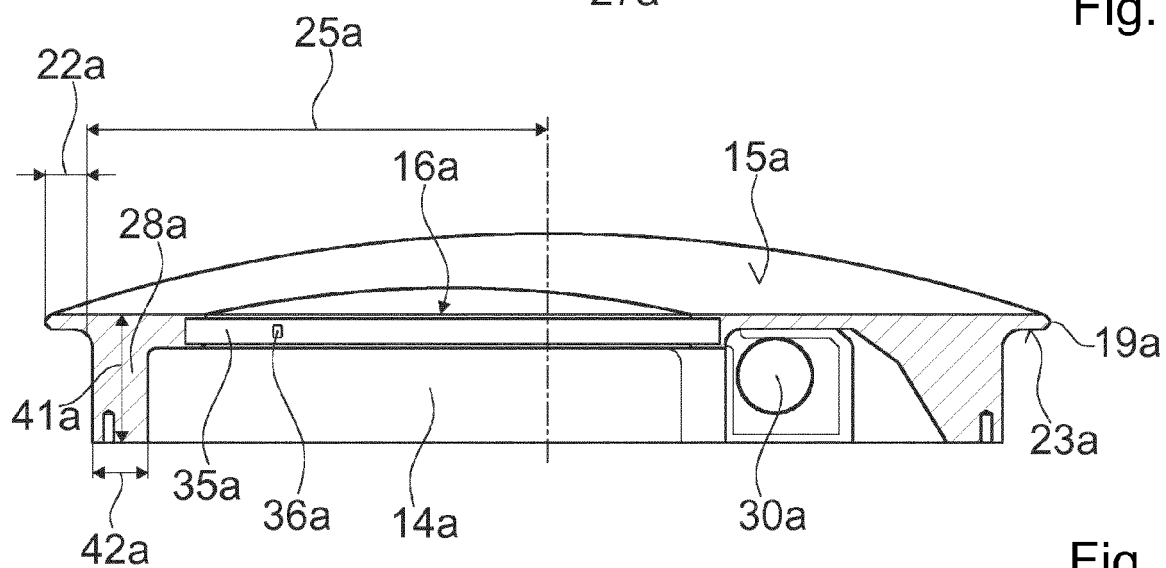
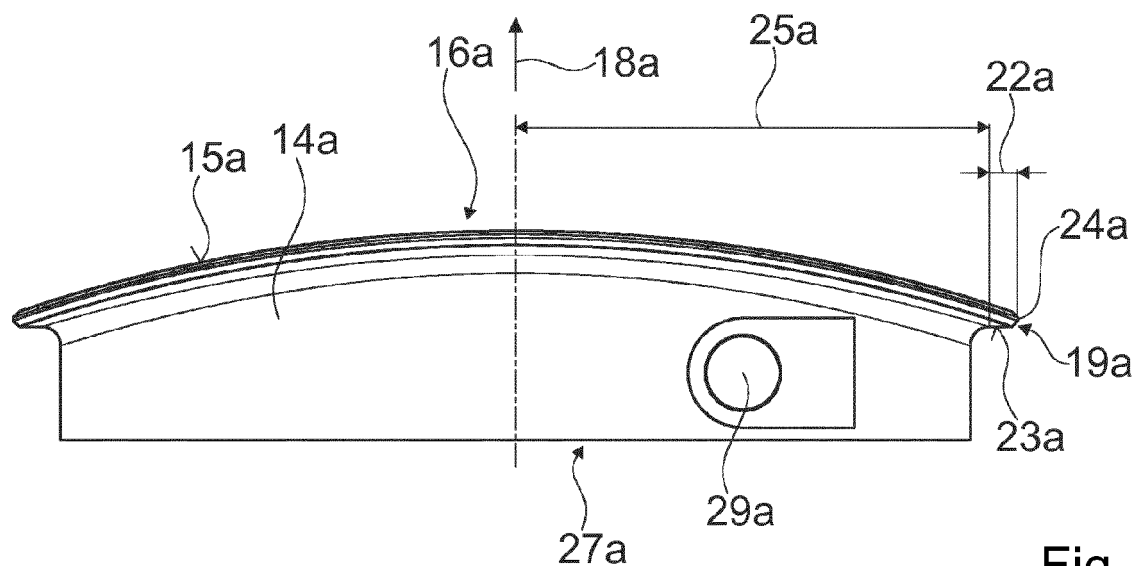
