

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 522/92

(51) Int.Cl.⁶ : **B65G 53/56**

(22) Anmeldetag: 16. 3.1992

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1996

(45) Ausgabetag: 27. 1.1997

(30) Priorität:

7. 5.1991 DE 4114949 beansprucht.

(73) Patentinhaber:

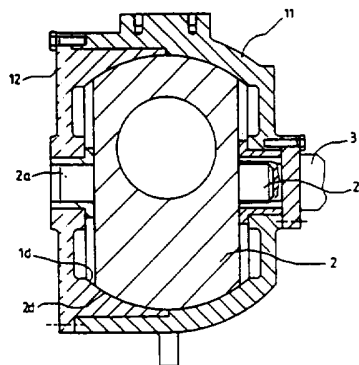
WAESCHLE MASCHINENFABRIK GMBH
D-7980 RAVENSBURG (DE).

(72) Erfinder:

SINDERMANN MARTIN DIPL.ING.
RAVENSBURG (DE).
ROST EUGEN
WOLFEGG-WASSERS (DE).

(54) **ROHRWEICHE FÜR ANLAGEN ZUR PNEUMATISCHEN FÖRDERUNG VON SCHÜTTGUT**

- (57) Bei einer Rohrweiche mit zylindrischen Anschlüssen und einem Kükens (2), das wenigstens einen geraden, zylindrischen Strömungskanal (2c) enthält, kann in beiden Drehstellungen des Kükens ein geometrischer Stoß ohne Nacharbeit vermieden und der Querschnitt des Strömungsweges konstant gehalten werden, wenn die Umfangsfläche (2d) des Kükens (2) und die Gehäuseinnenfläche (1d) als gleichlaufende Freiformflächen mit einer solchen Krümmung ausgebildet sind, daß die Mündungen des Strömungskanals (2c) und der gehäuseseitigen Anschlüsse in beiden Drehstellungen des Kükens zumindest im wesentlichen deckungsgleiche, ebene Schnittflächen sind.



Die Erfindung betrifft eine Rohrweiche für Anlagen zur pneumatischen Förderung von Schüttgut, bestehend aus einem Gehäuse mit einem ersten zylindrischen Anschluß und einem zweiten zylindrischen Anschluß, deren Mündungen in der Gehäuseinnenwand miteinander fluchten, sowie mit einem dritten zylindrischen Anschluß, und mit einem Kükens in dem Gehäuse, das über einen zu der die Achsen der Anschlüsse enthaltenden Ebene rechtwinkligen Drehzapfen drehbar in den Seitendeckeln des Gehäuses gelagert ist und einen geraden, zylindrischen Strömungskanal oder zwei parallele derartige Strömungskanäle aufweist, über den oder die in zwei unterschiedlichen Drehstellungen das Kükens der erste Anschluß wahlweise mit dem zweiten oder mit dem dritten Anschluß verbindbar ist.

Eine Rohrweiche dieser Gattung ist in einer Ausführungsform, bei der das Kükens zwei Strömungskanäle aufweist, z.B. aus der DE-PS 38 17 349 bekannt. Bei allen derartigen Rohrweichen fluchten in der ersten Drehstellung des Kükens die Achse des ersten Anschlusses, diejenige des Strömungskanals bzw. des ersten Strömungskanals und die Achse des zweiten Anschlusses. Der entsprechende Strömungsweg hat also einen durchgehend zylindrischen Querschnitt. In der zweiten Drehstellung hingegen, in der der erste Anschluß über den Strömungskanal oder den zweiten Strömungskanal des Kükens mit dem dritten Anschluß verbunden ist, entsteht zwischen der gehäuseseitigen Mündung des ersten Anschlusses und der angrenzenden Mündung des betreffenden Strömungskanals des Kükens ein sogenannter geometrischer Stoß, weil die Durchdringung der zylindrischen Innenwand des Gehäuses mit dem als Zylinder vorgestellten Rohrquerschnitt des Anschlusses und die entsprechende Durchdringung der zylindrischen Umfangsfläche des Kükens mit dem von dem Strömungskanal umschriebenen Zylinder wegen der exzentrischen Lage der jeweiligen Zylinderachsen Schnittflächen ergeben, die in Bezug auf die sie halbierende Mantellinie der Gehäuseinnenfläche bzw. der Kükenumfangsfläche unsymmetrisch sind. Zur Vermeidung einer durch diese Unsymmetrie hervorgerufenen, abrupten Querschnittsveränderung muß daher mindestens eine der Mündungen nachgearbeitet werden. Dies ist nicht nur fertigungstechnisch aufwendig sondern führt auch zu einer Veränderung des ansonsten kreisförmigen Querschnittes des Strömungsweges in der ersten Stellung des Kükens.

