



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 011 371 A1** 2009.09.10

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 011 371.9**

(51) Int Cl.⁸: **F16K 1/20** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **27.02.2008**

(43) Offenlegungstag: **10.09.2009**

(71) Anmelder:
Gaida, Gregor, Dr.-Ing., 74676 Niedernhall, DE

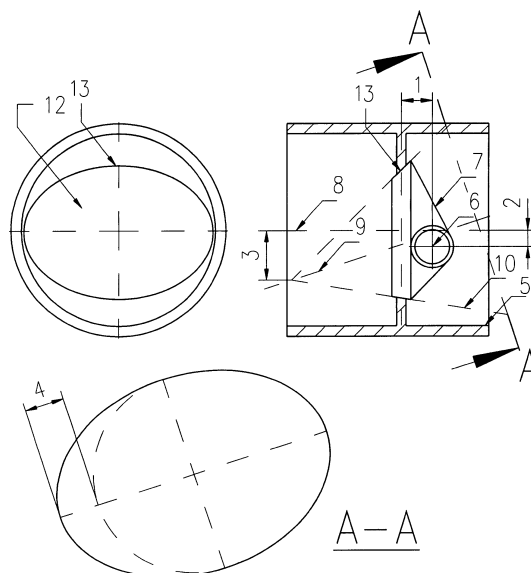
(72) Erfinder:
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vierfach asymmetrisch aufgebaute Absperrklappe**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Absperrklappe zur steuerbaren Mediumströmung angegeben. Diese Absperrklappe ist durch eine Konstruktion mit insgesamt vier Asymmetrien gekennzeichnet, im Gegensatz zu Konstruktionen nach dem Stand der Technik, die maximal drei Asymmetrien aufweisen.



Beschreibung

[0001] Zur Steuerung des Flusses eines Mediums, z. B. einer Flüssigkeit, oder eines Gases, durch eine Rohrleitung, kann z. B. eine Absperrklappe verwendet werden. Mit einer solchen Armatur kann die Durchflußmenge und/oder die Durchflußgeschwindigkeit gesteuert werden. Die Erfindung befaßt sich mit der Konstruktion einer solchen Absperrklappe.

[0002] Dichtschließende Absperrklappen sind bisher in vier verschiedenen Konstruktionsversionen bekannt:

1) Zentrisch aufgebaute Klappen.

[0003] **Fig. 1** Zeigt schematisch eine zentrisch aufgebaute Absperrklappe.

- Die elastisch ausgekleidete Rohrleitung **5** bildet gleichzeitig die Dichtungsfläche **13**.
- Die Dichtungsfläche **13** ist rotationssymmetrisch.
- Die Rotationsachse (Symmetrieachse) der als Dichtfläche **13** fungierenden ausgekleideten Rohrleitung **5** ist identisch mit der Rohrleitungsachse **8**
- Der Drehpunkt **6** der Klappenscheibe **7** sitzt in der Mitte der elastisch ausgekleideten Rohrleitung **5**

[0004] Diese Bauweise kann nur dann das Medium in der Rohrleitung wirksam abdichten, wenn der bewegliche Teil der Armatur: die Klappenscheibe **7**, im Durchmesser größer ist, als die in der Rohrleitung unbeweglich eingebaute Dichtungsfläche **13**. Das mehrfache Einpressen der im Durchmesser größeren Klappenscheibe **7** in die im Durchmesser kleinere Dichtungsfläche **13** kann nur dann funktionieren, wenn eines dieser Bauteile aus elastischen Werkstoffen, wie z. B. Elastomeren hergestellt werden. Der Einsatzbereich dieser Absperrklappen ist meist auf Temperaturen bis maximal 130°C begrenzt.

2) Einfach exzentrisch aufgebaute Klappen.

[0005] **Fig. 2** Zeigt schematisch eine einfach exzentrisch aufgebaute Absperrklappe.