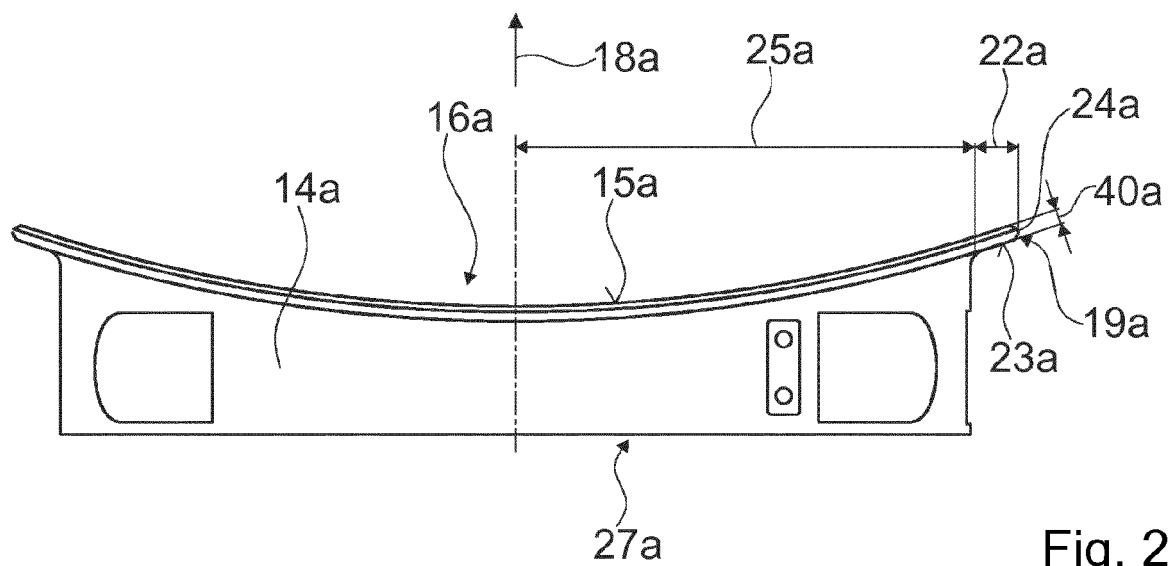


