(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2013 104 003 B3** 2014.03.13

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 104 003.9**
(22) Anmeldetag: **19.04.2013**
(43) Offenlegungstag: **–**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **13.03.2014**

(51) Int Cl.: ***G01F 11/18*** (2006.01)
G01F 11/04 (2006.01)
B01F 15/04 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Glatt Systemtechnik GmbH, 01277, Dresden, DE; Harro Höfliger Verpackungsmaschinen GmbH, 71573, Allmersbach, DE

(74) Vertreter:
Patentanwälte Pätzelt - Seltmann - Hofmann, 01067, Dresden, DE

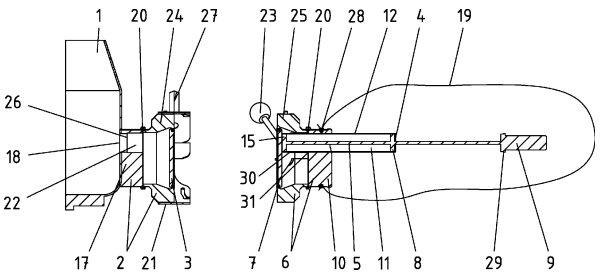
(72) Erfinder:
Pritzke, Heinz, 01737, Kesselsdorf, DE; Wurst, Reiner, 71549, Auenwald, DE; Knorr, Wolfgang, 01257, Dresden, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE 20 2005 015 569 U1
DE 20 2009 018 738 U1

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Einbringen einer definierten Menge eines zweiten Pulvers in einen Prozessbehälter**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einbringen von kleinen und kleinsten Mengen an pulverförmigen Stoffen in größere Prozessbehälter. Sie ist besonders für Containmentanwendungen von Aktivstoffen und/oder Sterilanwendungen geeignet.
Die Vorrichtung dient zum Einbringen einer definierten Menge eines zweiten Pulvers in einen Prozessbehälter (1), in dem sich ein erstes Pulver oder Pulvergemisch befindet, wobei am Prozessbehälter (1) ein Kupplungsflansch (2) mit einer Verschlussklappe (3) vorhanden ist. Das zweite Pulver kann in eine rohrförmige Kartusche (4) eingebracht werden, die verschiebbar in einer Transporteinheit gelagert werden kann. Die Transporteinheit weist einen Verbindungsflansch (6) mit einer Verschlussklappe (7) auf. Der Verbindungsflansch (6) kann mit dem Kupplungsflansch (2) derart verbunden werden, dass die Verschlussklappe (3) und die Verschlussklappe (7) geöffnet werden können und dass die Kartusche (4) innerhalb der Transporteinheit durch die geöffneten Verschlussklappen (3 und 7) hindurch bis in die Ebene der inneren Wandung des Prozessbehälters (1) verschoben werden kann. Das zweite Pulver wird mittels eines Förderkolbens (8) aus der Kartusche (4) in den Prozessbehälter (1) entleert. Die Kartusche (4) kann eine Kolbenstange (5) mit mehreren Kolben besitzen. Weiterhin sind Lösungen mit einem Doppelkolben, einem verdrehbaren Kartuschenkern (16) oder einem Drehverschluss (33) beschrieben.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einbringen einer definierten Menge eines zweiten Pulvers in einen Prozessbehälter, in dem sich ein erstes Pulver oder ein Pulvergemisch befindet, wobei am Prozessbehälter ein Kupplungsflansch mit einer Verschlussklappe vorhanden ist. Die Vorrichtung ist insbesondere zum Eintrag von kleinen und kleinsten Mengen an pulverförmigen Stoffen in größere Prozessbehälter vorgesehen, insbesondere der Zumischung von geringen Mengen an pulverförmigen Arzneimittel-Aktivstoffen zu in einem Prozessbehälter bereits befindlichen Hauptkomponenten, wie beispielsweise Lactose oder Maisstärke. Die Erfindung ist besonders für Containmentanwendungen von Aktivstoffen und/oder Sterilanwendungen geeignet.

[0002] Nach dem Stand der Technik erfolgt die Zugabe von bestimmten Komponenten in Mischbehälter bekannterweise durch einfaches Einfüllen über eine Deckelöffnung. Dazu kann ein in der DE-OS 21 43 403 beschriebenes Taschendosiergerät für rieselfähiges Gut verwendet werden. Das Handdosiergerät wird wegen seiner hohen Toleranzen lediglich zur dosierten Abgabe von künstlichem Süßstoff verwendet, obwohl es für pulverförmige Arzneimittel vorgesehen war.

[0003] Eine weitere Vorrichtung zum Mischen eines Gemenges von pulverisierten Bestandteilen wird beispielsweise in DE 3104062 A1 beschrieben. In das Wirbelbett eines ersten Pulvers wird ein zweites Pulver eingeleitet. Dies erfolgt unter Druck durch Aufprall des zweiten pulverisierten Bestandteils auf eine innerhalb des Wirbelbettes zur gleichmäßigen Verteilung des zweiten Bestandteiles darin angeordnete Ablenkplatte.

[0004] Eine nach dem Schwerkraftprinzip wirkende Dosiervorrichtung ist beispielsweise in DE 2 917 189 B2 beschrieben. Zum schubweisen volumetrischen Dosieren von fließfähigen Pulvern mit einem Vorratsbehälter und einem aus einem Kolbenschieber mit einem Ober- und einem Unterkolben bestehenden Doppel kolbendosierer, dessen Unterkolben sich vom Oberkolben entfernen kann, ist dadurch gekennzeichnet, dass sich bei der Aufwärtsbewegung des Kolbenschiebers der Unterkolben vom Oberkolben entfernt und bei der Abwärtsbewegung des Kolbenschiebers dem Oberkolben nähert, wodurch sich das Volumen der zwischen dem Ober- und dem Unterkolben befindlichen Einschnürung auf ein vorgegebenes Maß bei der Aufwärtsbewegung vergrößert und bei der Abwärtsbewegung vor dem Passieren der Dosierkammer auf das vorgegebene Dosiervolumen verringert.

[0005] Eine weitere Möglichkeit der Zugabe besteht darin, dass der Eintrag über eine Deckelöffnung mittel langen Mischlanzen erfolgt, die bis in das Mischbett reichen.

[0006] In der DE 20 62 513 B2 ist eine Vorrichtung zum schubweisen volumetrischen Dosieren fließfähiger Pulver beschrieben, die einen vertikal angeordneten und mit einer Einschnürung versehenen Kolbenschieber als Zuteiler aufweist. Dosiervorrichtungen dieser Art haben den Nachteil hoher Toleranzen der dosierten Pulvermengen.

[0007] Zur Erfüllung einer allgemeinen Anforderung an Rohrkupplungen, dass die jeweiligen Hälften der Kupplung jeweils ein Ventil enthalten, das geöffnet werden kann, wenn die Kupplungshälften ordnungsgemäß miteinander verbunden sind und das zu einem vollständig geschlossenen Zustand bewegt werden muss, bevor die jeweiligen Hälften der Kupplung voneinander getrennt werden können, wird in EP 0 447 023 B1 eine Trockentrennkupplung für Leitungen mit 2 getrennt voneinander betätigbaren Ventilklappen beschrieben.

[0008] In DE 20 2009 018 738 U1 wird ein leicht lösbares Kupplungssystem zur axialen Kupplung von zwei parallelen Flanschen offenbart, bei dem die Stirnflächen der beiden Flansche zum Kuppeln axial aneinander gepresst werden und bei dem zwei Kupplungshälften drehbar gelagerte Schließklappen aufweisen, welche in der gekuppelten Position flächig aneinander liegen und gemeinsam geöffnet werden können.

[0009] In DE 4 342 962 C1 wird eine Vorrichtung zum Kuppeln von zwei jeweils einen Anschluss-Rohrstutzen aufweisenden Behältnissen beschrieben, bei der jeder der Rohrstutzen nahe seinem dem ihn tragenden Behältnis abgewandten Ende eine um einen Durchmesser des Rohrstutzens um im Wesentlichen 90° schwenkbare, mit ihrem Außendurchmesser im Wesentlichen dem Innendurchmesser des Rohrstutzens entsprechende Schließklappe aufweist.