Aus der EP 0 406 577 A1 ist bereits eine Rohrweiche mit einem Kükens, das einen Strömungskanal aufweist, bekannt, bei dem dem vorstehend geschilderten Problem des geometrischen Stoßes dadurch begegnet wird, daß die Mündungen einerseits des gehäuseseitigen, zylindrischen ersten Anschlusses, andererseits des Strömungskanals des Kükens in dessen zweiter Drehstellung in eine ebene, elliptische Schnittfläche gelegt sind, die entsprechend dem Prinzip des Gehrungsschnitts auf der Winkelhalbierenden des von der Achse des Anschlusses und derjenigen des Strömungskanals eingeschlossenen Winkels liegt. Zur Erzielung eines stoßfreien Überganges zwischen dem Strömungskanal des Kükens und dem zweiten Anschluß in der ersten Drehstellung des Kükens sind dann allerdings entsprechende Querschnittsanpassungen in diesem Bereich vorzunehmen. Außerdem kann das Kükens nicht als einstückiges Gußteil hergestellt werden, denn die vorgesehene Gehrungsschnittfläche kann aus herstellungstechnischen Gründen nur in Form eines in das Kükens eingesetzten Rohres verwirklicht werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ausgehend von einer Rohrweiche der einleitend angegebenen Gattung, also mit einem Kükens mit drehsymmetrischer Umfangsfläche, eine konstruktive Lösung zu finden, bei der ein geometrischer Stoß in beiden Drehstellungen des Kükens an allen Anschlüssen vermieden wird, ohne daß hierzu aufwendige Nachbearbeitungen vorgenommen bzw. die entsprechenden Querschnitte in den Bereichen der jeweiligen Mündungen verändert werden müssen.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Bei dieser Lösung ist die Umfangsfläche des Kükens (und dementsprechend die Innenfläche des Gehäuses) also keine Zylindermantelfläche sondern eine Freiformfläche, deren Kontur sich nach bekannten geometrischen Beziehungen ermitteln läßt, und zwar in Abhängigkeit von dem Abgangswinkel der Anschlüsse, dem Hauptdurchmesser des Kükens, sowie dem Durchmesser dessen Strömungskanals und, sofern es sich um ein Kükens mit nur einem Strömungskanal handelt, der Exzentrizität dieses, Strömungskanals in Bezug auf die Mittelachse des Kükens.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Rohrweiche ist Gegenstand des Anspruches 2. Es läßt sich nämlich zeigen, daß für die meisten Anwendungsfälle die genannte Freiformfläche mit so guter Näherung durch eine Kugelfläche ersetzt werden kann, daß die verbleibenden Abweichungen zu dem genauen Verlauf der Freiformfläche sich im Bereich der Fertigungstoleranzen halten.

Bei der vorgeschlagenen Rohrweiche liegen die Mündungen der drei Anschlüsse nicht in zu den Anschlußachsen rechtwinkligen Ebenen. Die durch zylindrische Rohrstutzen verkörpert Anschlüsse können daher zur Verwirklichung unterschiedlicher Eintritts- und/oder Abgangswinkel jeweils um 180° um die Achse gedreht werden, die rechtwinklig zu der Schnittfläche der betreffenden Mündung verläuft, ohne daß im übrigen die Geometrie des Gehäuses und/oder des Kükens verändert werden muß.

In der Zeichnung ist die Rohrweiche nach der Erfindung in zwei beispielsweise gewählten Ausführungsformen schematisch vereinfacht dargestellt. Es zeigt:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform in der ersten Drehstellung des Kükens,
- Fig. 2 den gleichen Längsschnitt in der zweiten Drehstellung des Kükens,
- 5 Fig. 3 einen Querschnitt entsprechend der Linie III-III in Fig. 1,
- Fig. 4 einen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform in der ersten Drehstellung des Kükens,
- Fig. 5 den gleichen Längsschnitt in der zweiten Drehstellung des Kükens und
- Fig. 6 einen Querschnitt längs der Linie VI-VI in Fig. 4.