Fig. 1



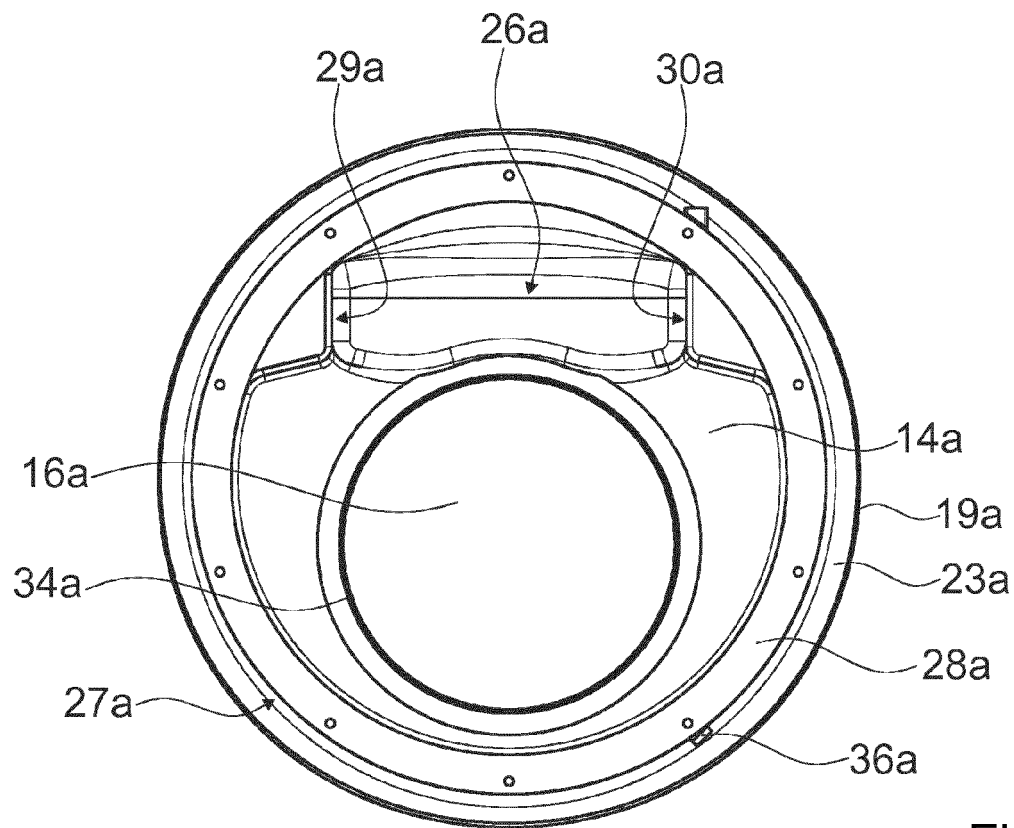


Fig. 5

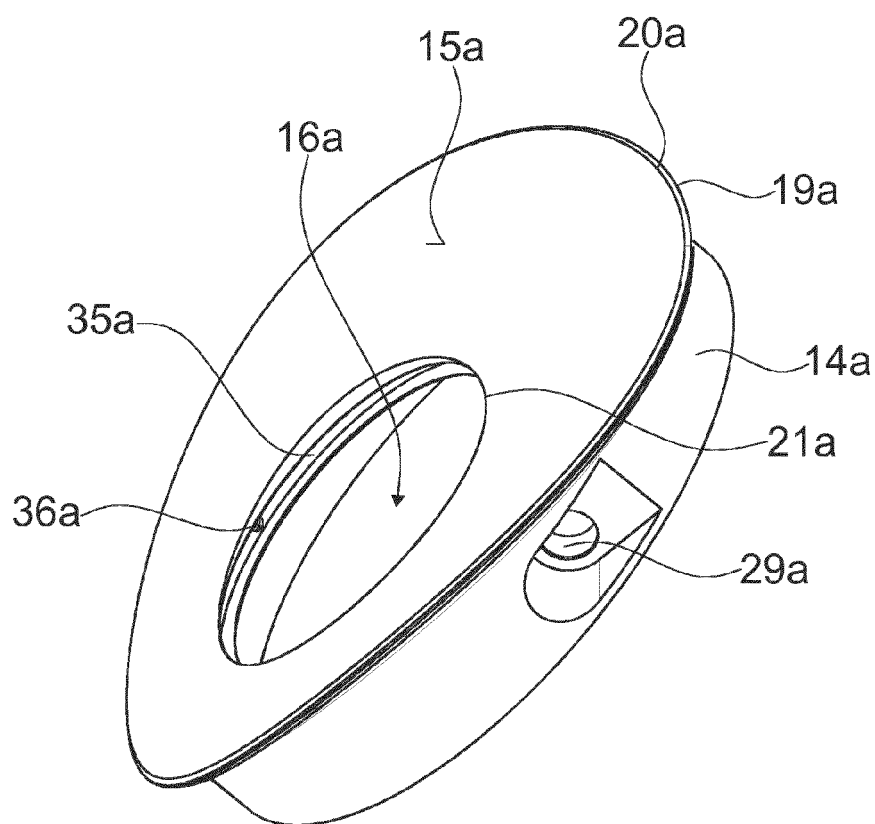