[0010] Aus der DE 20 2005 015 569 U1 ist eine Zuschlagsstoff-Dosiervorrichtung für eine Polyurethan-Anlage zum Einbringen einer definierten Menge eines zweiten Stoffes in einen Prozessbehälter, in dem sich ein erster Stoff oder ein Stoffgemisch befindet bekannt, wobei der Stoff in eine in eine Aufnahme eingesetzte, mit einer Schnellkupplung ausgestatteten Kartusche **10** eingebracht und mittels eines Förderkolbens **26** entleert werden kann.

[0011] Bei der Herstellung von Arzneimitteln besitzen die zu mischenden Komponenten sehr große Mengenunterschiede. Zu den Hauptkomponenten müssen geringste Mengen (0,01 bis 1%) an pulverförmigen Arzneimittel-Aktivstoffen in einer exakt definierten Dosierung zugemischt werden.

[0012] Sollen derart geringe Mengen zugemischt werden, besteht die Gefahr, dass bei der Zugabe entstehende Verluste bereits zu einer prozentual sehr hohen Abweichung des Mischungsverhältnisses führen. Diese Verluste können im Prozessbehälter selbst oder an den Dosiervorrichtungen entstehen. Bei einer Zugabe mittels einer offenen Dosiervorrichtung von oben in den Prozessbehälter können sich pulverförmige Stoffe an den Seitenwänden und anderen im Prozessbehälter befindlichen Flächen niederschlagen. An den Dosiervorrichtungen selbst können Verluste durch große Flächen oder lange Hubwege, wie beispielsweise bei den oben beschriebenen Dosierlanzen, entstehen. Sollen beispielsweise 20 g an Aktivstoffen in einem 60 l fassenden Prozessbehälter mit ca. 20 kg enthaltenen Hauptkomponenten zugemischt werden, würde ein Verlust von 2 g bereits zu unzulässigen Mindereinträgen von 10% an Aktivstoffen führen. Deshalb ist es vorteilhaft, wenn der Eintrag auf kürzestem Weg möglichst direkt in das Mischbett, also unter dem Füllstand im Prozessbehälter erfolgt.

[0013] Der Erfindung liegt als Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung anzugeben, mit der ein verlust- und kontaminationsfreier Eintrag von sehr kleinen Mengen an pulverförmigen Stoffen in größere Prozessbehälter ermöglicht wird. Der Eintrag soll mit einfachen Mitteln und einer hohen Dosiergenauigkeit erfolgen. Die Erfindung soll besonders für Containmentanwendungen von Aktivstoffen und/oder Sterilanwendungen geeignet sein.

[0014] Die Erfindung löst die Aufgabe durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben und werden nachstehend zusammen mit den beschriebenen Ausführungen der Erfindung, einschließlich der Zeichnungen, näher erläutert.

[0015] Das Einbringen einer definierten Menge eines zweiten Pulvers in einen Prozessbehälter, in dem sich bereits ein erstes Pulver oder ein Pulvergemisch befindet, erfolgt durch einen am Prozessbehälter vorhandenen Kupplungsflansch, der eine Verschlussklappe aufweist. Erfindungsgemäß kann das zweite Pulver in eine rohrförmige Kartusche eingebracht werden, die verschiebbar in einer Transporteinheit gelagert werden kann. Die Transporteinheit weist einen Verbindungsflansch mit einer Verschlussklappe auf, wobei der Verbindungsflansch mit dem Kupplungsflansch derart verbunden werden kann, dass die beiden Verschlussklappen geöffnet werden können. Die Kartusche kann innerhalb der Transporteinheit durch die geöffneten Verschlussklappen hindurch verschoben werden. Die vordere Entleerungsöffnung der Kartusche oder das Ende eines enthaltenen Förderkolbens sollte vorzugsweise bis in die Ebene der inneren Wandung des Prozessbehälters reichen. Das zu dosierende zweite Pulver kann dann mittels des Förderkolbens aus der Kartusche in den Prozessbehälter entleert werden.

[0016] In einer vorteilhaften Ausführung kann der Kupplungsflansch aus einem Anschlussstück und einem Klappenventil bestehen. Beide Teile können fest oder lösbar miteinander verbunden sein.

[0017] In einer weiteren vorteilhaften Ausführung kann der Verbindungsflansch aus einer Kartuschenaufnahme und einem Klappenventil bestehen. Beide Teile können ebenfalls fest oder lösbar miteinander verbunden sein.

[0018] In einer Ausführung der Erfindung besteht die Kartusche aus einer Kartuschenhülse, in deren inneren Pulverkammer der Förderkolben förderseitig mittels einer betätigbaren Kolbenstange verschiebbar angeordnet ist. Die Kartusche ist behälterseitig durch einen auf der gleichen Kolbenstange verschiebbar angeordneten Verschlusskolben gemeinsam verschließbar.

[0019] Bei einer weiteren Ausführung der Erfindung besteht die Kartusche aus einer Kartuschenhülse, in deren inneren Pulverkammer ein Doppelkolben verschiebbar angeordnet ist. Der Förderkolben kann dabei mittels einer Kolbenstange 1 verschoben werden, wogegen die Kartusche behälterseitig durch ein mittels einer zweiten Kolbenstange 2 verschiebbar angeordneten Verschlusskolben verschließbar ist. Beide Kolben können getrennt voneinander betätigt werden.

[0020] Eine besondere Ausführung der Erfindung betrifft eine Kartusche, die aus einer Kartuschenhülse besteht, in der ein um mindestens 100° axial verdrehbarer Kartuschenkern angeordnet ist. Über die gesamte Länge des Kartuschenkernes erstreckt sich eine Pulverkammer, in die ein Förderkolben mittels einer Kolbenstange verschiebbar angeordnet ist. Die Kartuschenhülse weist behälterseitig eine Entleerungsöffnung auf. Zum Entleeren der Kartusche ist die Pulverkammer über die Entleerungsöffnung so weit drehbar, dass die beiden Öffnungen so weit korrespondieren, bis das Pulver in den Prozessbehälter entleert werden kann.

[0021] Eine bevorzugte Ausführung wird in einer Vorrichtung realisiert, bei der die Kartusche aus einer Kartuschenhülse besteht, in die seitlich ein Drehverschluss integrierbar ist, mit dem eine Entleerungsöffnung der Kartusche mittels eines Betätigungshebels verschließbar ist. Die Kartuschenhülse ist dabei vorzugsweise oval ausgebildet. Diese Ausführung hat den Vorteil, dass kein gesonderter Verschlusskolben erforderlich ist.

[0022] Bei allen Ausführungen wird die Produktmenge, die aus der Kartusche dosiert oder entleert werden kann, über den Hub und den Durchmesser der Pulverkammer bestimmt.

[0023] Für eine sichere Befüllung der Kartusche mit einer definierten Menge an Pulvermaterial kann die gesamte Transporteinheit entnommen und an einem gesonderten Ort transportiert werden. Am Verbindungsflansch sollte deshalb eine flexible Schutzhülle so befestigt sein, dass die Schutzhülle die eingeschobene Kartusche vollständig umschließt. Zweck ist, dass das System auch dann geschlossen bleibt, wenn die Kartusche vor Befüllung aus der Transporteinheit entnommen wird und dass keine besondere Abdichtung zwischen der Kartusche und der Kartuschenaufnahme erforderlich ist.

[0024] Zum Einbringen des zu dosierenden Pulvers werden der Verbindungsflansch der Transporteinheit und der Kupplungsflansch miteinander verbunden, wobei deren jeweiligen Verschlussklappen zueinander dicht abschließen und gemeinsam schwenkbar sein sollten. Damit bleiben die Außenseiten der Verschlussklappen pulverfrei. Dadurch wird die Operatorsicherheit im Sinne von Containment gesichert.

[0025] Statt eines Verschlusskolbens kann die Kartusche an ihrer Entleerungsöffnung mit einer durchstoßbaren Membran verschlossen sein. Vorzugsweise besteht die Membran aus einem Material, welches eine der Komponenten der im Prozessbehälter zu mischenden Pulver ist. Wäre die Membran aus anderen Stoffen, wie Papier oder Kunststoffen, muss gesichert werden, dass keine Fremdstoffe in den Prozessbehälter eintragbar sind, die zu ungewünschten Zusätzen oder Verschmutzungen führen könnten.

[0026] Insbesondere für Containmentanwendungen von Aktivstoffen oder Sterilanwendungen ist eine automatisierte Verfahrensführung vorteilhaft. Dazu kann die Vorrichtung so ausgebildet werden, dass der Förderkolben über eine lösbare Verbindung mit einem Antrieb gekoppelt ist, der eine automatische Dosierung oder Entleerung bewirkt. Der Antrieb kann ein elektrischer oder servopneumatischer Antrieb sein.

