



(10) **DE 10 2018 204 584 A1** 2019.09.26

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2018 204 584.4**

(22) Anmeldetag: **26.03.2018**

(43) Offenlegungstag: **26.09.2019**

(51) Int Cl.: **B29C 48/25 (2019.01)**

B29B 7/42 (2006.01)

B29C 48/92 (2019.01)

B29C 48/695 (2019.01)

B29C 48/285 (2019.01)

(71) Anmelder:
Coperion GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(74) Vertreter:
**RAU, SCHNECK & HÜBNER Patentanwälte
Rechtsanwälte PartGmbH, 90402 Nürnberg, DE**

(72) Erfinder:
**Schmid, Michael, 84030 Ergolding, DE; Kiern,
Stephan, 84028 Landshut, DE; Kühn, Ralf, Dr.,
74391 Erligheim, DE; Schmudde, Markus, 71711
Murr, DE; Tratnik, Tomi, 71634 Ludwigsburg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

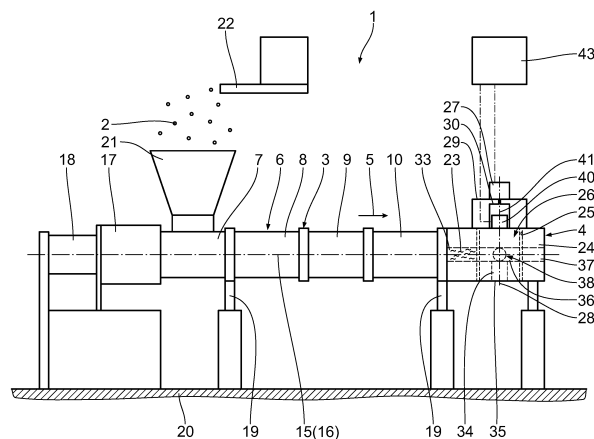
DE	38 15 897	C1
DE	12 31 001	B
EP	3 354 440	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung zum Austragen einer Schmelze aus einer Schneckenmaschine sowie Anlage zur Aufbereitung von Schüttgut mit einer derartigen Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung und Verfahren zum Austragen einer Schmelze aus einer Schneckenmaschine mittels einer derartigen Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Eine Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung (4) weist ein Gehäuse (24) mit einer darin ausgebildeten Gehäuseausnehmung (25) auf, in der ein Schaltkörper (26) zwischen einer Ausschleusstellung und einer Austragsstellung verlagerbar ist. In der Ausschleusstellung bildet der Schaltkörper (26) einen Ausschleuskanal (34) aus, der einen Eintrittskanal (33) mit einer Ausschleusöffnung (35) verbindet. In der Austragsstellung bildet der Schaltkörper (26) einen Durchgangskanal (36) aus, der den Eintrittskanal (33) mit einem Austragskanal (37) verbindet. In dem Durchgangskanal (36) ist ein Drosselkörper (38) relativ zu dem Schaltkörper (26) verlagerbar angeordnet. Hierdurch ist eine durch den Durchgangskanal (36) strömende Schmelze (23) in gewünschter Weise drosselbar. Die Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung (4) ist einfach, kompakt und zuverlässig aufgebaut. Der Betrieb der Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung (4) und einer zugehörigen Schneckenmaschine (3) ist einfach und energieeffizient.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung zum Austragen einer Schmelze aus einer Schneckenmaschine sowie eine Anlage zur Aufbereitung von Schüttgut mit einer Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Austragen einer Schmelze mittels einer Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung.

[0002] Aus der DE 38 15 897 C1 (entspricht US 4 984 977 A) ist eine Schneckenmaschine mit einer daran angeflanschten Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung bekannt. Die Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung umfasst ein Gehäuse mit einer darin ausgebildeten Gehäuseausnehmung, in der ein Anfahrventil-Drossel-Körper angeordnet ist. Der Anfahrventil-Drossel-Körper weist zwei kreiszylindrische Verschleißabschnitte auf, zwischen denen ein Drosselkörper angeordnet ist. An einem der Verschleißabschnitte ist ein Anfahrventilkörper ausgebildet, der teilzylindrisch ausgebildet ist. Die Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung umfasst ferner einen Schwenkantrieb zum Verschwenken des Anfahrventil-Drossel-Körpers um eine Längsachse sowie einen Linearantrieb zum Verschieben des Anfahrventil-Drossel-Körpers in Richtung der Längsachse. In einer ersten Endlage des Linearantriebs wird der Anfahrventil-Drossel-Körper als Anfahrventil betrieben, so dass durch einen Eintrittskanal zugeführte Schmelze durch eine Anfahr-Auslassöffnung austragen wird. In einer zweiten Endlage des Linearantriebs verschließen die Verschleißabschnitte die Gehäuseausnehmung, so dass die Anfahr-Auslassöffnung verschlossen ist und der Drosselkörper in der Drosselstellung ist. Durch Verschwenken des Anfahrventil-Drossel-Körpers um die Längsachse mittels des Schwenkantriebs wird das Austragen der durch den Eintrittskanal zugeführten Schmelze in Richtung eines Austragskanals mittels des Drosselkörpers gedrosselt. Nachteilig ist, dass der Aufbau und die Betrieb der Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung kompliziert sind.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung zu schaffen, die einfach und zuverlässig aufgebaut ist und einen einfachen und energieeffizienten Betrieb ermöglicht.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Dadurch, dass in dem Durchgangskanal ein Drosselkörper relativ zu dem Schaltkörper verlagerbar angeordnet ist, ist der Drosselkörper unabhängig von dem Schaltkörper betätigbar. In der Austragsstellung ist somit ein einfaches und energieeffizientes Drosseln der Schmelze möglich, ohne dass eine Verlagerung des Schaltkörpers erforderlich ist. Dadurch, dass der Drosselkörper unabhängig von dem Schaltkörper betätigbar ist, vereinfacht sich

zudem der antriebsseitige Aufbau der Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung.

[0005] Der Drosselkörper ist vorzugsweise als Drosselklappe bzw. als Flügeldrossel ausgebildet. Die Drosselklappe bildet eine Drosselvorderseite und eine Drosselrückseite aus, die über eine Drosselstirnseite miteinander verbunden sind. Die Drosselvorderseite bzw. die Drosselrückseite weist im Vergleich zu der Drosselstirnseite einen größeren Strömungswiderstand in Bezug auf die Schmelze auf. In einer Maximaldrosselstellung wird mittels der Drosselvorderseite ein maximaler Strömungswiderstand eingestellt, wohingegen in einer Minimaldrosselstellung mittels der Drosselstirnseite ein minimaler Strömungswiderstand eingestellt wird.