Fig. 6

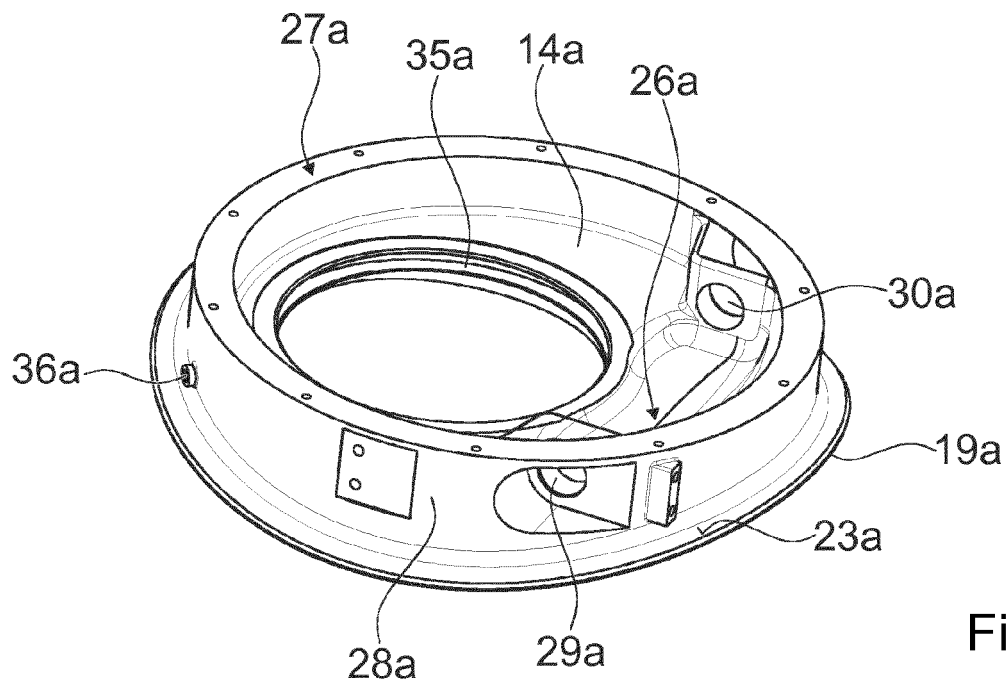


Fig. 7

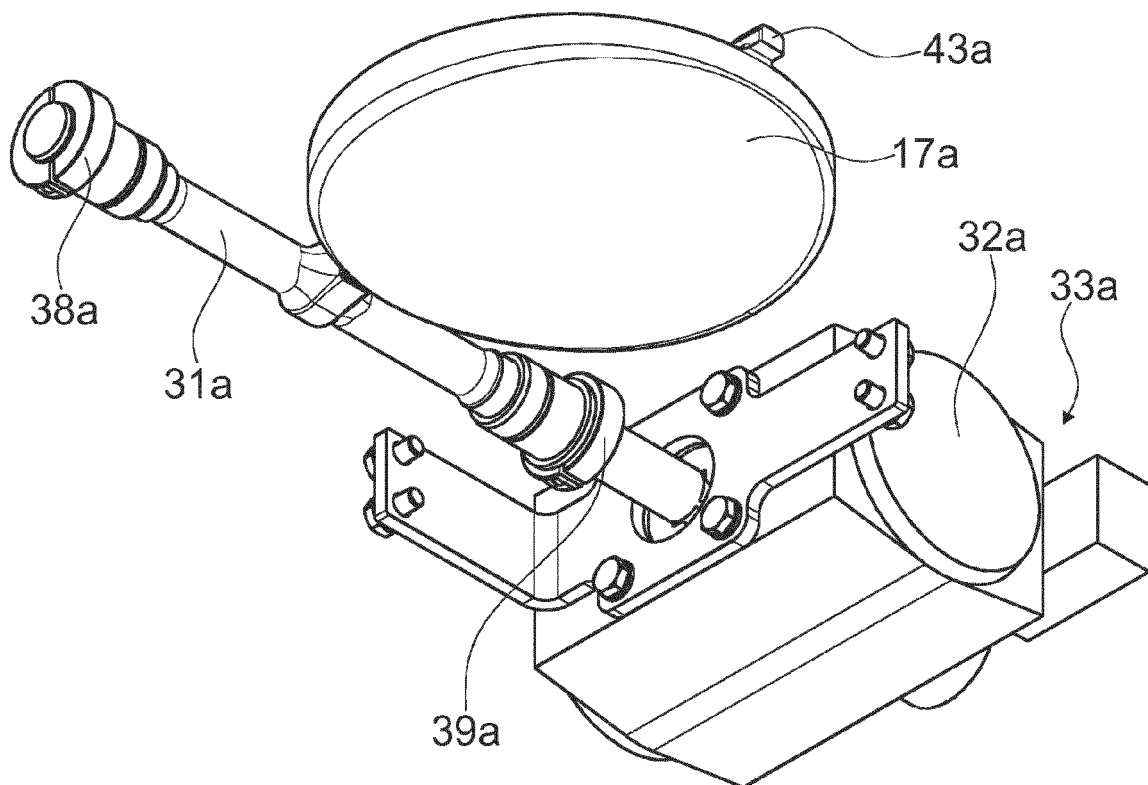