Bei der in den Fig. 1 bis 3 veranschaulichten, ersten Ausführungsform der Rohrweiche hat das Kükens
 10 nur einen Strömungskanal. Die Rohrweiche besteht aus einem Gehäuse 1 mit den drei Anschlüssen 1a, 1b und 1c. In dem Gehäuse 1 ist ein vorzugsweise als einstückiges Gußteil ausgebildetes Kükens 2 über
 seitliche Drehzapfen 2a und 2b drehbar gelagert, vergl. Fig. 3. Zur Drehung des Kükens dient ein nicht
 näher gezeichneter Antrieb mit einem Drehbolzen 3, der auf der Seite des Drehzapfens 2b mit dem Kükens
 2 kraftschlüssig verbunden ist. Das Kükens 2 weist einen zylindrischen Strömungskanal 2c auf, der in der
 15 ersten Drehstellung des Kükens gemäß Fig. 1 die Anschlüsse 1a und 1b im geraden Durchgang
 miteinander verbindet, hingegen in der zweiten Drehstellung des Kükens gemäß Fig. 2 die Anschlüsse 1a
 und 1c miteinander verbindet.

Damit die sich jeweils gegenüberliegenden Mündungen einerseits des Strömungskanals 2c in der
 Umfangsfläche des Kükens, andererseits der Anschlüsse 1a bis 1c in der Umfangsfläche des Gehäuses
 20 sich in den betreffenden Drehstellungen des Kükens deckungsgleich gegenüberliegen, erfüllt die vorge-
 schlagenen Konstruktion zwei geometrische Bedingungen:

- Die Große Achse der durch die Kontur der jeweiligen Mündung gebildeten Ellipse liegt auf der
 Winkelhalbierenden des Komplementwinkels β zu dem Winkel α , den die den Mittelpunkt M1 der
 Mündungsfläche des ersten Anschlusses 1a mit dem Mittelpunkt M2 der Mündungsfläche des zweiten
 25 Anschlusses 1b bzw. dem Mittelpunkt M3 der Mündungsfläche des dritten Anschlusses 1c verbindenden
 Geraden A und B einschließen.
- Die Umfangsfläche 2d des Kükens 2 und die hierzu komplementäre Innenfläche 1d des Gehäuses
 sind Freiformflächen, die mit sehr guter Näherung der Fläche einer Kugel entsprechen, deren Radius
 sich, ausgehend von den wesentlichen geometrischen Gegebenheiten der Drehweiche aus der
 30 Forderung ergibt, daß die jeweiligen Mündungsflächen insgesamt ebene Schnittflächen sein müssen
 um die Bedingung eines Gehrungsschnitts zu erfüllen.

Die somit zumindest näherungsweise sphärische Form der Umfangsfläche des Kükens 2 erfordert, das
 Gehäuse zweiteilig auszubilden, wobei die Teilungsebene mit der Hauptdurchmesserebene zusammenfällt.
 Gemäß Fig. 3 besteht das Gehäuse daher aus einem Hauptkörper 11 und einem deckelartigen Teilkörper
 35 12, der mit dem Hauptkörper 11 verschraubt ist.