[0006] Ist der Schaltkörper mehrteilig ausgebildet, so ist der Drosselkörper relativ zu mindestens einem Schaltkörper-Bauteil verlagerbar in dem Durchgangskanal angeordnet. Relativ zu mindestens einem Schaltkörper-Bauteil kann der Drosselkörper nicht verlagerbar angeordnet sein. Der Schaltkörper kann beispielsweise zweiteilig ausgebildet sein und ein erstes Schaltkörper-Bauteil und ein zweites Schaltkörper-Bauteil umfassen. Der Drosselkörper ist relativ zu dem ersten Schaltkörper-Bauteil verlagerbar in dem Durchgangskanal angeordnet. Das zweite Schaltkörper-Bauteil ist mit der Drosselkörper-Antriebswelle verbunden, sodass der Drosselkörper relativ zu dem zweiten Schaltkörper-Bauteil nicht verlagerbar ist. Das zweite Schaltkörper-Bauteil bildet einen Ausschleuskanal und/oder einen freien Durchgangskanal aus. In dem freien Durchgangskanal ist kein Drosselkörper angeordnet.

[0007] Eine Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach Anspruch 2 gewährleistet einen einfachen und energieeffizienten Betrieb. Dadurch, dass der Drosselkörper um die Drosselkörper-Schwenkachse in dem Durchgangskanal verschwenkbar ist, ist in der Austragsstellung ein Drosseln der Schmelze in einfacher und schneller Weise möglich. Das Verändern der Stellung des Drosselkörpers ist aufgrund einer geringen zu bewegenden Masse vergleichsweise energieeffizient. In einer Minimaldrosselstellung des Drosselkörpers ist der Druckverlust gering, sodass die Schneckenmaschine energieeffizient betreibbar ist. Vorzugsweise ist der Drosselkörper verschwenkbar an dem Schaltkörper gelagert. Die Lagerung des Drosselkörpers ist insbesondere abgedichtet ausgeführt, so dass aufgrund der Lagerung keine Schmelze entweichen kann.

[0008] Eine Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach Anspruch 3 gewährleistet einen einfachen und zuverlässigen Aufbau. Dadurch, dass der Drosselkörper mittels eines eigenen Drosselkörper-Antriebs verlagerbar ist, ist ein einfach aufgebauter und zuverlässiger Drosselkörper-Antrieb verwendbar. Der Dros-

selkörper-Antrieb muss den Schaltkörper nicht verlagern, so dass der Drosselkörper-Antrieb ausschließlich auf die Verlagerung des Drosselkörpers auslegbar und optimierbar ist. Vorzugsweise ist der Drosselkörper-Antrieb ein elektrischer Antriebsmotor, der den Drosselkörper um eine Drosselkörper-Schwenkachse verschwenkt. Der Drosselkörper-Antrieb ist an dem Gehäuse oder an dem Schaltkörper befestigt.

[0009] Eine Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach Anspruch 4 gewährleistet einen einfachen Aufbau und einen einfachen Betrieb. Dadurch, dass der Drosselkörper-Antrieb an dem Schaltkörper befestigt ist, wird der Drosselkörper-Antrieb mit dem Schaltkörper verlagert, so dass der Drosselkörper-Antrieb und der Drosselkörper aufgrund der Verlagerung des Schaltkörpers von der Ausschleusstellung in die Austragsstellung keine Relativbewegung zu dem Schaltkörper ausführen. Der Drosselkörper-Antrieb ist vorzugsweise als elektrischer Antriebsmotor ausgebildet, so dass die Verlagerung des Schaltkörpers in einfacher Weise über die elektrischen Leitungen kompensierbar ist.

[0010] Eine Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach Anspruch 5 gewährleistet einen einfachen und zuverlässigen Aufbau. Durch die Drosselkörper-Antriebswelle ist der Drosselkörper, insbesondere beidseitig, gelagert. Die Drosselkörper-Antriebswelle ermöglicht zudem eine einfache Montage des Drosselkörpers in dem Durchgangskanal. Die Drosselkörper-Antriebswelle ist vorzugsweise gegenüber dem Schaltkörper abgedichtet. Vorzugsweise ist die Drosselkörper-Antriebswelle beidseitig des Drosselkörpers in dem Schaltkörper abgedichtet und verschwenkbar gelagert. Die Drosselkörper-Antriebswelle ist insbesondere derart frei zugänglich, dass ein Drosselkörper-Antrieb zum Verlagern des Drosselkörpers mit der Drosselkörper-Antriebswelle verbindbar ist. Der Drosselkörper ist drehfest an der Drosselkörper-Antriebswelle befestigt.

[0011] Eine Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach Anspruch 6 gewährleistet einen zuverlässigen Aufbau. Durch die exzentrische Befestigung des Drosselkörpers an der Drosselkörper-Antriebswelle können in der Strömungsrichtung der Schmelze wirkende Druckkräfte aufgrund einer größeren Wandstärke zuverlässig aufgenommen werden. Eine unzulässige Biegung in Folge von Druckkräften wird hierdurch vermieden. Vorzugsweise ist der Drosselkörper als Drosselklappe ausgebildet und die Drosselklappe derart exzentrisch an der Drosselkörper-Antriebswelle befestigt, dass eine Wandstärke zwischen der Drosselkörper-Antriebswelle und einer Drosselvorderseite größer ist als eine Wandstärke zwischen der Drosselkörper-Antriebswelle und einer Drosselrückseite. Durch die größere Wandstärke an der stromaufwärtigen Drosselvorderseite werden die stromauf-

wärts wirkenden Druckkräfte zuverlässig aufgenommen.