- Die Dichtungsfläche **13** ist rotationssymmetrisch
- Die Rotationsachse (Symmetrieachse) der Dichtungsfläche **13** ist identisch mit der Rohrleitungsachse **8**
- Der Drehpunkt **6** der Klappenscheibe **7** ist aus der Mitte der Dichtungsfläche **13** entlang der Rohrleitungsachse **8** versetzt: Asymmetrie **1**
- Der Drehpunkt **6** der Klappenscheibe **7** sitzt in der Mitte der Rohrleitungsachse **8** (hier identisch mit der Symmetrieachse bzw. Rotationsachse der Dichtungsfläche **13**)

[0006] Diese Bauweise hat den Vorteil, dass die Ki-

nematik ähnlich wie in einem Kugelhahn aufgebaut werden kann und dass dadurch auch metallische Dichtungen möglich sind. Diese Konstruktion hat aber den Nachteil, dass die Bewegung der Armatur (wie bei einem Kugelhahn) während des gesamten Öffnungsvorgangs stets mit Reibung zwischen der Klappenscheibe **7** und der Dichtungsfläche **13** verbunden ist.

3) Doppelt exzentrisch aufgebaute Klappen.

[0007] **Fig. 3** Zeigt schematisch eine doppelt exzentrisch (doppelt asymmetrisch) aufgebaute Absperrklappe.

- Die Dichtungsfläche **13** ist rotationssymmetrisch
- Die Rotationsachse (Symmetrieachse) der Dichtungsfläche **13** ist identisch mit der Rohrleitungsachse **8**
- Der Drehpunkt **6** der Klappenscheibe **7** ist aus der Mitte der Dichtungsfläche **13** entlang der Rohrleitungsachse **8** versetzt: Asymmetrie **1**
- Der Drehpunkt **6** der Klappenscheibe **7** ist aus der Mitte der Rohrleitungsachse **8** (hier identisch mit der Symmetrieachse bzw. Rotationsachse der Dichtungsfläche **13**) in Richtung einer der Rohrleitungswandungen versetzt: Asymmetrie **2**.

[0008] Diese Bauweise hat den Vorteil, dass je nach Positionierung der Lage des Mittelpunktes der Drehbewegung **6** auch eine reibungsfreie Betätigung der Armatur möglich ist. Jedoch ist es notwendig, einen großen Abstand des Mittelpunktes der Drehbewegung, von der Mitte der Rohrleitung (meist auch gleichzeitig Symmetrieachse der Dichtung) zu wählen, um eine reibungsfreie Betätigung zu erreichen. In anderen Worten: die Asymmetrie **2** muß sehr groß gewählt werden, wenn die Klappe reibungsfrei arbeiten soll. Dies hat aber den Nachteil zur Folge, dass bereits kleine Druckunterschiede vor und hinter der Klappenscheibe zu großen Betätigungsmomenten der Absperrklappe **7** führen.

4) Sogenannte „dreifach exzentrisch“ aufgebaute Klappen (richtiger wäre: „dreifach asymmetrische Klappen“).

[0009] **Fig. 4** Zeigt schematisch eine dreifach exzentrisch (dreifach asymmetrisch) aufgebaute Absperrklappe.

- Die Dichtungsfläche **13** ist rotationssymmetrisch
- Die Rotationsachse (Symmetrieachse **9**) der Dichtungsfläche **13** ist nicht identisch mit der Rohrleitungsachse **8**.
- Der Drehpunkt **6** der Klappenscheibe **7** ist aus der Mitte der Dichtungsfläche **13** entlang der Rohrleitungsachse **8** versetzt: Asymmetrie **1**
- Der Drehpunkt **6** der Klappenscheibe **7** ist aus der Mitte der Rohrleitungsachse **8** (hier nicht identisch mit der Symmetrieachse bzw. Rotationsachse der Dichtungsfläche **13**) in Richtung einer der

Rohrleitungswandungen versetzt: Asymmetrie **2**.
– Die Spitze des Körpers **10**, dessen Mantelfläche die Form der Dichtungsfläche **13** vorgibt, ist aus der Mitte der Rohrleitungsachse **8** um die Asymmetrie **3** versetzt.