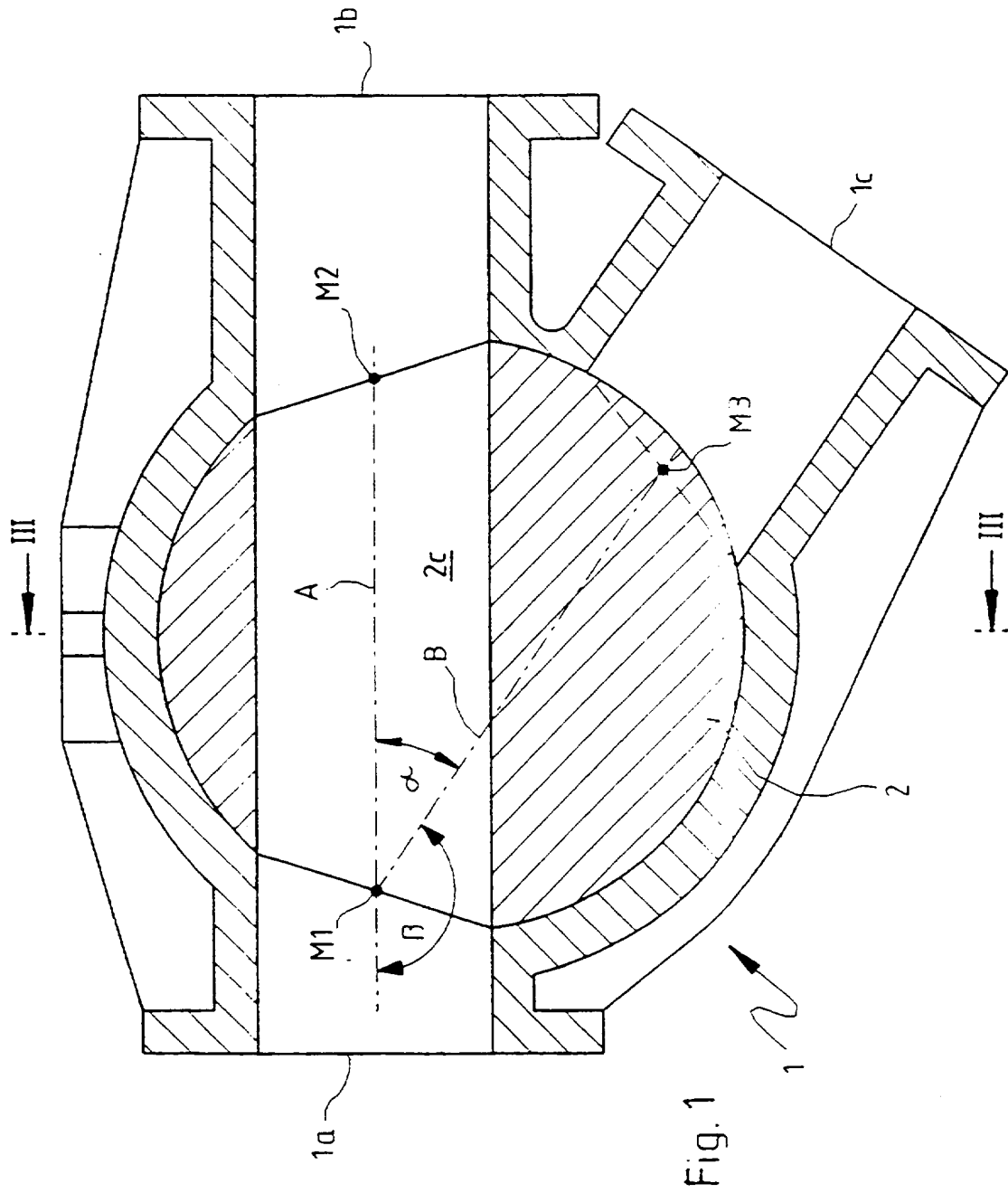
Wegen der Erfüllung der Gehrungsschnittbedingungen schließen die Längsachsen der jeweiligen
 Anschlüsse mit den betreffenden Mündungsebenen keinen rechten Winkel ein. Dieser Umstand ermöglicht,
 auf einfache Weise insbesondere zwei unterschiedliche Abgangswinkel der Anschlüsse zu realisieren, ohne
 im übrigen die Geometrie des Gehäuses und des Kükens verändern zu müssen. Wie aus Fig. 2 ersichtlich,
 40 kann nämlich beispielsweise die Achse C des Anschlusses 1c um die auf der Mündungsebene 10
 senkrecht stehende Achse D gespiegelt werden. Auf diesem Weg kann zum Beispiel anstelle eines
 schrägen Abganges unter 45° ein Abgang unter 90° verwirklicht werden.

Die in den Fig. 4 bis 6 dargestellte Ausführungsform der Rohrweiche hat in einem Gehäuse 1 ein
 Kükens 2 mit zwei parallelen Strömungskanälen 20c und 21c. Der Vorteil dieser Ausführungsform besteht
 45 darin, daß der Drehwinkel des Kükens lediglich so groß sein muß wie der von den Achsen der Anschlüsse
 1b und 1c eingeschlossene Winkel. Wie insbesondere aus Fig. 5 erkennbar, bilden die Mündungen der
 Strömungskanäle 20c und 21c und die jeweils gegenüberliegenden Mündungen, hier der Anschlüsse 1a
 und 1c des Gehäuses 1, ebene Schnittflächen, und zwar durch Einhaltung der gleichen geometrischen
 Beziehungen, wie sie im Zusammenhang mit den Fig. 1 bis 3 erläutert worden sind. Zur Klarstellung sei
 50 noch ergänzt, daß die Erfüllung dieser Bedingungen für den Stoß zwischen dem Anschluß 1a und dem
 Strömungskanal 21c in der in Fig. 5 gezeigten, zweiten Drehstellung des Kükens 2 wegen dessen
 Umfangssymmetrie zwangsläufig dazu führt, daß auch die andere Mündung des Strömungskanals 21c
 sowie die Mündungen des Strömungskanals 20c und der Anschlüsse 1b und 1c die gleichen Bedingungen
 erfüllen.