[0012] Eine Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach Anspruch 7 gewährleistet einen einfachen und energieeffizienten Betrieb. Durch die sich zumindest abschnittsweise vergrößernde Querschnittsfläche des Durchgangskanals wird in einer Minimaldrosselstellung des Drosselkörpers ein geringer Strömungswiderstand und somit ein geringer Druckaufbau bzw. Druckverlust ermöglicht. Die Querschnittsfläche des Drosselkörpers wird in der Minimaldrosselstellung zumindest teilweise von der sich vergrößernden Querschnittsfläche des Durchgangskanals kompensiert. Ein Druckverlust an dem Drosselkörper wird in der Minimaldrosselstellung somit im Wesentlichen vermieden, so dass ein einfacher und energieeffizienter Betrieb möglich ist. Auf eine Schmelzepumpe zum Druckaufbau stromabwärts der Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung kann insbesondere verzichtet werden. Vorzugsweise ist der Drosselkörper als Drosselklappe ausgebildet, die eine Drosselvorderseite und eine Drosselrückseite sowie eine diese verbindende Drosselstirnseite umfasst. Insbesondere verlaufen die Drosselvorderseite und die Drosselrückseite ausgehend von der Drosselstirnseite - im Querschnitt und senkrecht zu der Drosselkörper-Schwenkachse betrachtet - bis zu der Drosselkörper-Schwenkachse zumindest abschnittsweise keilförmig zueinander. Vorzugsweise ist die Drosselstirnseite - im Querschnitt und senkrecht zu der Drosselkörper-Schwenkachse betrachtet - gekrümmt ausgebildet. Hierdurch wird in der Minimaldrosselstellung der Strömungswiderstand der Drosselklappe optimiert.

[0013] Eine Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach Anspruch 8 gewährleistet einen einfachen und energieeffizienten Betrieb. Durch das Verhältnis der freien Strömungsquerschnittsflächen A_2/A_1 wird ein geringer Strömungswiderstand und ein geringer Druckaufbau bzw. Druckverlust in der Minimaldrosselstellung gewährleistet. Die freie Strömungsquerschnittsfläche A_2 bezieht sich insbesondere auf eine Schnittebene, die durch die Drosselkörper-Schwenkachse und senkrecht zu einer Strömungsrichtung bzw. Förderichtung der Schmelze verläuft. Die Schnittebene ist insbesondere parallel zu einer durch die Eintrittsöffnung definierten Schnittebene, die senkrecht zu der Strömungsrichtung bzw. Förderichtung verläuft. Vorzugsweise ist der Drosselkörper als Drosselklappe ausgebildet. In der Minimaldrosselstellung verlaufen eine Drosselvorderseite und eine Drosselrückseite im Wesentlichen parallel zu der Strömungsrichtung, so dass eine die Drosselvorderseite und die Drosselrückseite verbindende Drosselstirnseite im Wesentlichen den Strömungswiderstand bestimmt.

[0014] Eine Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach Anspruch 9 gewährleistet einen einfachen Aufbau und Betrieb. Dadurch, dass der Schaltkörper mit-

tels eines eigenen Schaltkörper-Antriebs verlagerbar ist, sind der antriebsseitige Aufbau und das Verlagern des Schaltkörpers einfach. Der Schaltkörper-Antrieb ist insbesondere als elektrischer Antriebsmotor ausgebildet. Der Schaltkörper-Antrieb ist vorzugsweise an dem Gehäuse befestigt. Hierdurch ist der Schaltkörper-Antrieb in einfacher Weise betätigbar. Der Schaltkörper-Antrieb ist als Linearantrieb oder als rotatorischer Antrieb ausgebildet.

[0015] Eine Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach Anspruch 10 gewährleistet einen einfachen Betrieb. Der Schaltkörper ist bei einer ersten Ausführungsform entlang der Schaltkörper-Verlagerungsachse linear verlagerbar. Bei einer zweiten Ausführungsform ist der Schaltkörper um die Schaltkörper-Verlagerungsachse verschwenkbar.

[0016] Eine Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach Anspruch 11 gewährleistet einen einfachen Aufbau und Betrieb. Dadurch, dass die Drosselkörper-Schwenkachse parallel zu der Schaltkörper-Verlagerungsachse verläuft, ist ein einfaches Umschalten zwischen der Ausschleusstellung und der Austragsstellung möglich. Wird der Schaltkörper zwischen der Ausschleusstellung und der Austragsstellung linear verlagert, so beeinträchtigt ein Drosselkörper-Antrieb und/oder eine Drosselkörper-Antriebswelle das Umschalten zwischen der Ausschleusstellung und der Austragsstellung nicht. Wird der Schaltkörper zwischen der Ausschleusstellung und der Austragsstellung um die Schaltkörper-Verlagerungsachse verschwenkt, so wird das Verschwenken durch einen Drosselkörper-Antrieb und/oder eine Drosselkörper-Antriebswelle nicht beeinträchtigt.

[0017] Eine Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach Anspruch 12 gewährleistet einen einfachen Aufbau sowie einen einfachen und energieeffizienten Betrieb. Der Schaltkörper ist in der Gehäuseausnehmung verschwenkbar gelagert. Die Schaltkörper-Verlagerungsachse ist eine Schaltkörper-Schwenkachse. Vorzugsweise ist der Schaltkörper in der Gehäuseausnehmung in Richtung der Schaltkörper-Verlagerungsachse fixiert. Der Schaltkörper ist zum Umschalten zwischen der Ausschleusstellung und der Austragsstellung insbesondere um mindestens 90° um die Schaltkörper-Verlagerungsachse verschwenkbar. Vorzugsweise ist die Schaltkörper-Verlagerungsachse horizontal oder vertikal ausgerichtet.

[0018] Eine Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach Anspruch 13 gewährleistet einen einfachen Aufbau sowie einen einfachen und energieeffizienten Betrieb. Der Schaltkörper ist in der Gehäuseausnehmung linear verlagerbar angeordnet. Das Umschalten zwischen der Ausschleusstellung und der Austragsstellung erfolgt durch lineares Verlagern des Schaltkörpers entlang der Schaltkörper-Verlagerungsachse in der Gehäuseausnehmung. Vorzugs-

weise ist die Schaltkörper-Verlagerungsachse horizontal oder vertikal ausgerichtet.

[0019] Eine Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach Anspruch 14 gewährleistet einen energieeffizienten Betrieb. Dadurch, dass in dem Schaltkörper zusätzlich ein freier Durchgangskanal ausgebildet ist, kann der Schaltkörper in eine ungedrosselte Austragsstellung verlagert werden. In dem freien Durchgangskanal ist kein Drosselkörper angeordnet, so dass die Schmelze in der ungedrosselten Austragsstellung ungehindert durch den freien Durchgangskanal strömen kann. Hierdurch wird im Wesentlichen kein Druckverlust verursacht. Der Betrieb der Schneckenmaschine sowie der Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung ist somit energieeffizient.

[0020] Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, eine Anlage zur Aufbereitung von Schüttgut zu schaffen, die einfach und zuverlässig aufgebaut ist und einen einfachen und energieeffizienten Betrieb ermöglicht.