[0027] Durch die Verwendung von kleinen Kartuschen mit einer genau definierten Menge an Inhaltsstoffen wird eine präzise Mikrodosierung ermöglichst. Der mögliche Eintrag aus der Kartusche direkt unter den Füllstand des Mischbettes gewährleistet eine verlustfreie Zugabe, ohne dass sich Pulvermaterial an den Wänden absetzen kann. Durch die konstruktive Ausbildung der Zugabevorrichtung wird gewährleistet, dass auch innerhalb der Vorrichtung keine Ablagerungen oder Anhaftungen entstehen können. Die Vorrichtung ist prädestiniert für Containmentanwendungen von Aktivstoffen und/oder Sterilanwendungen.

[0028] Die Erfindung wird nachstehend an mehreren Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0029] Zugehörig zeigen:

[0030] **Fig.** 1 Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer Anschlusseinheit und einer abgekuppelten Transporteinheit, in die eine Kartusche bis zu der noch geschlossenen Verschlussklappe geschoben ist,

[0031] **Fig.** 2 Vorrichtung mit einer Doppelkolbenlösung,

[0032] **Fig.** 3a–**Fig.** 3d Vorrichtung mit einer Doppelkolbenlösung in 4 verschiedenen Positionen,

[0033] **Fig.** 4 Kartusche mit einem verdrehbaren Kartuschenkern,

[0034] **Fig.** 5 Kartusche mit einem Drehverschluss

[0035] **Fig.** 6a, **Fig.** 6b Perspektivdarstellung einer Vorrichtung mit einem Drehverschluss

[0036] **Fig.** 7 Darstellung der Kartuschenbefüllung

[0037] Für die Mischung von Komponenten zur Herstellung von Arzneimitteln in einem Containmentsystem sollen beispielsweise in einem 60 l fassenden Prozessbehälter **1**, in dem sich ca. 20 kg an pulverförmigen Stoffen einer oder mehrerer Hauptkomponenten befinden, beispielsweise Lactose oder Maisstärke, etwa 20 g an pulverförmigen Aktivstoffen zugemischt werden.

[0038] Ein erstes Ausführungsbeispiel ist in **Fig.** 1 dargestellt. Die Vorrichtung nach **Fig.** 1 zeigt links einen Kupplungsflansch **2** und rechts eine Transporteinheit mit einer eingesteckten Kartusche **4**. Die Transporteinheit dient gleichzeitig als Transportmittel vom Befüllkomplex zur Dosierstation für den Prozessbehälter **1**.

[0039] Für kleinste zu dosierende Mengen werden dabei Kartuschen mit sehr kleinem Durchmesser verwendet. Dabei bestimmen der Hub und der Durchmesser des Förderkolbens **8** und der Innerdurchmesser der Pulverkammer **11** die Produktmenge, die aus der Kartusche dosiert oder entleert werden kann. Im hier beschriebenen Beispiel wird eine ca. 190 mm lange Kartusche mit einem Innendurchmesser der Kartuschenhülse **12** von 34 mm verwendet.

[0040] Die Transporteinheit weist einen Verbindungsflansch **6** auf, der aus Fertigungs- und Reinigungsgründen zweiteilig ausgebildet ist. Er besteht aus einer Kartuschenaufnahme **10** und einem Klappenventil **25** nach dem Prinzip gemäß EP 0 447 023 B1. Beide Teile sind mittels einer

Klemme **20** lösbar miteinander verbunden. Die Kartuschenaufnahme **10** besitzt eine Bohrung zur Aufnahme der Kartusche **4**. Durch diese Bohrung kann die genau gefüllte Kartusche **4** durch die geöffnete Verschlussklappe **7** des Klappenventiles **25** hindurch geschoben werden kann. In **Fig.** 1 ist die Kartusche **4** lediglich bis zur Verschlussklappe **7** geschoben, wobei die Verschlussklappe **7** und die Schutzhülle **19** den Verbindungsflansch **6** für den sicheren Transport dicht abschließt. Die Verschlussklappe **7** des Klappenventiles **25** ist mittels eines Hebelmechanismus **23** bedienbar.

[0041] Der Kupplungsflansch **2** bleibt als ständige Anschlusseinheit am Prozessbehälter **1**. Der Kupplungsflansch **2** ist vorzugsweise zweiteilig ausgebildet, um einfache Fertigung und um eine bessere Reinigung beider Teile zu ermöglichen. Er besteht in diesem Ausführungsbeispiel aus einem Anschlussstück **17** und einem Klappenventil **24** nach dem Prinzip gemäß EP 0 447 023 B1. Beide Teile sind mittels einer Klemme **20** miteinander lösbar verbunden. Das Anschlussstück **17** ist so am Prozessbehälter **1** befestigt, dass die Innenseite Teil des Prozessbehälters ist. Es kann beispielsweise angeschweißt oder angeschraubt werden. Das Anschlussstück **17** besitzt eine Bohrung **22**, bis zu dieser die Kartusche **4** durch die geöffnete Verschlussklappe **3** des Klappenventiles **24** hindurch bis an die innere Wandung des Prozessbehälters **1** geschoben werden kann. In **Fig.** 1 ist die Verschlussklappe **3** noch geschlossen dargestellt. Im vorliegenden Beispiel besitzt das Anschlussstück **17** einen Absatz **26**, der als Anschlag für die Kartuschenhülse **12** dient. Der Durchmesser der Entleerungsöffnung **18** entspricht dem Außendurchmesser der Kartusche **4**.

[0042] Die Verschlussklappen **3**, **7** der beiden Klappenventile **24**, **25** sind mittels des Hebelmechanismus **23** im zusammengebauten Zustand gemeinsam bedienbar. Nach dem Öffnen der Verschlussklappen **3**, **7** wird Ober- und unterhalb der Verschlussklappen **3**, **7** ein Durchgang für die Kartusche **4** ermöglicht. Die beiden Bohrungen im Anschlussstück **17** sowie in der Kartuschenaufnahme **10** zur Aufnahme der Kartusche **4** müssen entsprechend korrespondieren. Dafür sorgen übliche Fixierungen zur Positionierung, beispielsweise Zentrierstifte.

[0043] Bei der Vorrichtung nach **Fig.** 1 erfolgt eine axiale Kupplung von zwei parallelen Flanschen nach dem in DE 20 2009 018 738 U1 beschriebenem Prinzip, wobei die Stirnflächen der beiden Flansche zum Kuppeln axial aneinander gepresst und mittels einer durch einen Betätigungshebel **27** bedienbaren Kupplungshülse **21** fixiert werden.

[0044] In **Fig.** 1 besteht die Kartusche **4** aus einer Kartuschenhülse **12**, in deren inneren Pulverkammer **11** der Förderkolben **8** förderseitig mittels einer betätigbaren Kolbenstange **5** verschiebbar angeordnet ist. Die Kartusche **4** ist behälterseitig durch einen auf der gleichen Kolbenstange **5** angeordneten Verschlusskolben **15** gemeinsam verschließbar. Zum Schutz der Transporteinheit sowohl beim Transport als auch beim eigentlichen Dosiervorgang ist in die Kartuschenaufnahme **10** eine Nut eingearbeitet, in die mittels eines Halteringes **28** eine so große flexible Schutzhülle **19** befestigt werden kann, dass diese bis um den Griff **9** der ausgezogenen Kolbenstange **5** der Kartusche **4** reicht. Die Schutzhülle **19** besteht aus einer durchsichtigen Kunststofffolie.

[0045] Die Funktionsweise ist wie folgt:
Nach dem in **Fig.** 7 beschriebenen separaten Befüllen der Kartusche **4** mit der benötigten Produktmenge wird die gesamte Transporteinheit in vorbeschriebener Weise an das korrespondierende Klappenventil **24** des Kupplungsflansches **2** angeschlossen und mit der Kupplungshülse **21** gesichert. Anschließend werden die beiden Verschlussklappen **3** und **7** geöffnet und die Kartusche **4** so weit bis in den Kupplungsflansch **2** hineingeschoben, dass die Kartuschenhülse **12** mit ihrem Anschlag 1 **30** an dem Absatz **26** anschlägt. Die Kartuschenhülse **12** und die Vorderseite des Verschlusskolbens **15** verschließen die Bohrung **18** im Prozessbehälter **1**. Anschließend können der Prozessstart und die Dosierung der Pulverhauptkomponente erfolgen.