[0010] Diese Bauweise hat den Vorteil, dass je nach Positionierung der Lage des Mittelpunktes der Drehbewegung **6**, je nach Wahl der Asymmetrie **1**, je nach Wahl des Konuswinkels und dessen Asymmetrie **3**, eine reibungsfreie Betätigung der Armatur auch dann möglich ist, wenn die Asymmetrie **2** klein gewählt wird. Im Gegensatz zu einer doppelt exzentrisch aufgebauten Armatur kann hierbei also der Abstand des Mittelpunktes der Drehbewegung, von der Mitte der Rohrleitung klein gewählt werden, und eine reibungsfreie Betätigung wird trotzdem erreicht.

[0011] Dies hat einen entscheidenden Vorteil auf die Betätigungsmomente der Armatur. Je kleiner der Abstand des Mittelpunktes der Drehbewegung **6**, von der Mitte der Rohrleitungsachse **8** (bzw. von der Mitte der Dichtungsfläche **13**) ist, um so kleiner sind die Betätigungsmomente die für das Öffnen, bzw. Dichtschließen der Armatur notwendig sind. Diese Bedingung ist nahezu linear proportional zu der Asymmetrie **2**. Kleinere Betätigungsmomente ermöglichen kleinere Antriebe der Armatur und damit preiswertere Gesamt – Baugruppe „automatisierte Klappe“. Dieser Vorteil wird um so größer, je größer die Differenzdrücke sind, bis zu denen die Armatur dichtschießen soll.

[0012] Ein gravierendes Problem ist die Tatsache, dass die Strömungsverluste solcher Armaturen sehr hoch sind. Dies hat mehrere Ursachen:

- durch den Schnitt der Konusmantelfläche schräg zu deren Rotationsachse, stellt die lichte Durchgangsöffnung **11**, die durch die Kante der Dichtfläche **13** dargestellt wird, eine Ellipse dar.
- besonders nachteilig ist hierbei, dass die längere Achse dieser Ellipse zwangsweise an der Stelle liegt, an der deren Größe dadurch begrenzt ist, dass die Klappenscheibe frei an der Rohrleitungswandung vorbeischnellen muß
- die kürzere Achse der Ellipse liegt zwangsweise dort, wo sie durch die Kinematik nicht begrenzt wird: im Bereich der Schwenkachse. Dort könnte die lichte Öffnung der Dichtfläche nahezu mit dem lichten Durchmesser der Rohrleitung identisch sein
- die Größe der Asymmetrie **2** muß zwangsweise so klein wie möglich gewählt werden, um das zum Dichtschießen der Armatur notwendige Drehmoment nicht übermäßig ansteigen zu lassen
- die Maße der Ellipse (und deren Achsen) der lichten Öffnung der Armatur **11** ergeben sich aus dem Konuswinkel, aus der Asymmetrie **3** und der Lage der Dichtungsfläche **13**, bezogen auf den Konus. (siehe Kegelschnittgleichung oder Müller,

Krupps: Lehrbuch der darstellenden Geometrie. Karlsruhe. Verlag Wiss. u. Tech.)

[0013] Es besteht daher Bedarf nach einer Absperrklappe, die alle Vorteile der dreifach asymmetrischen Absperrklappen beinhaltet, aber zusätzlich geringere Strömungsverluste aufweist, als die im Markt befindlichen Lösungen, die nach dem Stand der Technik gebaut werden.

[0014] Die o. g. Nachteile werden mit einer erfindungsgemäßen Lösung eliminiert und erlauben eine Konstruktion, bei der die lichte Öffnung nahezu beliebig in der Größe und der Form gewählt werden kann.

[0015] [Fig. 5](#) zeigt schematisch eine erfindungsgemäße Konstruktion einer vierfach asymmetrisch aufgebauten Absperrklappe.

[0016] Um die Vorteile der erfindungsgemäßen Lösung gegenüber der heute im Markt üblichen Lösung nach dem Stand der Technik zu verdeutlichen, sind in der Skizze der erfindungsgemäßen Konstruktion alle Konstruktionsmerkmale, außer den erfindungsgemäßen, identisch mit denen aus der [Fig. 4](#)

- Die Symmetrieachse **9** der Dichtungsfläche **13** ist nicht identisch mit der Rohrleitungsachse **8**.
- Der Drehpunkt **6** der Klappenscheibe **7** ist aus der Mitte der Dichtungsfläche **13** entlang der Rohrleitungsachse **8** versetzt: Asymmetrie **1**
- Der Drehpunkt **6** der Klappenscheibe **7** ist aus der Mitte der Rohrleitungsachse **8** (hier nicht identisch mit der Symmetrieachse bzw. Rotationsachse der Dichtungsfläche **13**) in Richtung einer der Rohrleitungswandungen versetzt: Asymmetrie **2**.
- Die Spitze des Körpers **10**, dessen Mantelfläche die Form der Dichtungsfläche **13** vorgibt, ist aus der Mitte der Rohrleitungsachse **8** um die Asymmetrie **3** versetzt.