[0021] Diese Aufgabe wird durch eine Anlage mit den Merkmalen des Anspruchs 15 gelöst. Die Schneckenmaschine ist insbesondere als Mehrwellen-Schneckenmaschine, vorzugsweise als Zweiwellen-Schneckenmaschine ausgebildet. Die Behandlungselementwellen der Schneckenmaschine sind insbesondere gleichsinnig drehantreibbar bzw. drehangetrieben. Die Behandlungselementwellen sind vorzugsweise einander dichtkämmernd ausgebildet. Die Anlage umfasst insbesondere eine Steuereinrichtung, die den Betrieb der Schneckenmaschine und/oder der Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung steuert. Die Steuereinrichtung steuert insbesondere das Verlagern des Schaltkörpers zwischen der Ausschleusstellung und der Austragsstellung und/oder das Verlagern des Drosselkörpers in dem Durchgangskanal relativ zu dem Schaltkörper zum Drosseln der Schmelze.

[0022] Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, das ein einfaches und energieeffizientes Austragen einer Schmelze mittels einer Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung ermöglicht.

[0023] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 16 gelöst. Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens entsprechen den bereits beschriebenen Vorteilen der erfindungsgemäßen Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung. Das erfindungsgemäße Verfahren kann insbesondere auch die Bereitstellung einer Anlage zur Aufbereitung von Schüttgut gemäß Anspruch 15 umfassen.

[0024] Ein Verfahren nach Anspruch 17 gewährleistet ein einfaches und zuverlässiges Austragen der Schmelze. Dadurch, dass der Schaltkörper im Be-

trieb wiederholt geringfügig aus der Austragsstellung verlagert, also geringfügig verschwenkt oder geringfügig linear verlagert wird, und anschließend wieder in die Austragsstellung gebracht wird, wird vermieden, dass Schmelze, die während des Anfahrvorgangs in einem Spalt zwischen dem Schaltkörper und dem Gehäuse gelangt ist und dort über einen längeren Zeitraum verbleibt und im Spalt verhärtet, die Bewegung des Schaltkörpers dauerhaft blockiert. Durch das geringfügige Verlagern bzw. durch die beschriebene Mikrobewegung des Schaltkörpers wird das aus dem Verhärten der Schmelze entstandene Material in dem Spalt gelöst. Hierdurch wird ein Blockieren des Schaltkörpers einfach und zuverlässig vermieden.

[0025] Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Anlage zur Aufbereitung von Schüttgut mit einer Mehrwellen-Schneckenmaschine und einer daran angeflanschten Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 einen Schnitt durch die Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung in **Fig. 1** in einer Ausschleusstellung,

Fig. 3 einen Schnitt durch die Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung in **Fig. 1** in einer Austragsstellung,

Fig. 4 einen Schnitt durch die Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung entlang der Schnittlinie IV-IV in **Fig. 3** in einer Minimaldrosselstellung eines Drosselkörpers,

Fig. 5 einen Schnitt durch die Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung entsprechend **Fig. 4** in einer Maximaldrosselstellung des Drosselkörpers,

Fig. 6 einen Schnitt durch eine Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel in einer Ausschleusstellung,

Fig. 7 einen Schnitt durch die Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel in einer Austragsstellung,

Fig. 8 einen Schnitt durch eine Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel in einer ungedrosselten Austragsstellung, und

Fig. 9 einen Schnitt durch eine Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel in einer Ausschleusstellung.

[0026] Nachfolgend ist anhand der **Fig. 1** bis **Fig. 5** ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Eine Anlage **1** zur Aufbereitung von Schüttgut **2** umfasst eine Mehrwellen-Schneckenmaschine **3** und eine Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung

4, die in einer Förderrichtung **5** nach der Mehrwellen-Schneckenmaschine **3** angeordnet ist.

[0027] Die Mehrwellen-Schneckenmaschine **3** ist als Zweiwellen-Schneckenmaschine ausgebildet. Die Schneckenmaschine **3** weist ein Gehäuse **6** auf, das mehrere nacheinander angeordnete und aneinander befestigte Gehäuseabschnitte **7, 8, 9, 10** umfasst. In dem Gehäuse **6** sind zwei achsparallele Gehäusebohrungen **11, 12** ausgebildet, die einander durchdringen und im Querschnitt die Form einer liegenden Acht haben. In den Gehäusebohrungen **11, 12** sind zwei einander dichtkämmende Behandlungselementwellen **13, 14** angeordnet und um zugehörige Drehachsen **15, 16** drehantreibbar. Die Behandlungselementwellen **13, 14** werden über ein Verteilergetriebe **17** von einem Antriebsmotor **18** gleichsinnig, also in gleichen Drehrichtungen drehangetrieben. Die Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung **4**, das Gehäuse **6**, das Verteilergetriebe **17** und der Antriebsmotor **18** sind über Ständer **19** an einem Fundament **20** befestigt.

[0028] In den ersten als Einzugszone ausgebildeten Gehäuseabschnitt **7** mündet ein Einlasstrichter **21** ein, in den das aufzubereitende Schüttgut **2** über eine Dosiereinrichtung **22** in die Schneckenmaschine **3** zugeführt wird. Die Behandlungselementwellen **13, 14** bilden in der Schneckenmaschine **3** eine Knetzone aus, in der das Schüttgut **2** zu einer Schmelze **23** aufgeschmolzen wird. Die Schmelze **23** wird der Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung **4** zugeführt, die an dem letzten Gehäuseabschnitt **10** angeflanscht ist.

[0029] Die Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung **4** umfasst ein Gehäuse **24**, in dem eine zylinderförmige Gehäuseausnehmung **25** ausgebildet ist. In der Gehäuseausnehmung **25** ist ein entsprechend zylinderförmig ausgebildeter Schaltkörper **26** angeordnet, der mittels eines Schaltkörper-Antriebs **27** in der Gehäuseausnehmung **25** um eine Schaltkörper-Verlagerungsachse **28** verschwenkbar ist. Der Schaltkörper **26** ist in Richtung der Schaltkörper-Verlagerungsachse **28** fest angeordnet, also nicht verlagernbar.

[0030] Der Schaltkörper-Antrieb **27** ist als elektrischer Antriebsmotor ausgebildet. Der Schaltkörper-Antrieb **27** ist mittels eines Befestigungsgestells **29** an dem Gehäuse **24** befestigt. Der Schaltkörper-Antrieb **27** ist zum Verschwenken des Schaltkörpers **26** um die Schaltkörper-Verlagerungsachse **28** mittels einer Schaltkörper-Antriebswelle **30** verbunden. Der Schaltkörper **26** ist mittels ringförmiger Lager- und Dichteinheiten **31, 32** verschwenkbar und gegenüber der Schmelze **23** abgedichtet in der Gehäuseausnehmung **25** gelagert.