[0046] Zur Dosierung des in der Kartusche **4** befindlichen Pulvers wird die Kolbenstange mit dem Verschlusskolben **15** und dem Förderkolben **8** mittels des Griffes **9** in Richtung Prozessbehälter gedrückt, bis der Griffanschlag **29** an der Kartuschenhülse **12** anschlägt und das vordere Ende des Förderkolbens **8** in der Ebene der inneren Wandung des Prozessbehälters **1** abschließt.

[0047] Die Kolbenstange **5** und der daran befindliche Verschlusskolben **15** ragen in den Prozessbehälter hinein. Da die Eintragungsstelle unterhalb des Füllstandes im Prozessbehälter **1** liegt, wird das zu dosierende Pulver vom bereits im Prozessbehälter **1** befindlichem Pulvergemisch der Hauptkomponenten im Mischprozess, der im Prozessbehälter stattfindet, mitgerissen und homogen verteilt.

[0048] Nach der Materialzugabe und dem beendeten Mischprozess sowie der vollständigen Entleerung des Prozessbehälters **1** wird die Kolbenstange **5** wieder in die Kartusche **4** zurückgezogen. Danach wird die Kartusche **4** zurückgezogen, bis der Anschlag 2 **31** an der Kartuschenaufnahme **10** anschlägt und die beiden Verschlussklappen **3** und **7** verschlossen werden können.

[0049] Nach dem Entkoppeln der beiden Flansche wird die Transporteinheit zur Wiederbefüllung der Kartusche **4** abtransportiert.

[0050] Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist in **Fig.** 2 und den **Fig.** 3a bis **Fig.** 3d dargestellt. Die **Fig.** 2 zeigt eine Kartusche **4** mit einer Doppelkolbenlösung.

[0051] Die Befüllung der Kartusche **4** und die Einbringung in die Transporteinheit durch die beiden Klappenventile **25** und **24** und das Anschlussstück **17** bis zur inneren Wandung des Prozessbehälters erfolg analog dem Ausführungsbeispiel nach **Fig.** 1. Die verwendete Kartusche **4** besitzt innerhalb ihrer Kartuschenhülse **12** wieder einen Verschlusskolben **15** sowie einen Förderkolben **8**. Der Unterschied besteht jedoch nun darin, dass beide Kolben mit jeweils einer eigenen Kolbenstange betätigt werden können. Im dargestellten Beispiel ist der innere Verschlusskolben **15** an der inneren Kolbenstange 2 **14** befestigt und mittels des rechten Griffteiles **9b** bedienbar. Der Förderkolben **8** ist an der äußeren Kolbenstange 1 befestigt und mittels des linken Griffteiles **9a** bedienbar.

[0052] Die **Fig.** 3a bis **Fig.** 3d zeigen die Funktionsweise einer in **Fig.** 2 beschriebenen Doppelkolbenlösung.

[0053] In **Fig.** 3a ist die befüllte und mit dem Verschlusskolben **15** verschlossene Kartusche **4** bis an die Verschlussklappe **7** eingeführt.

[0054] In **Fig.** 3b durchstößt die Kartusche **4** bei geöffneten Verschlussklappen **3** und **7** die Klappenventile **25** und **24**. Der Verschlusskolben **15** verschließt dabei noch die Entleerungsöffnung **18**. Die beiden Kolben befinden sich noch in der gleichen Stellung wie in **Fig.** 3a.

[0055] Anschließend kann die Entleerung der Kartusche **4** durch gemeinsames Einschieben der beiden Kolben erfolgen, bis das vordere Ende des Förderkolbens **8** in der Ebene der inneren Wandung des Prozessbehälters **1** abschließt. In **Fig.** 3c ist die Kartusche **4** in dieser Stellung bereits geleert. Es ist auch möglich, den Verschlusskolben **15** nur ein definiertes Stück einzuschieben und dann mit dem Förderkolben **8** die Kartusche **4** zu entleeren. Ein Zurückziehen des Verschlusskolbens **15** ist dann, wie in **Fig.** 3d gezeigt, nicht mehr nötig.

[0056] In **Fig.** 3d ist zu sehen, dass der Verschlusskolben **15** nach der Entleerung getrennt vom Förderkolben **8** zurückgezogen werden kann. Der Verschlusskolben **15** darf bis kurz vor den Förderkolben **8** nur so weit zurückgezogen werden, damit keine Produktmengen zwischen den Kolben verbleiben. In dieser Stellung wird der Prozess beendet, der Prozessbehälter **1** entleert und die Kartusche **4** wie in **Fig.** 1 beschrieben zurückgezogen.

[0057] In **Fig.** 4 ist eine besondere Ausführung für eine Kartusche **4** dargestellt. Innerhalb einer Kartuschenhülse **12** befindet sich ein um mindestens 100° axial verdrehbarer Kartuschenkern **16**. Die Pulverkammer **11** erstreckt sich über die gesamte Länge des Kartuschenkernes **16**. Der Förderkolben **8** ist mittels der Kolbenstange **5** verschiebbar in der Pulverkammer **11** angeordnet. Die **Fig.** 4 zeigt die Kartusche **4** im geschlossenen Zustand. Zur Entleerung der Kartusche **4** wird der Kartuschenkern **16** so weit verdreht, bis die Pulverkammer **11** mit der in der Stirnseite der Kartuschenhülse **12** befindlichen Öffnung **32** übereinstimmt und das enthaltene Pulvermaterial in den Prozessbehälter freigibt. Der Förderkolben **8** wird bis zum Griffanschlag **29** an den Kartuschenkern **16** geschoben, dass das vordere Ende des Förderkolbens **8** in der Ebene der inneren Wandung des Prozessbehälters **1** abschließt.

[0058] Die hier beschriebene Kartusche **4** besitzt ebenfalls eine Länge von 190 mm und einen Innendurchmesser der Kartuschenhülse **12** von 34 mm. Da die Pulverkammer **11** jedoch nur einen Durchmesser von 12 mm besitzt, ist eine exaktere Dosierung von wesentlich kleineren Dosiermengen erreichbar.

[0059] Die Kartusche **4** ist wie in den vorgenannten Beispielen in die Transporteinheit und den Kupplungsflansch einsetzbar und nutzbar.

[0060] Eine weitere Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist aus den **Fig.** 5 sowie **Fig.** 6a und **Fig.** 6b ersichtlich. Hier ist eine Variante dargestellt, bei der im Inneren der Kartuschenhülse **12** in vorbeschriebener Weise ein runder Förderkolben **8** mittels einer Kolbenstange **5** und einem daran befestigten Griff **9** verschiebbar angeordnet ist. Am Griff **9** befindet sich ein Griffanschlag **29**, der so positioniert ist, dass der eingeschobene Förderkolben **8**, wie in **Fig.** 5 zu sehen, im entleerten Zustand mit seinem vorderen Ende in der Ebene der inneren Wandung des Prozessbehälters **1** abschließt.

[0061] Die hier dargestellte rohrförmige Kartusche **4** besitzt jedoch eine ovale Kartuschenhülse **12**, in deren seitlichen Ausformung ein Drehverschluss **33** integriert wird. Der Drehverschluss besteht aus einer in die seitliche Ausformung integrierte Welle, an deren vorderen Ende eine Verschlussklappe vorgesehen ist. Am hinteren Ende der Welle befindet sich ein Betätigungshebel **34**, mittels dem die Verschlussklappe über die Entleerungsöffnung **18** geschwenkt werden und diese vollständig verschließen kann.

[0062] Zur Realisierung dieser Ausführungsform ist es erforderlich, dass sowohl das Anschlussstück **17** als auch die Kartuschenaufnahme **10** eine innere ovale Form besitzen müssen, die der Kontur der Kartuschenhülse **12** entspricht und das Einschieben der Kartusche **4** ermöglicht.

[0063] Diese Ausführung hat den Vorteil, dass ein gesonderter Verschlusskolben nicht mehr erforderlich ist. Nach der Dosierung verbleibt damit kein Verschlusskolben im Prozessbehälter und die Entleerungsöffnung **18** kann verschlossen werden. Die Kartusche **4** kann auch bei dieser Ausführung erst nach Entleerung des Prozessbehälters **1** entnommen werden.