Fig. 8

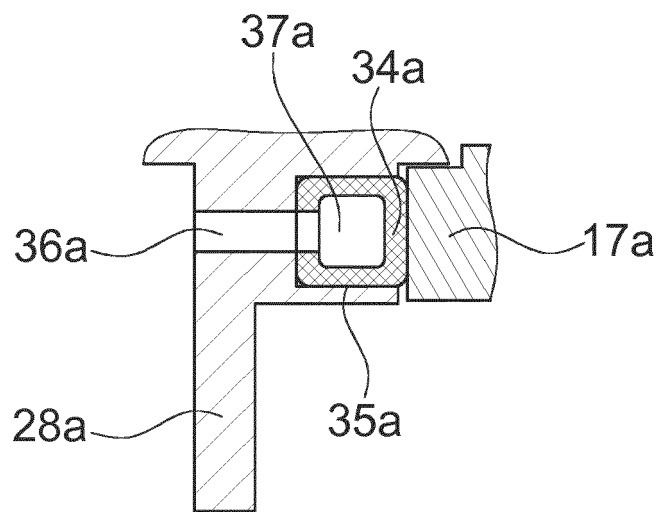


Fig. 9

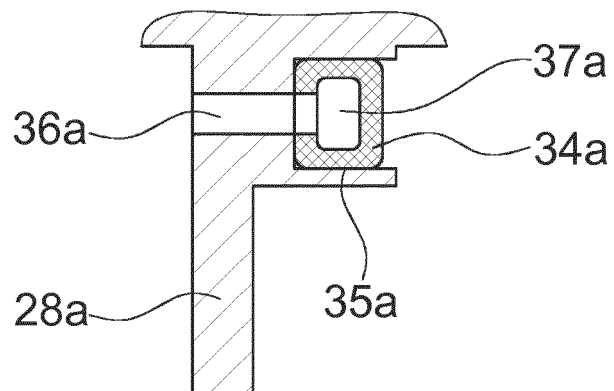


Fig. 10

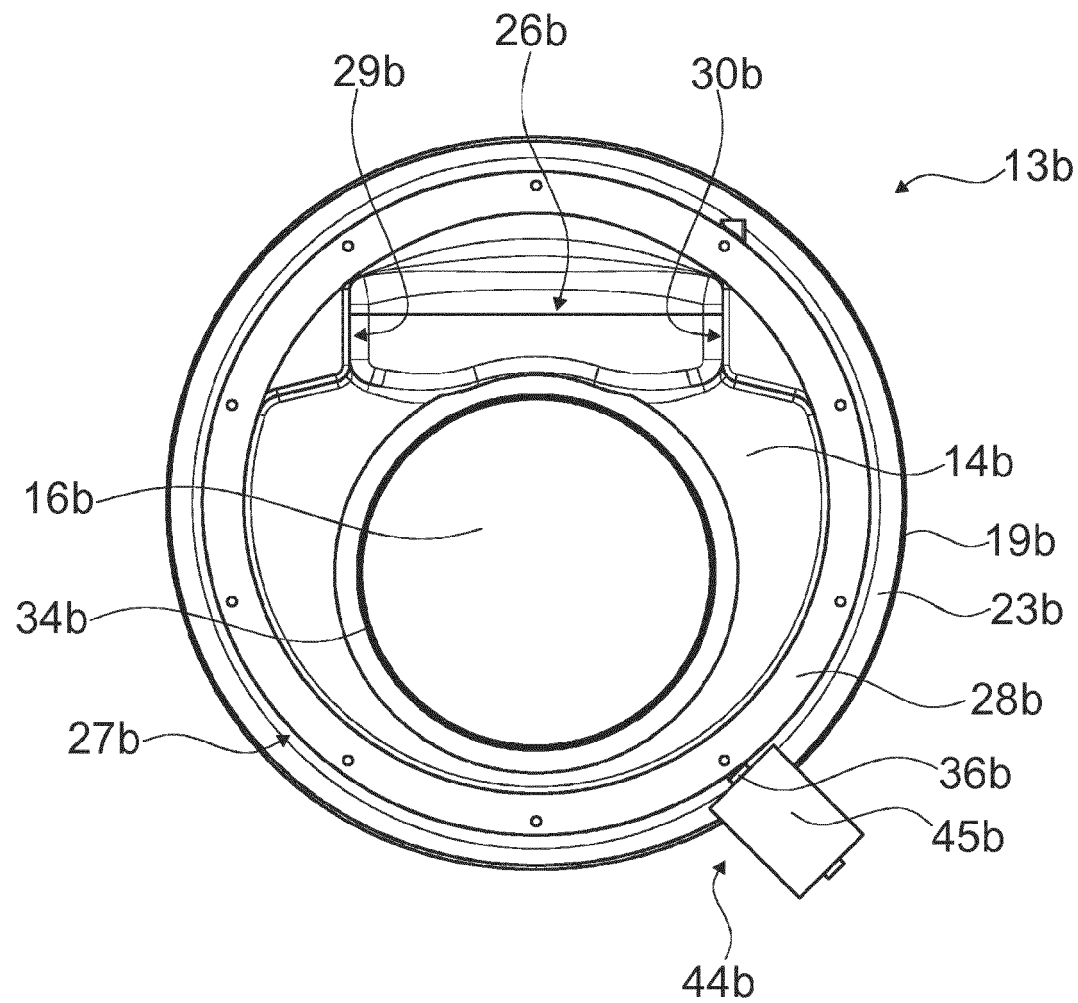


Fig. 11