[0031] In dem Gehäuse **24** ist ein Eintrittskanal **33** ausgebildet, der die Gehäusebohrungen **11, 12** mit der Gehäuseausnehmung **25** verbindet. Der Eintritts-

kanal **33** dient zum Zuführen der Schmelze **23** zu dem Schaltkörper **26**. Der Schaltkörper **26** ist zwischen einer in **Fig. 2** veranschaulichten Ausschleusstellung und einer in **Fig. 3** veranschaulichten Austragsstellung verschwenkbar. Zum Umschalten zwischen der Ausschleusstellung und der Austragsstellung ist der Schaltkörper **26** um mindestens 90° um die Schaltkörper-Verlagerungsachse **28** verschwenkbar.

[0032] Der Schaltkörper **26** bildet einen Ausschleuskanal **34** aus, der eine Ausschleusöffnung **35** begrenzt und in der Ausschleusstellung den Eintrittskanal **33** mit der Umgebung verbindet. Der Schaltkörper **26** bildet ferner einen Durchgangskanal **36** aus, der in der Austragsstellung den Eintrittskanal **33** mit einem Austragskanal **37** verbindet. Der Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung **4** ist beispielsweise eine Granuliereinrichtung nachgeordnet, der die aus dem Austragskanal **37** ausgetragene Schmelze **23** zugeführt wird.

[0033] In dem Durchgangskanal **36** ist ein Drosselkörper **38** angeordnet, der relativ zu dem Schaltkörper **26** verlagerbar ist. Der Drosselkörper **38** ist drehfest mit einer Drosselkörper-Antriebswelle **39** verbunden. Die Drosselkörper-Antriebswelle **39** ist beidseitig des Drosselkörpers **38** verschwenkbar und abgedichtet an dem Schaltkörper **26** gelagert. Der Drosselkörper **38** ist mittels eines Drosselkörper-Antriebs **40** um eine Drosselkörper-Schwenkachse **41** verschwenkbar. Die Drosselkörper-Schwenkachse **41** verläuft konzentrisch zu der Schaltkörper-Schwenkachse **28**. Der Drosselkörper-Antrieb **40** ist als elektrischer Antriebsmotor ausgebildet. Der Drosselkörper-Antrieb **40** ist an dem Schaltkörper **26** befestigt. Hierzu bildet der Befestigungsrahmen **29** sowie die Schaltkörper-Antriebswelle **30** den erforderlichen Bauraum aus. Zum Verbinden der Drosselkörper-Antriebswelle **39** mit dem Drosselkörper-Antrieb **40** erstreckt sich die Drosselkörper-Antriebswelle **39** durch eine Aufnahmebohrung **42**, die in dem Schaltkörper **26** ausgebildet ist.

[0034] Zum Ansteuern des Schaltkörper-Antriebs **27** und des Drosselkörper-Antriebs **40** umfasst die Anlage **1** bzw. die Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung **4** eine Steuereinrichtung **43**.

[0035] Der Drosselkörper **38** ist als Drosselklappe ausgebildet. Die Drosselklappe wird auch als Flügel-drossel bezeichnet. Der Drosselkörper **38** weist eine Drosselvorderseite **44**, eine Drosselrückseite **45** und eine diese verbindende Drosselstirnseite **46** auf. Die Drosselvorderseite **44** und die Drosselrückseite **45** sind im Wesentlichen in Form einer Kreisscheibe ausgebildet. Die Drosselstirnseite **46** ist im Wesentlichen ringförmig ausgebildet und verbindet die Drosselvorderseite **44** und die Drosselrückseite **45** zu dem scheibenförmigen Drosselkörper **38**. In dem Drosselkörper **38** ist eine Wellenbohrung **47** ausge-

bildet, die sich durch die umlaufende Drosselstirnseite **46** erstreckt. Der Drosselkörper **38** ist derart exzentrisch an der Drosselkörper-Antriebswelle **39** befestigt, dass eine Wandstärke d_1 des Drosselkörpers **38** zwischen der Wellenbohrung **47** und der Drosselvorderseite **44** größer ist als eine Wandstärke d_2 zwischen der Wellenbohrung **47** und der Drosselrückseite **45**. Die Drosselvorderseite **44** und die Drosselrückseite **45** verlaufen ausgehend von der Drosselstirnseite **46** bis zu der Drosselkörper-Schwenkachse **41** - in einer senkrecht zu der Drosselkörper-Schwenkachse **41** verlaufenden Schnittebene entsprechend **Fig. 4** betrachtet - keilförmig bzw. keilförmig erweiternd. Die Drosselstirnseite **46** ist zudem - in der Schnittebene entsprechend **Fig. 4** betrachtet - zu der Drosselkörper-Schwenkachse **41** hin gekrümmt ausgebildet. Hierdurch wird in der in **Fig. 4** dargestellten Minimaldrosselstellung des Drosselkörpers **38** ein minimaler Strömungswiderstand erzielt.

[0036] Der Durchgangskanal **36** weist eine sich verändernde Querschnittsfläche **A** auf. An einer Eingangsöffnung **48** weist der Durchgangskanal **36** eine Querschnittsfläche A_1 auf. Die Querschnittsfläche **A** des Durchgangskanals **36** vergrößert sich ausgehend von der Eintrittsöffnung **48** bis zu einer maximalen Querschnittsfläche A_{max} . Die maximale Querschnittsfläche A_{max} liegt in einer Schnittebene vor, die durch die Drosselkörper-Schwenkachse **41** verläuft und senkrecht zu der Förderrichtung **5** angeordnet ist. Ausgehend von der maximalen Querschnittsfläche A_{max} verringert sich die Querschnittsfläche **A** des Durchgangskanals **36** wieder, bis an einer Austrittsöffnung **49** eine Querschnittsfläche A_3 vorliegt. Für die Querschnittsfläche A_3 kann gelten: $A_3 \geq A_1$ oder $A_3 \leq A_1$.

[0037] An der Eintrittsöffnung **48** ist die Querschnittsfläche A_1 gleich einer freien Strömungsquerschnittsfläche A_1 . In der in **Fig. 4** veranschaulichten Minimaldrosselstellung ergibt sich im Bereich des Drosselkörpers **38** eine freie Strömungsquerschnittsfläche A_2 , die sich aus der Differenz der Querschnittsfläche **A** und der Querschnittsfläche des Drosselkörpers **38** ergibt. Die freie Strömungsquerschnittsfläche A_2 ist in **Fig. 4** beispielhaft im Bereich der maximalen Querschnittsfläche A_{max} veranschaulicht. Für die freie Strömungsquerschnittsfläche A_2 entlang des Drosselkörpers **38** gilt: $0,5 \leq A_2/A_1 \leq 1,3$, insbesondere $0,6 \leq A_2/A_1 \leq 1,2$, insbesondere $0,7 \leq A_2/A_1 \leq 1,1$ und insbesondere $0,8 \leq A_2/A_1 \leq 0,9$.