[0064] In **Fig.** 7 wird eine an einen Befüllkomplex angeschlossene Transporteinheit dargestellt, bei der eine Kartusche mit einem Drehverschluss **33** nach **Fig.** 5 verwendet wird. In **Fig.** 7 ist nicht dargestellt, dass der Befüllkomplex aus einer Glovebox, einem Wägesystem mit einer Kartuschenaufnahme und einem Mikrodosiersystem zur Befüllung besteht.

[0065] Am Befüllkomplex ist ein fester Anschlussflansch **35** vorhanden, an dem ein in vorbenannter Weise ausgebildetes Klappenventil **24** mittels einer Klemme **20** befestigt wurde. Nach dem Ankoppeln der Transporteinheit werden die beiden Verschlussklappen **3** und **7** über ihren Hebelmechanismus geöffnet. Da der Anschlussflansch **35** am Befüllsystem keinen Absatz **26** aufweist, kann die entleerte Kartusche **4** anschließend durch die beiden Verschlussklappen **3** und **7** der Klappenventile **25** und **24** in den Befüllkomplex hinein geschoben und entnommen werden. In **Fig.** 7 wird die entleerte Kartusche **4** bei geschlossenem Drehverschluss **33** gerade aus der Transporteinheit in den Befüllkomplex geschoben. Dort kann sie unter Containmentbedingungen gereinigt und wieder befüllt werden. Die Rückführung der gefüllten Kartusche **4** in die Transporteinheit erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Bezugszeichenliste

1 Prozessbehälter
2 Kupplungsflansch
3 Verschlussklappe
4 Kartusche
5 Kolbenstange
6 Verbindungsflansch
7 Verschlussklappe
8 Förderkolben
9 Griff
9a Griffteil
9b Griffteil
10 Kartuschenaufnahme
11 Pulverkammer
12 Kartuschenhülse
13 Kolbenstange 1
14 Kolbenstange 2
15 Verschlusskolben
16 Kartuschenkern
17 Anschlussstück
18 Entleerungsöffnung
19 Schutzhülle
20 Klemme
21 Kupplungshülse
22 Bohrung
23 Hebelmechanismus
24 Klappenventil
25 Klappenventil
26 Absatz
27 Betätigungshebel
28 Haltering
29 Griffanschlag
30 Anschlag 1
31 Anschlag 2
32 Öffnung
33 Drehverschluss
34 Betätigungshebel
35 Anschlussflansch

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Einbringen einer definierten Menge eines zweiten Pulvers in einen Prozessbehälter (**1**), in dem sich ein erstes Pulver oder Pulvergemisch befindet, wobei am Prozessbehälter (**1**) ein Kupplungsflansch (**2**) mit einer Verschlussklappe (**3**) vorhanden ist, **dadurch gekennzeichnet,** dass
– das zweite Pulver in eine rohrförmige Kartusche (**4**) eingebracht werden kann,
– dass die Kartusche (**4**) verschiebbar in einer Transporteinheit gelagert werden kann,
– dass die Transporteinheit einen Verbindungsflansch (**6**) mit einer Verschlussklappe (**7**) aufweist,
– dass der Verbindungsflansch (**6**) mit dem Kupplungsflansch (**2**) verbunden werden kann,
– derart, dass die Verschlussklappe (**3**) und die Verschlussklappe (**7**) geöffnet werden können,
– dass die Kartusche (**4**) innerhalb der Transporteinheit durch die geöffneten Verschlussklappen (**3** und **7**) hindurch
– bis in die Ebene der inneren Wandung des Prozessbehälters (**1**) verschoben werden kann und
– dass das zweite Pulver mittels eines Förderkolbens (**8**) aus der Kartusche (**4**) in den Prozessbehälter (**1**) entleert werden kann.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Kupplungsflansch (**2**) aus einem Anschlussstück (**17**) und einem Klappenventil (**24**) besteht.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Verbindungsflansch (**6**) aus einer Kartuschenaufnahme (**10**) und einem Klappenventil (**25**) besteht.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Kartusche (**4**) aus einer Kartuschenhülse (**12**) besteht, in deren innerer Pulverkammer (**11**) der Förderkolben (**8**) mittels einer Kolbenstange (**5**) verschiebbar angeordnet ist und die Kartusche (**4**) behälterseitig durch einen mittels der betätigbaren Kolbenstange (**5**) verschieb-

bar angeordneten Verschlusskolben (**15**) verschließbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Kartusche (**4**) aus einer Kartuschenhülse (**12**) besteht, in deren innerer Pulverkammer (**11**) der Förderkolben (**8**) mittels einer Kolbenstange 1 (**13**) verschiebbar angeordnet ist und die Kartusche (**4**) behälterseitig durch einen mittels einer zweiten Kolbenstange 2 (**14**) verschiebbar angeordneten Verschlusskolben (**15**) verschließbar ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Kartusche (**4**) aus einer Kartuschenhülse (**12**) besteht, in der ein um mindestens 100° axial verdrehbarer Kartuschenkern (**16**) angeordnet ist,
– sich über die Länge des Kartuschenkernes (**16**) eine Pulverkammer (**11**) erstreckt, in die der Förderkolben (**8**) mittels einer Kolbenstange (**5**) verschiebbar angeordnet ist,
– die Kartuschenhülse (**12**) behälterseitig eine Entleerungsöffnung (**32**) aufweist und zum Entleeren der Kartusche (**4**) der Kartuschenkern (**16**) so weit gedreht wird, bis die Pulverkammer (**11**) mit der Entleerungsöffnung (**32**) korreliert.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Kartusche (**4**) aus einer Kartuschenhülse (**12**) besteht, in die seitlich ein Drehverschluss (**33**) integrierbar ist, mit dem die Entleerungsöffnung der Kartuschenhülse (**12**) mittels eines Betätigungshebels (**34**) verschließbar ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** dass am Verbindungsflansch (**6**) eine flexible Schutzhülle (**19**) so befestigt ist, dass die Schutzhülle (**19**) die eingeschobene Kartusche (**4**) vollständig umschließt.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** dass bei verbundenem Verbindungsflansch (**6**) und Kupplungsflansch (**2**) die Verschlussklappen (**3**, **7**) zueinander dicht abschließen und gemeinsam schwenkbar sind.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Kartusche (**4**) an ihrer Entleerungsöffnung mit einer durchstoßbaren Membran verschlossen ist.

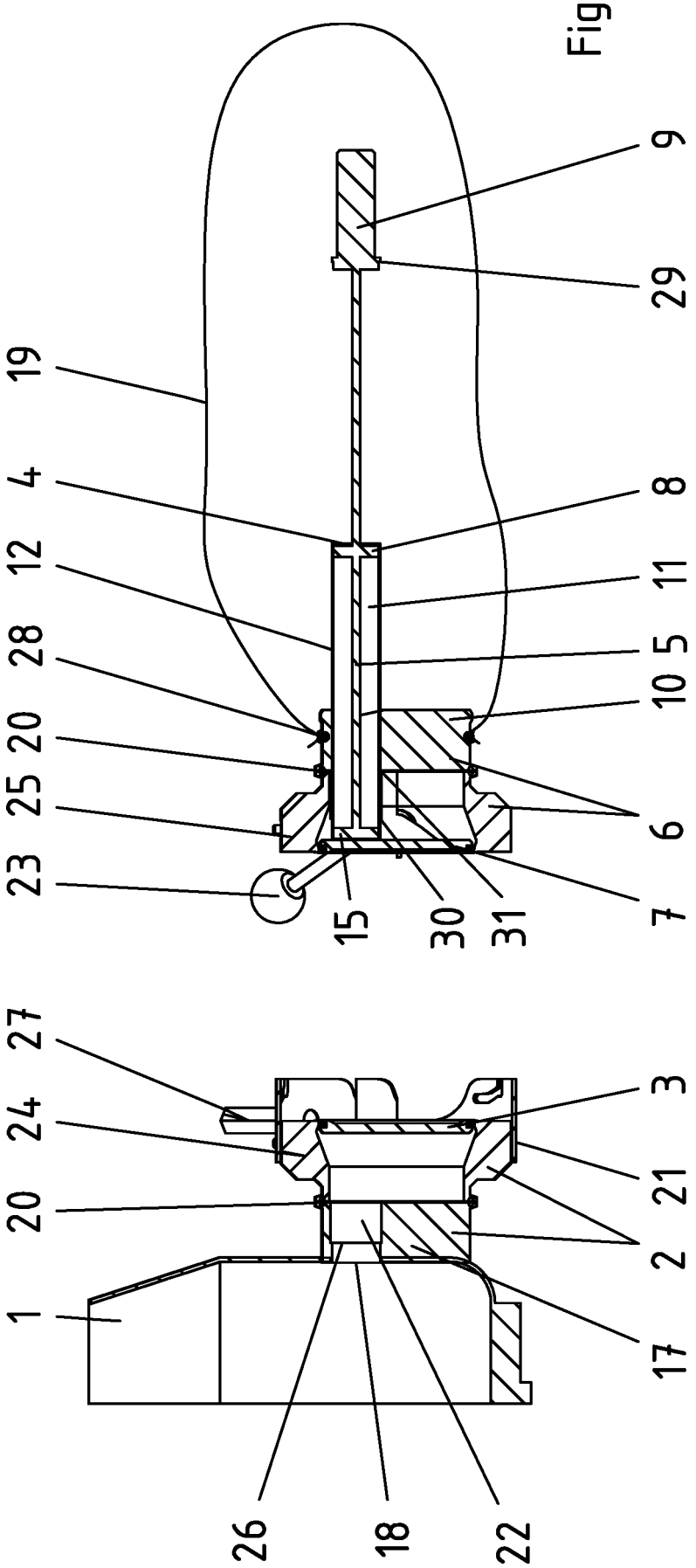
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Membran aus einem Material besteht, welches eine Komponente der im Prozessbehälter (**1**) zu mischenden Pulver ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Förderkolben (**8**) über eine lösbare Verbindung mit einem Antrieb gekoppelt ist, der eine automatische Dosierung oder Entleerung bewirkt.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1