Patentansprüche

1. Rohrweiche für Anlagen zur pneumatischen Forderung von Schüttgut, bestehend aus einem Gehäuse mit einem ersten zylindrischen Anschluß und einem zweiten zylindrischen Anschluß, deren Mündungen in der Gehäuseinnenwand miteinander fluchten, sowie mit einem dritten zylindrischen Anschluß, und mit einem Kükens in dem Gehäuse, das über einen zu der die Achsen der Anschlüsse enthaltenden Ebene rechtwinkligen Drehzapfen drehbar in den Seitendeckeln des Gehäuses gelagert ist und einen geraden, zylindrischen Strömungskanal oder zwei parallele derartige Strömungskanäle aufweist, über den oder die in zwei unterschiedlichen Drehstellungen des Kükens der erste Anschluß wahlweise mit dem zweiten oder mit dem dritten Anschluß verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umfangsfläche (2d) des Kükens (2) in einem solchen Maß konvex und die Gehäuseinnenfläche (1d) gleichlaufend konkav gekrümmt sind, daß die Mündungen des Strömungskanals (2c) oder der Strömungskanäle (20c, 21c) und die jeweils gegenüberliegenden Mündungen der Anschlüsse (1a, 1b, 1c) in der Gehäuseinnenfläche in beiden Drehstellungen des Kükens (2) zumindest im wesentlichen deckungsgleiche, ebene Schnittflächen sind, die jeweils auf der Winkelhalbierenden des Komplementwinkels (β) zu dem Winkel (α) liegen, den die den Mittelpunkt (M1) der Mündungsfläche des ersten Anschlusses (1a) mit demjenigen (M2) des zweiten Anschlusses (1b) bzw. mit demjenigen (M3) des dritten Anschlusses (1c) verbindenden Geraden (A, B) einschließen.
2. Rohrweiche nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umfangsfläche des Kükens und die Gehäuseinnenfläche sphärisch gekrümmt sind, das heißt einen konstanten Krümmungsradius haben.