[0038] Nachfolgend ist die Funktionsweise der Anlage **1** und der Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung **4** beschrieben:

[0039] Zum Anfahren der Schneckenmaschine **3** wird die Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung **4** so betätigt, dass sich der Schaltkörper **26** in der in **Fig. 2** dargestellten Ausschleusstellung befindet. Mittels der

Dosiereinrichtung **22** wird der Schneckenmaschine **3** Schüttgut **2** zugeführt, das in der Schneckenmaschine **3** zu der Schmelze **23** aufgeschmolzen wird. Die Schmelze **23** wird während des Anfahrvorgangs mittels der Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung **4** ausgeschleust, bis eine gewünschte Qualität der Schmelze **23** erreicht ist. Die Schmelze **23** strömt hierzu durch den Eintrittskanal **33** und den Ausschleuskanal **34** und wird durch die Ausschleusöffnung **35** in die Umgebung abgeführt. Dies ist in **Fig. 2** veranschaulicht.

[0040] Ist die gewünschte Qualität der Schmelze **23** erreicht, so wird der Schaltkörper **26** von der Ausschleusstellung in die in **Fig. 3** veranschaulichte Austragsstellung verlagert. Hierzu wird der Schaltkörper **26** mittels des Schaltkörper-Antriebs **27** um 90° um die Schaltkörper-Verlagerungsachse **28** verschwenkt, so dass der Durchgangskanal **36** den Eintrittskanal **33** mit dem Austragskanal **37** verbindet. Der Drosselkörper **38** wird bereits in der Ausschleusstellung in eine gewünschte Drosselstellung, beispielsweise in die Minimaldrosselstellung, verschwenkt. Befindet sich der Drosselkörper **38** in der Ausschleusstellung des Schaltkörpers **26** in der Minimaldrosselstellung, so befindet sich der Drosselkörper **38** ohne ein Verschwenken auch in der Austragsstellung des Schaltkörpers **26** in der Minimaldrosselstellung. Die Schmelze **23** wird durch den Eintrittskanal **33**, den Durchgangskanal **36** und den Austragskanal **37** gefördert und aus der Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung **4** ausgetragen. Die Schmelze **23** wird anschließend beispielsweise einer Granuliereinrichtung zugeführt.

[0041] In der Austragsstellung des Schaltkörpers **26** kann die Strömung der Schmelze **23** bei Bedarf mittels des Drosselkörpers **38** gedrosselt werden. Hierzu wird der Drosselkörper **38** mittels des Drosselkörper-Antriebs **40** um die Drosselkörper-Schwenkachse **41** verschwenkt, so dass die freie Strömungsquerschnittsfläche **A₂** im Vergleich zu der Minimaldrosselstellung reduziert wird. In der in **Fig. 5** dargestellten Maximaldrosselstellung verschließt der Drosselkörper **38** den Durchgangskanal **36** im Wesentlichen vollständig. Durch die exzentrische Anordnung des Drosselkörpers **38** an der Drosselkörper-Antriebswelle **39** werden die in der Strömungsrichtung der Schmelze **23** bzw. die in der Förderrichtung **5** wirkenden Druckkräfte zuverlässig aufgenommen.

[0042] Nachfolgend ist anhand der **Fig. 6** und **Fig. 7** ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Im Unterschied zu dem ersten Ausführungsbeispiel ist der Schaltkörper **26** in der Gehäuseausnehmung **25** entlang der Schaltkörper-Verlagerungsachse **28** linear mittels des Schaltkörper-Antriebs **27** verlagerbar. **Fig. 6** veranschaulicht die Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung **4** in der Ausschleusstellung des Schaltkörpers **26**. Zum Umschalten zwischen der Ausschleusstellung und der Austrags-

stellung wird der Schaltkörper **26** linear entlang der Schaltkörper-Verlagerungsachse **28** mittels des Schaltkörper-Antriebs **27** verlagert, bis der Durchgangskanal **36** den Eintrittskanal **33** mit dem Austragskanal **37** verbindet. Die Austragsstellung ist in **Fig. 7** veranschaulicht. In der Austragsstellung ist der Drosselkörper **38** in der bereits beschriebenen Weise um die Drosselkörper-Schwenkachse **41** verschwenkbar, so dass die Strömung der Schmelze **23** in der gewünschten Weise gedrosselt werden kann. Hinsichtlich des weiteren Aufbaus und der weiteren Funktionsweise wird auf das erste Ausführungsbeispiel verwiesen.

[0043] Nachfolgend ist anhand von **Fig. 8** ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Im Unterschied zu den vorangegangenen Ausführungsbeispielen ist in dem Schaltkörper **26** ein freier Durchgangskanal **50** ausgebildet, in dem - im Unterschied zu dem Durchgangskanal **36** - kein Drosselkörper angeordnet ist. Der freie Durchgangskanal **50** ist zwischen dem Durchgangskanal **36** und dem Ausschleuskanal **34** ausgebildet. In einer ungedrosselten Austragsstellung, die in **Fig. 8** veranschaulicht ist, verbindet der freie Durchgangskanal **50** den Eintrittskanal **33** mit dem Austragskanal **37**. In der ungedrosselten Austragsstellung kann die Schmelze **23** im Wesentlichen ohne Druckverlust durch den freien Durchgangskanal **50** strömen, wodurch ein energieeffizienter Betrieb der Anlage **1** ermöglicht wird. Hinsichtlich des weiteren Aufbaus und der weiteren Funktionsweise wird auf die vorangegangenen Ausführungsbeispiele verwiesen.