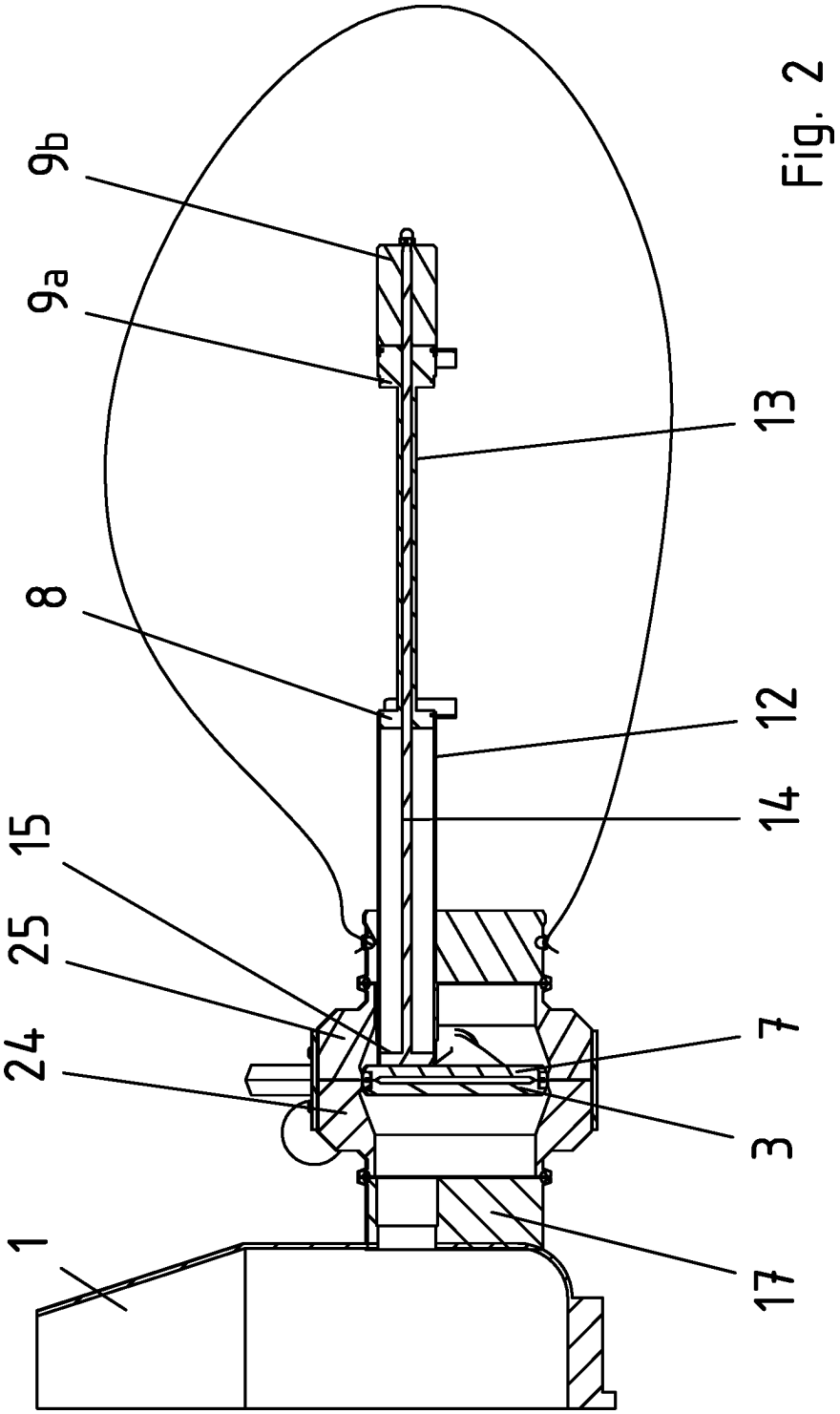


Fig. 2

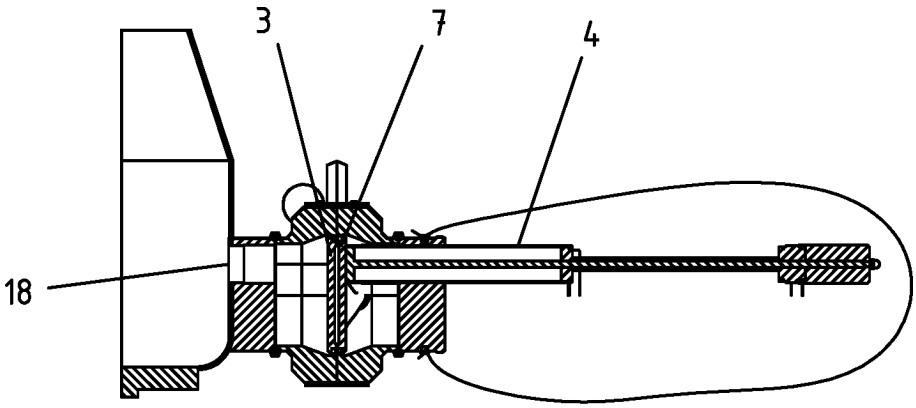


Fig. 3a

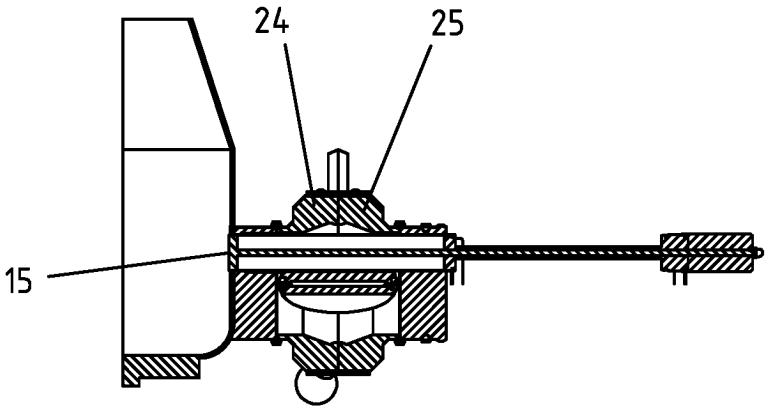


Fig. 3b