Hiezu 6 Blatt Zeichnungen



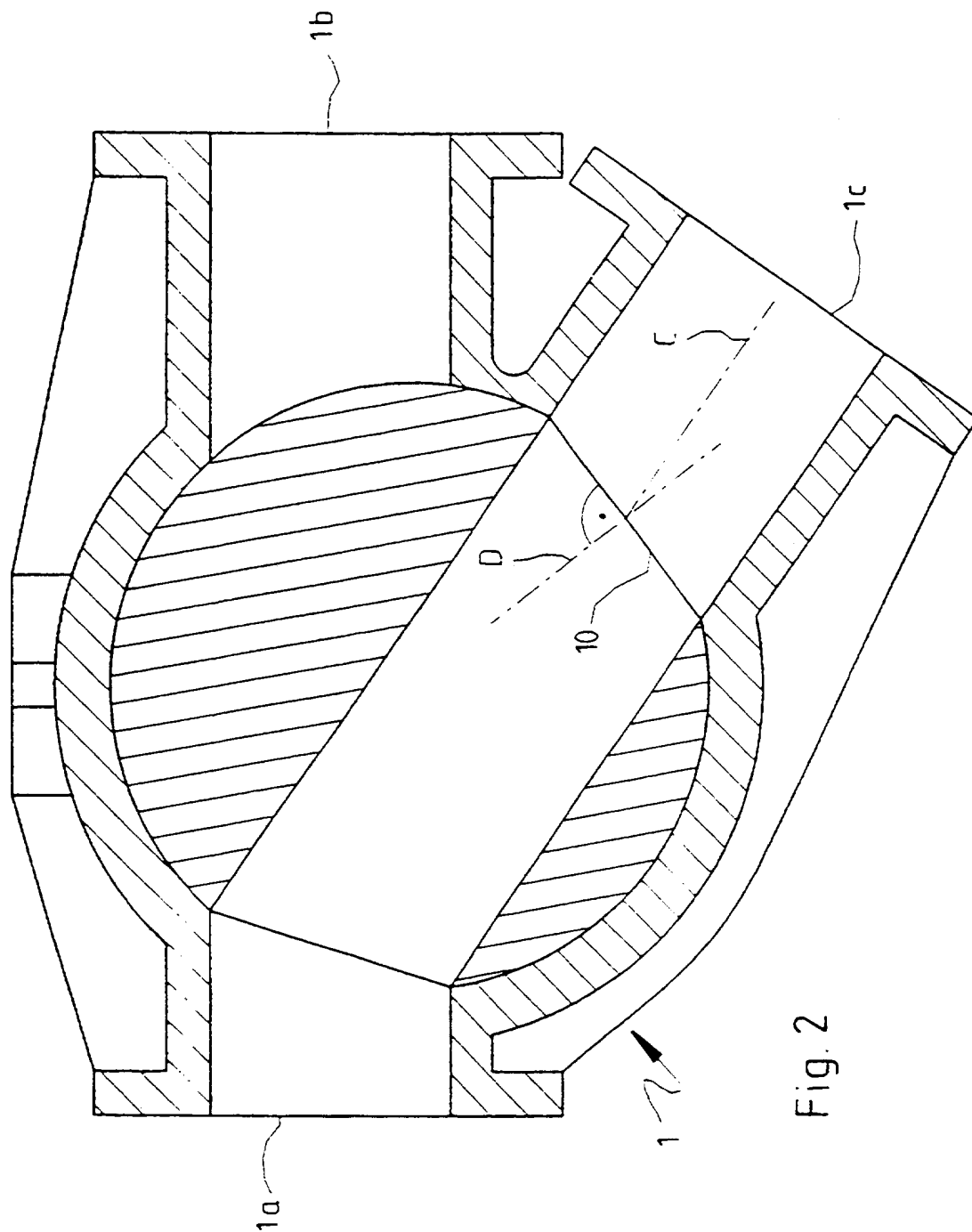
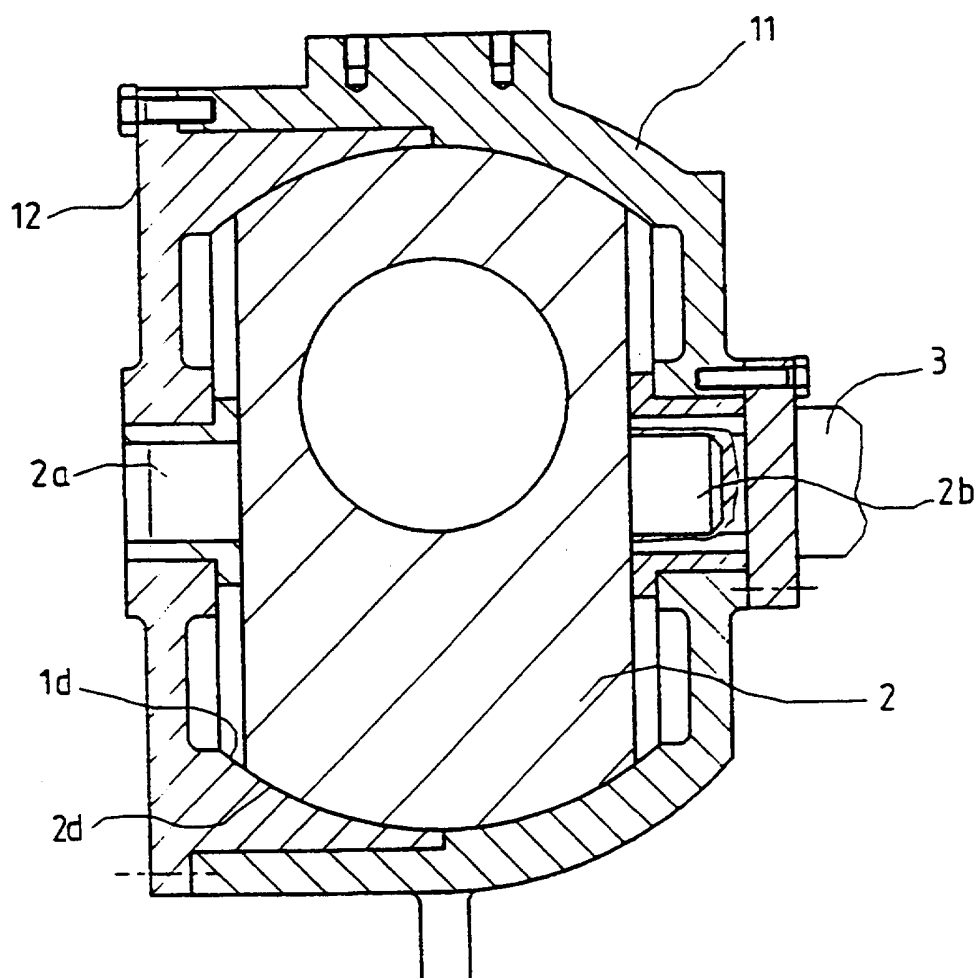