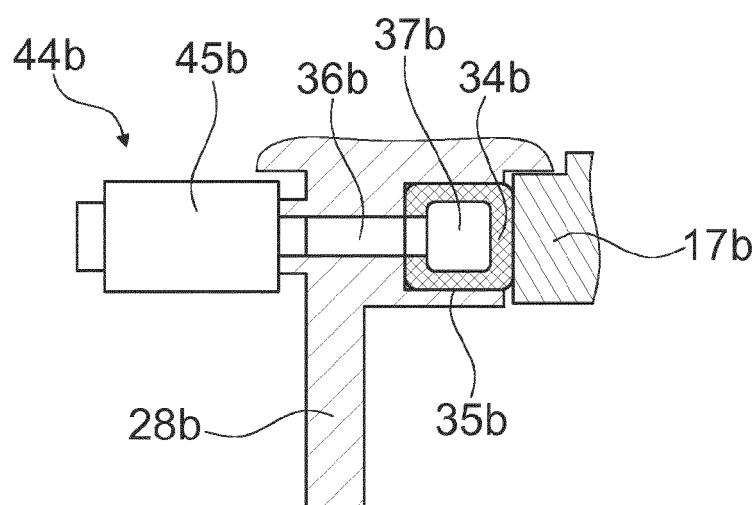


Fig. 12

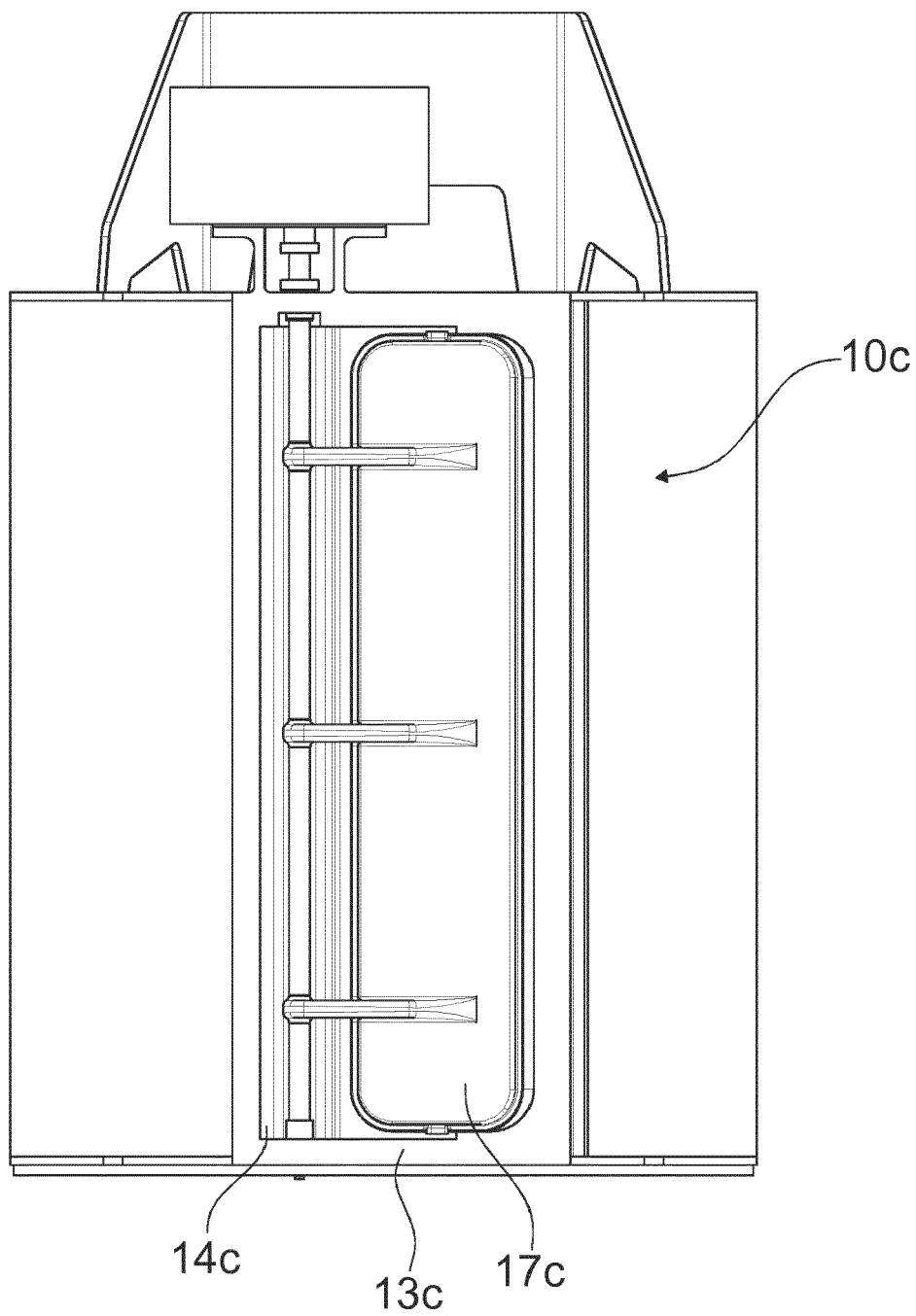


Fig. 13