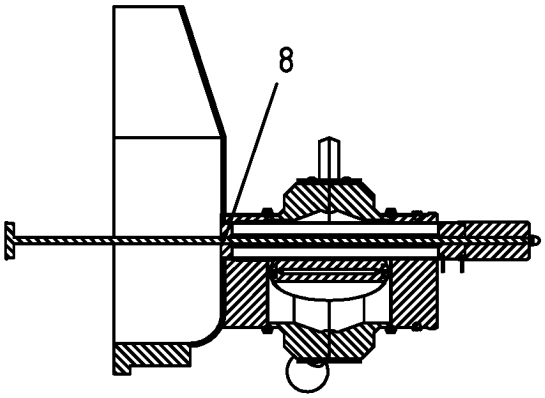


Fig. 3c

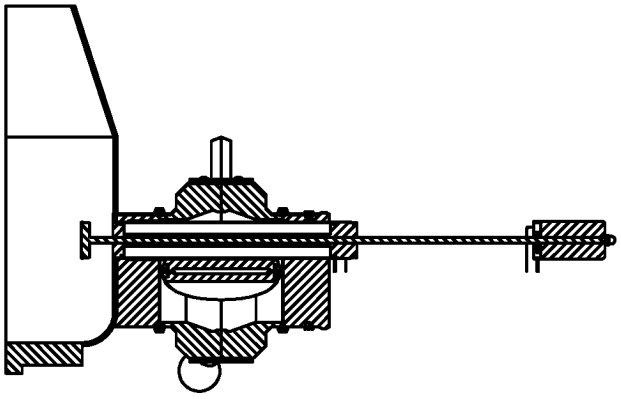


Fig. 3d

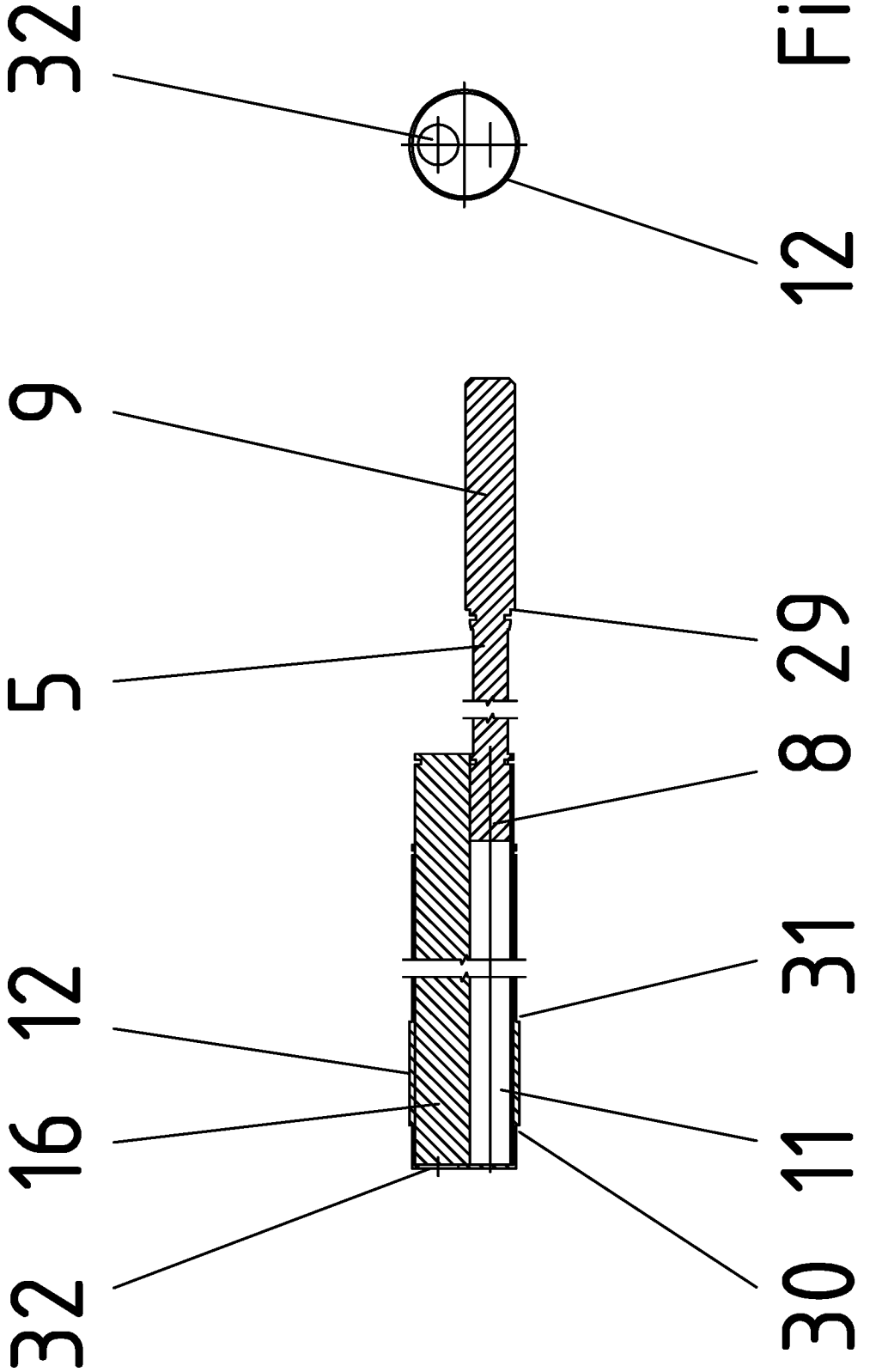


Fig. 4

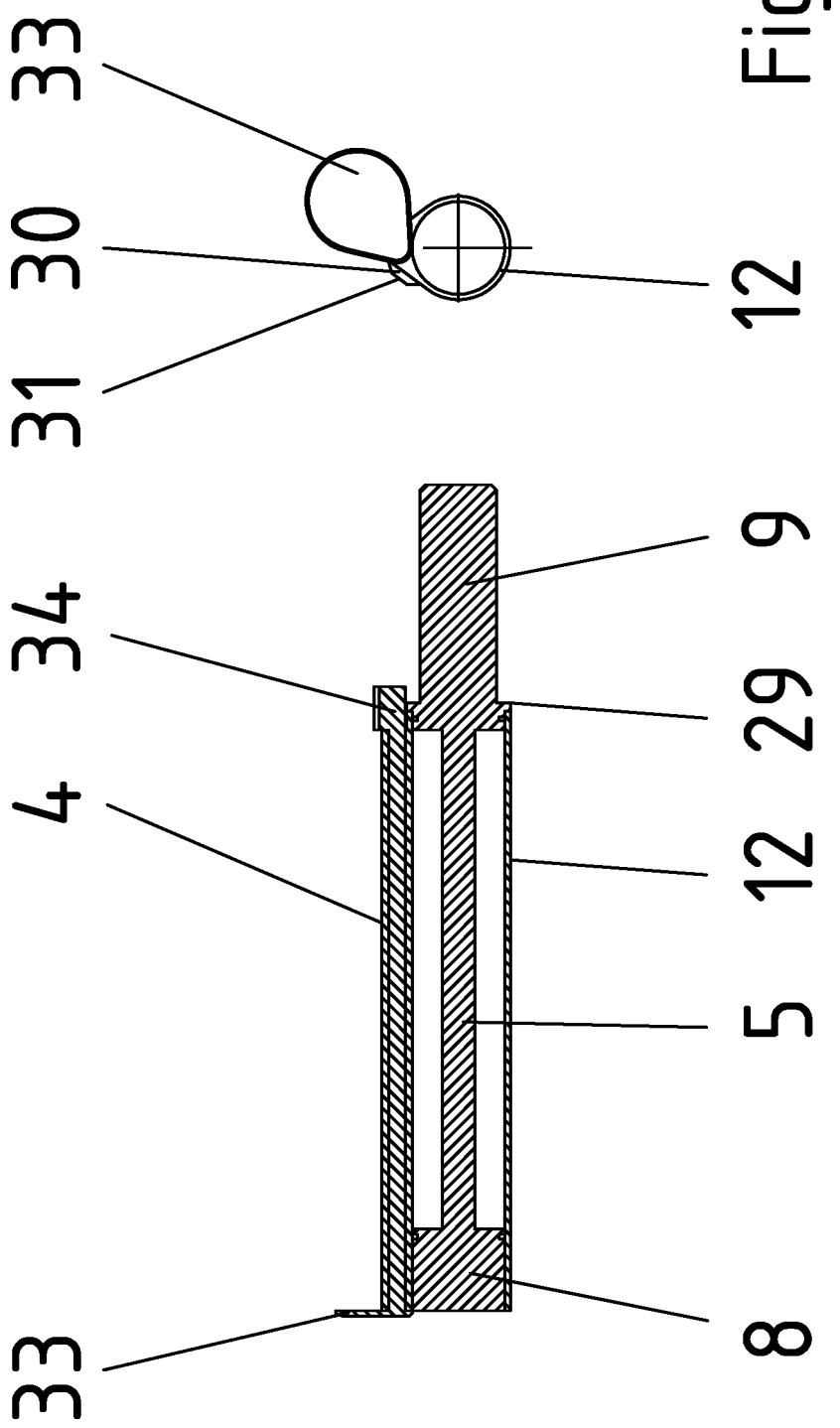