Fig. 2

Fig. 3



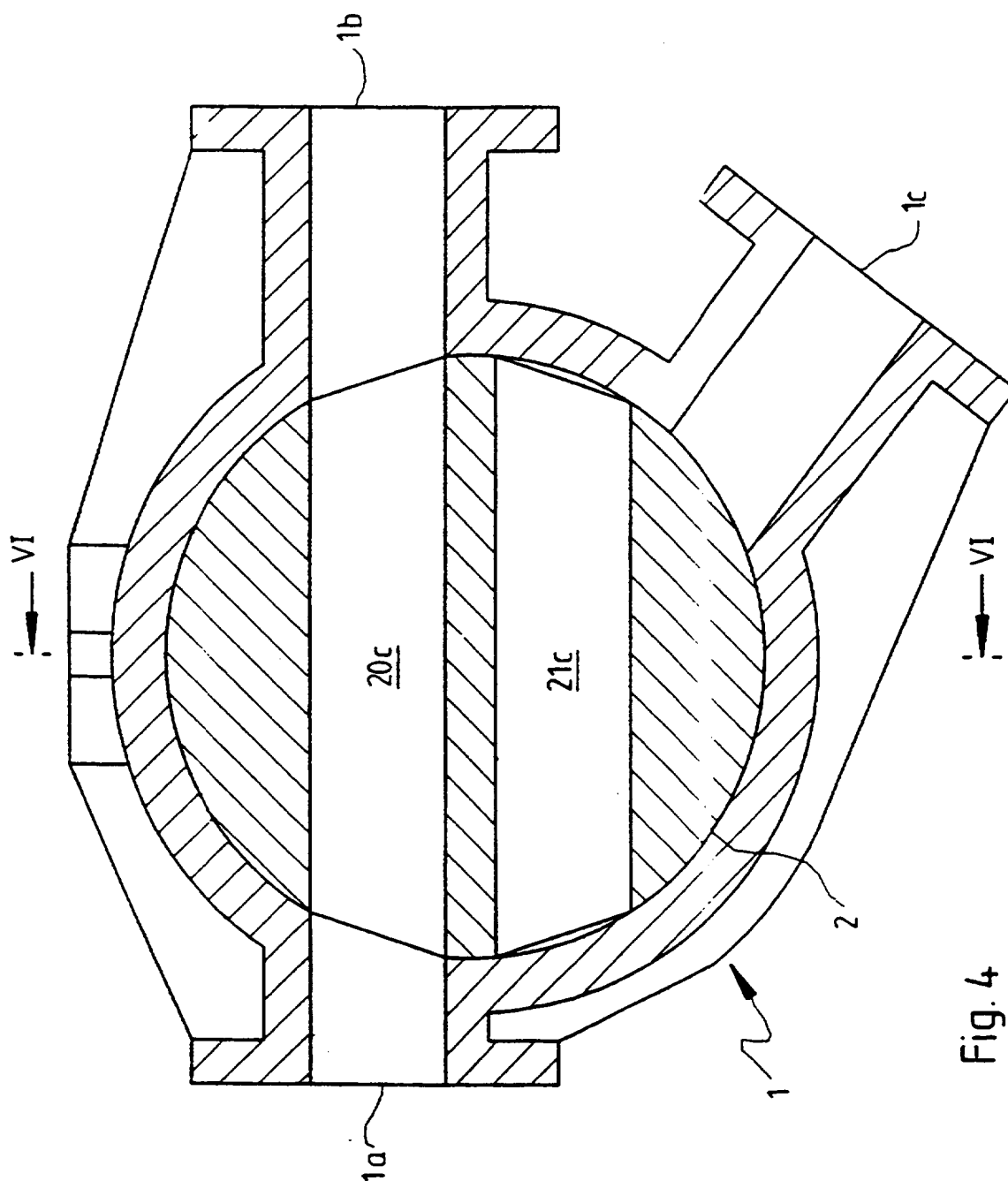