[0017] Im Gegensatz zu der Konstruktion nach dem Stand der Technik, ist bei der Erfindungsgemäßen Konstruktion

- Die Dichtungsfläche **13** nicht rotationssymmetrisch.
- Die Dichtungsfläche **13** wird z. B. durch die Form eines Mantels einer spitzen Pyramide mit einer z. B. elliptischen Grundfläche beschrieben. Die Pyramide besitzt vorzugsweise eine Symmetrieachse **9**.
- Die Achsen der Ellipse der Grundfläche der spitzen Pyramide sind ungleich lang. Der Unterschied ist durch das Maß **4** dargestellt: die Asymmetrie **4**.

[0018] Die Grundfläche dieser Pyramide wird vorzugsweise so gewählt, dass eine möglichst große lichte Öffnung **12** der Dichtungsfläche der erfindungsgemäßen Absperrklappe entsteht. Im dargestellten Beispiel ist die Grundform der Grundfläche elliptisch gewählt. Diese Form soll auch vorzugsweise für tat-

sächliche Anwendungen benutzt werden.

[0019] Bereits anhand der [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) lässt sich deutlich erkennen, dass während in der Konstruktion nach dem Stand der Technik, die Lichte Öffnung **11** durch die übrigen Konstruktionsmerkmale fest vorgegeben wird, die lichte Öffnung **12** der erfindungsgemäßen Konstruktion nahezu frei gewählt werden kann. Die lichte Öffnung **12** der erfindungsgemäßen Lösung ist etwa doppelt so groß, als die lichte Öffnung **11** nach dem Stand der Technik, obwohl alle anderen Konstruktionsmerkmale identisch sind, bis auf die erfindungsgemäßen.

[0020] Mit dieser Lösung werden die Probleme der hohen Strömungsverluste der nach dem Stand der Technik konstruierten Armaturen eliminiert.

Bezugszeichenliste

- | | |
|-----------|------------------------------------|
| 1 | Asymmetrie 1 |
| 2 | Asymmetrie 2 |
| 3 | Asymmetrie 3 |
| 4 | Asymmetrie 4 |
| 5 | Rohrleitung |
| 6 | Klappenscheibendrehmitte |
| 7 | Klappenscheibe |
| 8 | Rohrleitungsachse |
| 9 | Symmetrieachse der Dichtungsfläche |
| 10 | Mantelkörper der Dichtungsfläche |
| 11 | Lichte Öffnung Stand der Technik |
| 12 | Lichte Öffnung erfindungsgemäß |
| 13 | Dichtungsfläche |

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- Kegelschnittgleichung oder Müller, Krupps: Lehrbuch der darstellenden Geometrie. Karlsruhe. Verlag Wiss. u. Tech. [\[0012\]](#)

Patentansprüche

1. Absperrklappe zur steuerbaren Fluiddurchströmung **dadurch gekennzeichnet**, daß die Konstruktion mindestens vier Asymmetrien aufweist.

2. Absperrklappe nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass der Drehpunkt **6** der Klappenscheibe **7** ist aus der Mitte der Dichtungsfläche **13** in Richtung der Rohrleitungsachse **8** versetzt ist: Asymmetrie **1**.

3. Absperrklappe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1–2, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehpunkt **6** der Klappenscheibe **7** aus der Mitte der Rohrleitungsachse **8** in Richtung einer der Rohrleitungswandungen versetzt ist: Asymmetrie **2**.

4. Absperrklappe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1–3, dadurch gekennzeichnet, dass die Spitze des Körpers **10**, dessen Mantelfläche die Form der Dichtungsfläche **13** vorgibt, aus der Mitte der Rohrleitungsachse **8** um die Asymmetrie **3** versetzt ist.