Fig. 5

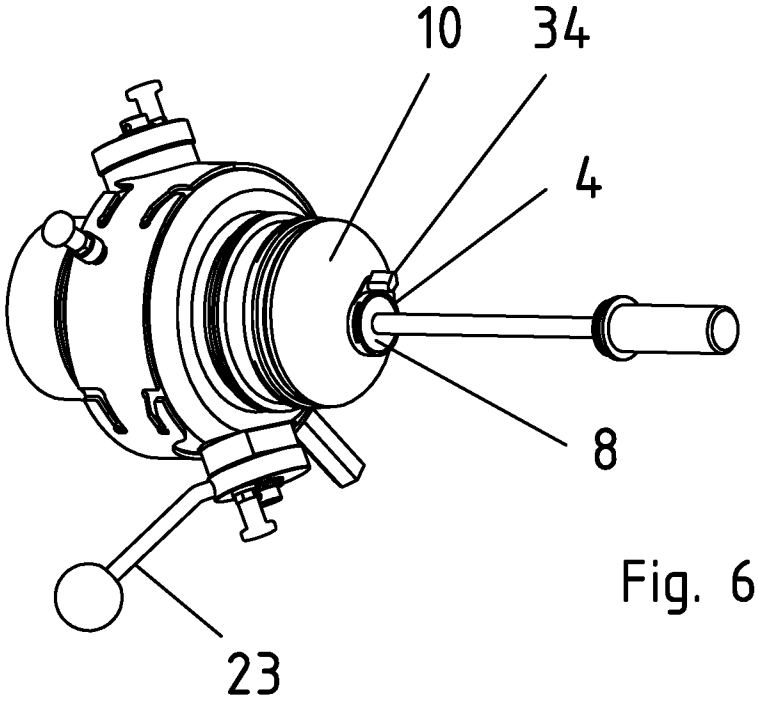


Fig. 6a

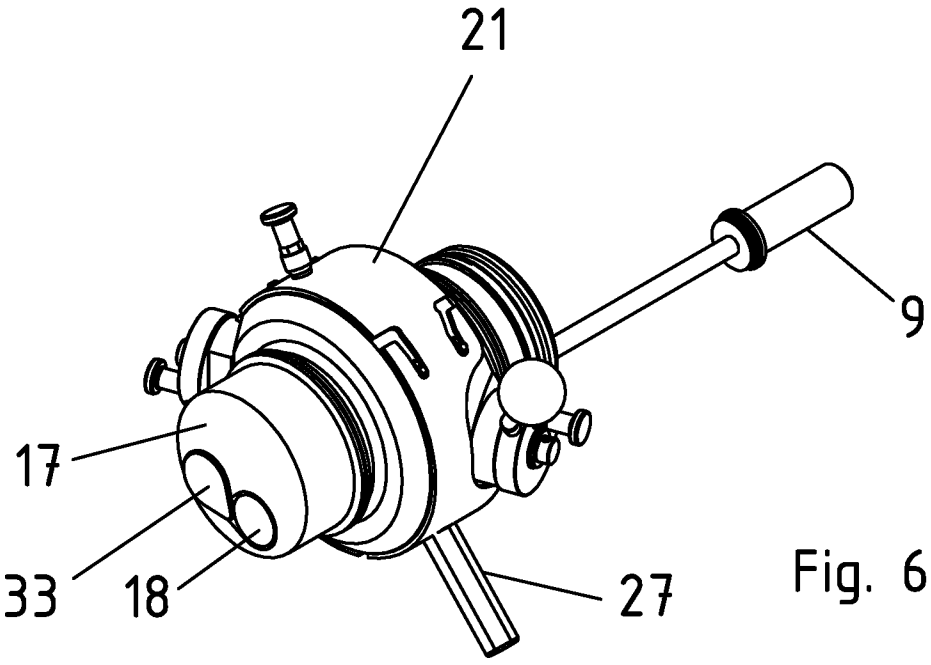


Fig. 6b

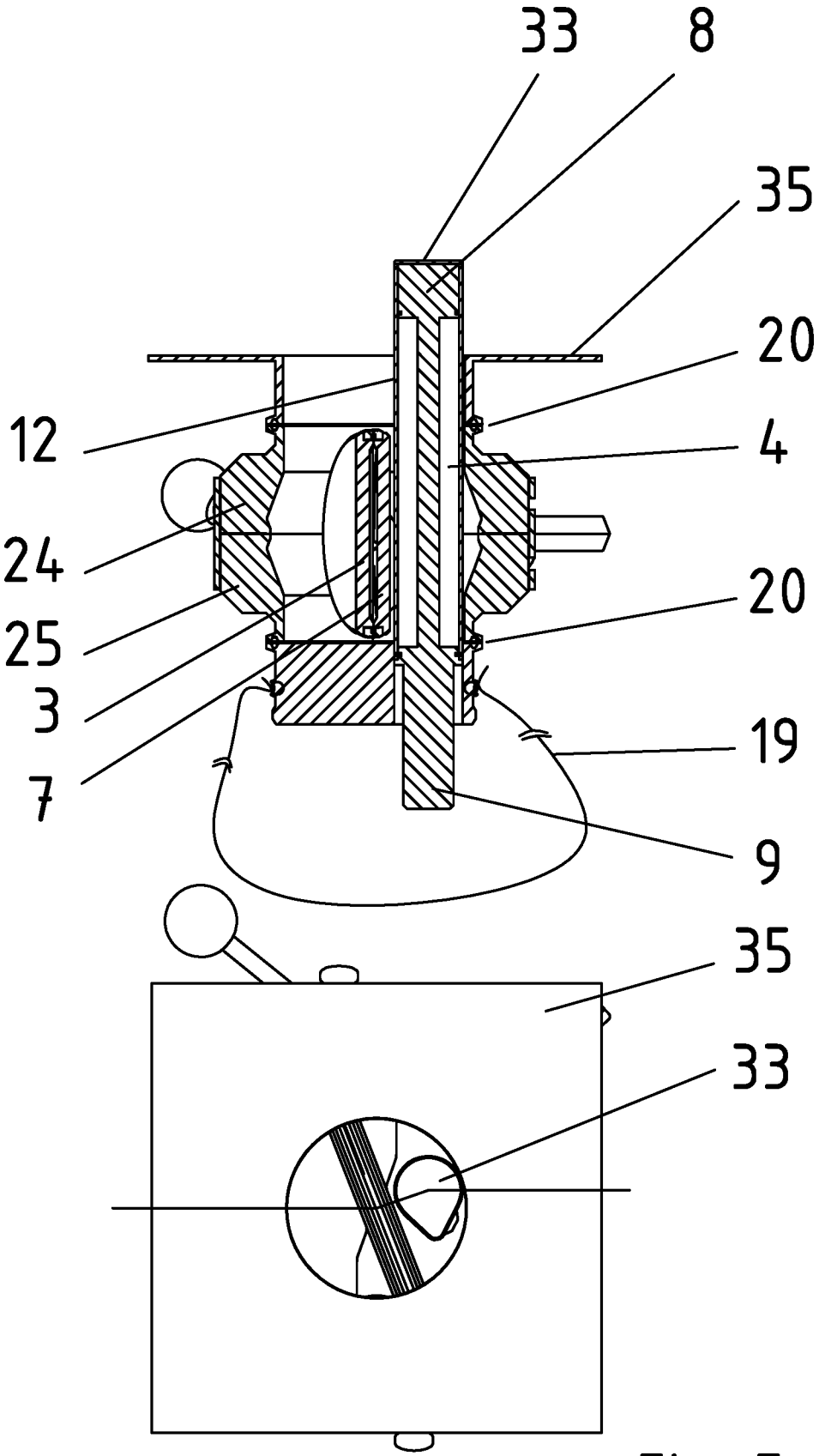


Fig. 7