Fig. 4

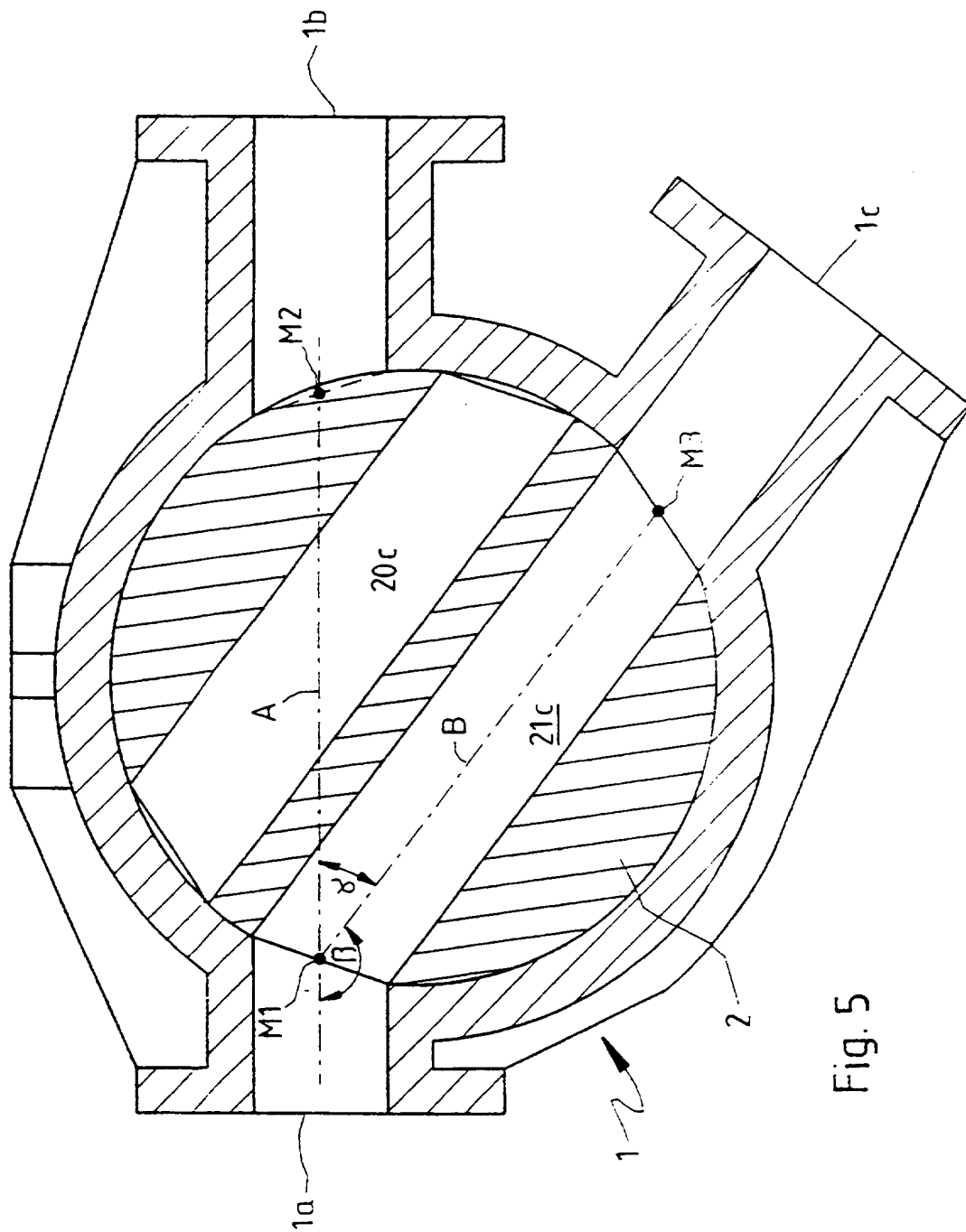


Fig. 5

Fig. 6