5. Absperrklappe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1–4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungsfläche **13** durch die Form eines Mantels einer spitzen Pyramiden mit einer nicht rotationssymmetrischen Grundfläche beschrieben wird.

6. Absperrklappe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1–5, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungsfläche **13** durch die Form eines Mantels einer spitzen Pyramiden mit einer elliptischen Grundfläche beschrieben wird. Die Pyramide besitzt eine Symmetrieachse **9**. Die Achsen der Ellipse der Grundfläche der spitzen Pyramide sind ungleich lang. Der Unterschied ist durch das Maß **4** dargestellt: die Asymmetrie **4**.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

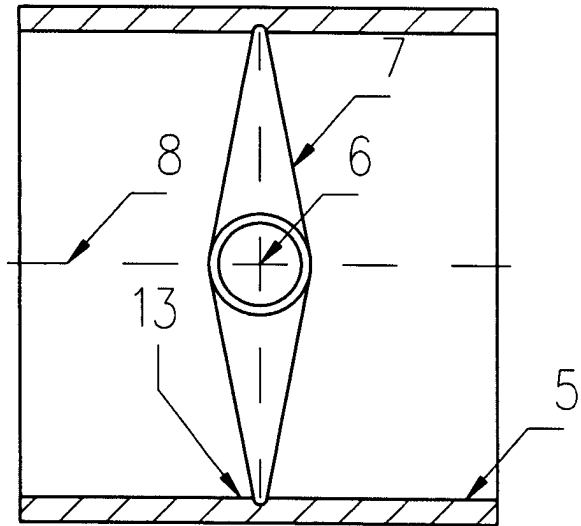


Fig.1. Stand der Technik

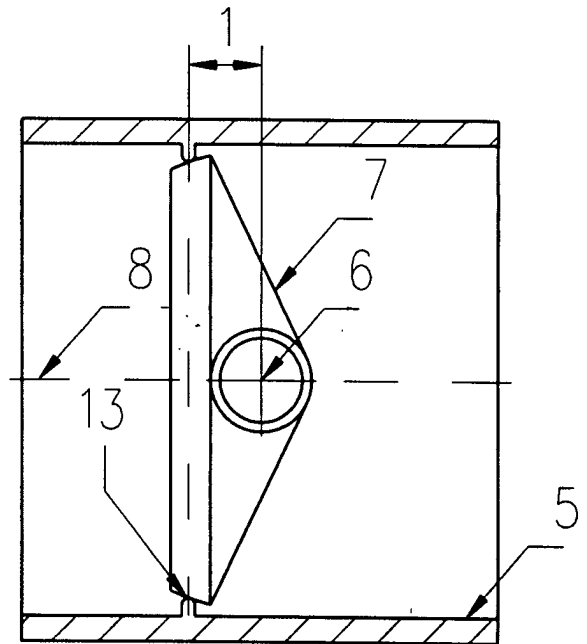


Fig.2. Stand der Technik

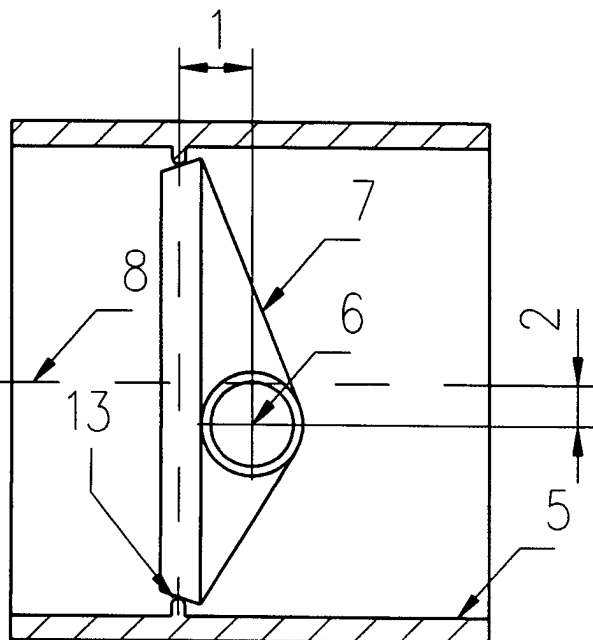


Fig.3. Stand der Technik

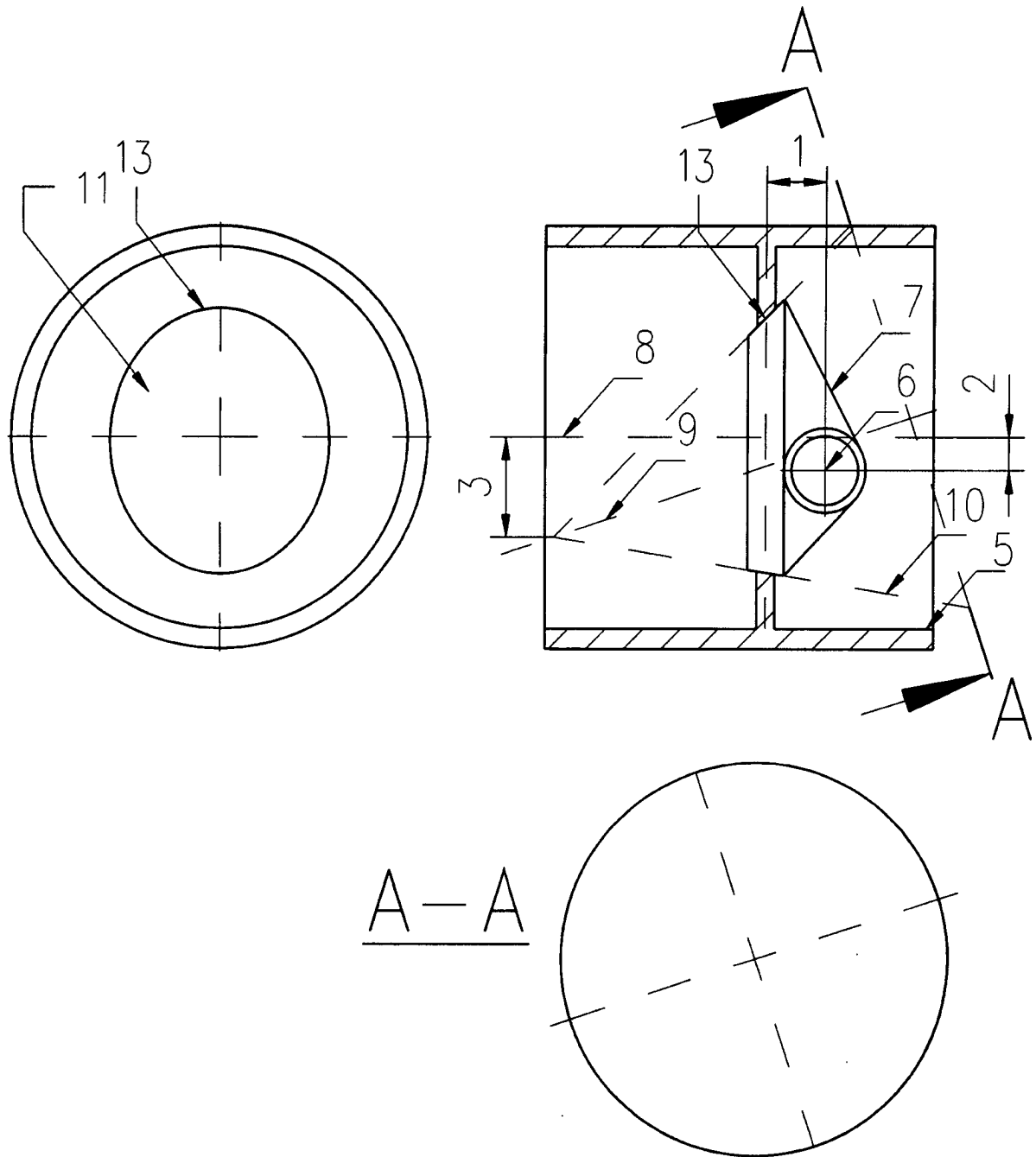


Fig.4 Stand der Technik