[0044] Nachfolgend ist anhand von **Fig. 9** ein viertes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Im Unterschied zu den vorangegangenen Ausführungsbeispielen ist der Schaltkörper **26** zweiteilig ausgebildet. Der Schaltkörper **26** umfasst ein erstes Schaltkörper-Bauteil **51**, das an einem dem Drosselkörper-Antrieb **40** abgewandten Ende hohlzylinderförmig ausgebildet ist und eine Aufnahme **53** für ein zylinderförmiges zweites Schaltkörper-Bauteil **52** ausgebildet. Das zweite Schaltkörper-Bauteil **52** ist in der Aufnahme **53** um die Drosselkörper-Schwenkachse **41** verschwenkbar gelagert und mit der Drosselkörper-Antriebswelle **39** verbunden. In der Ausschleusstellung bilden die Schaltkörper-Bauteile **51**, **52** den Ausschleuskanal **34** aus, der den Eintrittskanal **33** mit der Ausschleusöffnung **35** verbindet. Dies ist in **Fig. 9** veranschaulicht. Zusätzlich ist in dem zweiten Schaltkörper-Bauteil **52** ein freier Durchgangskanal **50** ausgebildet, in dem kein Drosselkörper angeordnet ist. In einer ungedrosselten Austragsstellung ist das zweite Schaltkörper-Bauteil **52** relativ zu dem ersten Schaltkörper-Bauteil **51** verschwenkt, insbesondere um 90° , sodass der freie Durchgangskanal **50** den Eintrittskanal **33** mit dem Austragskanal **37** verbindet. Das Verschwenken des zweiten Schaltkörper-Bauteils **52** erfolgt mittels des Drosselkörper-An-

triebs **40**, der über die Drosselkörper-Antriebswelle **39** mit dem zweiten Schaltkörper-Bauteil **52** verbunden ist. Zum Ausbilden des Ausschleuskanals **34** und zum Ausbilden des freien Durchgangskanals **50** weist das erste Schaltkörper-Bauteil **51** in dem hohlzylinderförmigen Abschnitt eine Eintrittsöffnung **54** und eine Austrittsöffnung **55** auf. Der Durchgangskanal **36** und der Drosselkörper **38** sind in der bereits beschriebenen Weise in dem ersten Schaltkörper-Bauteil **51** ausgebildet bzw. angeordnet. Hinsichtlich des weiteren Aufbaus und der weiteren Funktionsweise wird auf die vorangegangenen Ausführungsbeispiele verwiesen.

ringförmig linear verlagert und anschließend wieder in die Austragsstellung gebracht. Hierdurch wird vermieden, dass Schmelze **23**, die während des Anfahrvorgangs in einen Spalt zwischen dem Schaltkörper **26** und dem Gehäuse **24** gelangt ist und dort über einen längeren Zeitraum verbleibt und im Spalt verhärtet, die Bewegung des Schaltkörpers **26** dauerhaft behindert. Durch das geringfügige Verlagern des Schaltkörpers **26** wird das aus dem Verhärten der Schmelze **23** entstandene Material in dem Spalt gelöst. Hierdurch wird die Zuverlässigkeit der Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung **4** erhöht.

[0045] Die erfindungsgemäße Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung **4** ist einfach und kompakt aufgebaut und hat eine geringe Baulänge, so dass die Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung **4** in einer Minimaldrosselstellung des Drosselkörpers **38** einen geringen Druckverlust verursacht. Hierdurch ist der erforderliche Energieeintrag in die Schmelze **23** vergleichsweise gering, so dass einerseits die Temperatur der Schmelze **23** reduziert und andererseits ein möglicher Drehzahlbereich der Schneckenmaschine **3** im Betrieb vergrößert wird. Der in der Schneckenmaschine **3** erforderliche Druck kann aufgrund des geringen Druckverlusts der Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung **4** geringer sein, so dass der Verschleiß in der Schneckenmaschine **3** und in der Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung **4** geringer ist und sich die Lebensdauer der Schneckenmaschine **3** und der Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung **4** erhöht. Die Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung **4** weist somit eine hohe Zuverlässigkeit auf.

[0046] Aufgrund des vergleichsweise geringen Druckverlusts der Schmelze **23** beim Durchströmen der Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung **4** in der Minimaldrosselstellung bzw. in der ungedrosselten Austragsstellung ist die Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung **4** im Betrieb energieeffizient und ermöglicht einen energieeffizienten Betrieb der Schneckenmaschine **3**. Zudem ermöglicht die Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung **4** eine Erhöhung des Durchsatzes. Auf eine nachgeordnete Schmelzepumpe zum Druckaufbau in der Schmelze **23** kann verzichtet werden. Vorzugsweise ist der Drosselkörper-Antrieb **40** mit dem Schaltkörper **26** verlagerbar, so dass sich die Relativposition des Drosselkörpers **38** und des Drosselkörper-Antriebs **40** zu dem Schaltkörper **26** beim Umschalten zwischen der Ausschleusstellung und der Austragsstellung nicht verändert. Alternativ kann der Drosselkörper-Antrieb **40** an dem Gehäuse **24** befestigt sein, so dass sich der Drosselkörper **38** relativ zu dem Schaltkörper **26** beim Umschalten zwischen der Ausschleusstellung und der Austragsstellung verlagert.

[0047] Vorzugsweise wird der Schaltkörper **26** im Betrieb wiederholt aus der Austragsstellung geringfügig verlagert, also geringfügig verschwenkt oder ge-

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 Patentliteratur

- DE 3815897 C1 [0002]
- US 4984977 A [0002]

Patentansprüche

1. Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung zum Austragen einer Schmelze aus einer Schneckenmaschine mit

- einem Gehäuse (24) und einer darin ausgebildeten Gehäuseausnehmung (25),
- einem in dem Gehäuse (24) ausgebildeten und in die Gehäuseausnehmung (25) mündenden Eintrittskanal (33) zum Zuführen der Schmelze (23),
- einem in dem Gehäuse (24) ausgebildeten und in die Gehäuseausnehmung (25) mündenden Austragskanal (37) zum Austragen der Schmelze (23),
- einer Ausschleusöffnung (35) zum Ausschleusen der Schmelze (23) während eines Anfahrvorgangs der Schneckenmaschine (3), und
- einem Schaltkörper (26),
- der in der Gehäuseausnehmung (25) angeordnet und zwischen einer Ausschleusstellung und einer Austragsstellung verlagerbar ist,
- der zumindest abschnittsweise einen Ausschleuskanal (34) zum Verbinden des Eintrittskanals (33) mit der Ausschleusöffnung (35) in der Ausschleusstellung ausbildet,
- der einen Durchgangskanal (36) zum Verbinden des Eintrittskanals (33) und des Austragskanals (37) in der Austragsstellung ausbildet, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Durchgangskanal (36) ein Drosselkörper (38) relativ zu dem Schaltkörper (26) verlagerbar angeordnet ist.

2. Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drosselkörper (38) um eine Drosselkörper-Schwenkachse (41) verschwenkbar ist.

3. Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drosselkörper (38) mittels eines Drosselkörper-Antriebs (40) verlagerbar ist.

4. Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drosselkörper-Antrieb (40) an dem Schaltkörper (26) befestigt ist.

5. Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drosselkörper (38) an einer Drosselkörper-Antriebswelle (39) befestigt ist und sich die Drosselkörper-Antriebswelle (39) zumindest abschnittsweise durch den Schaltkörper (26) erstreckt.

6. Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drosselkörper (38) zur Aufnahme von in einer Strömungsrichtung der Schmelze (23) wirkenden Druckkräften exzentrisch an einer Drosselkörper-Antriebswelle (39) befestigt ist.

7. Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Durchgangskanal (36) von einer Eintrittsöffnung (48) bis zu einer Drosselkörper-Schwenkachse (41) des Drosselkörpers (38) zumindest abschnittsweise eine sich vergrößernde Querschnittsfläche (A) hat.

8. Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Durchgangskanal (36) an einer Eintrittsöffnung (48) eine freie Strömungsquerschnittsfläche A_1 hat und in einer Minimaldrosselstellung des Drosselkörpers (38) für eine freie Strömungsquerschnittsfläche A_2 entlang des Drosselkörpers (38) gilt: $0,5 \leq A_2/A_1 \leq 1,3$, insbesondere $0,6 \leq A_2/A_1 \leq 1,2$, insbesondere $0,7 \leq A_2/A_1 \leq 1,1$ und insbesondere $0,8 \leq A_2/A_1 \leq 0,9$.

9. Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schaltkörper (26) mittels eines Schaltkörper-Antriebs (27) verlagerbar ist.

10. Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schaltkörper (26) eine Schaltkörper-Verlagerungsachse (28) ausbildet.

11. Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Drosselkörper-Schwenkachse (41) und die Schaltkörper-Verlagerungsachse (28) parallel, insbesondere konzentrisch, zueinander verlaufen.

12. Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schaltkörper (26) um die Schaltkörper-Verlagerungsachse (28) verschwenkbar ist.

13. Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schaltkörper (26) entlang der Schaltkörper-Verlagerungsachse (28) linear verlagerbar ist.

14. Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Schaltkörper (26) ein freier Durchgangskanal (50) zum Verbinden des Eintrittskanals (33) und des Austragskanals (37) in einer ungedrosselten Austragsstellung ausgebildet ist.

15. Anlage zur Aufbereitung von Schüttgut mit

- einer Schneckenmaschine (3) zum Aufschmelzen des Schüttguts (2) und Bereitstellen einer Schmelze (23) und
- einer Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 14.

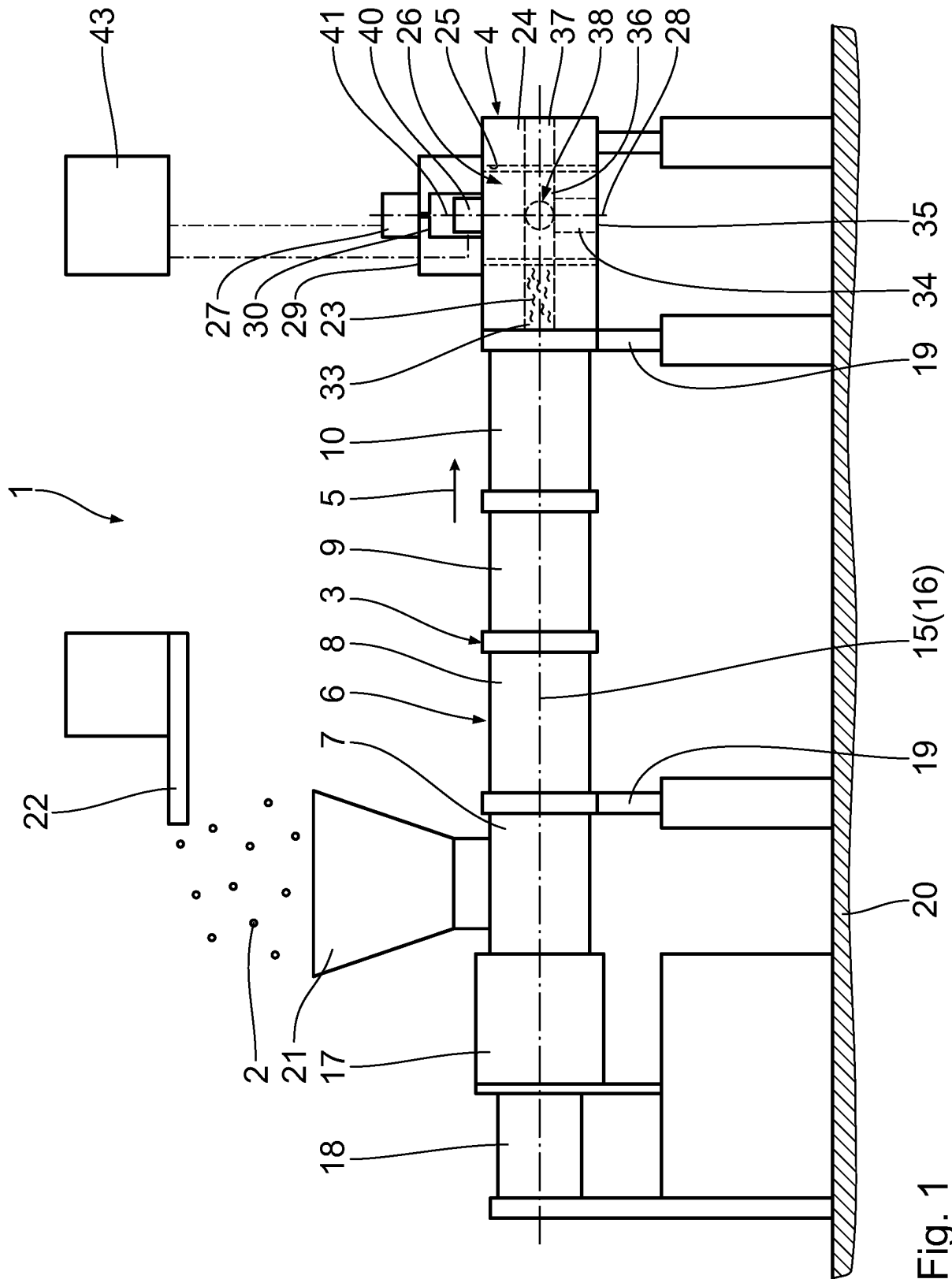
16. Verfahren zum Austragen einer Schmelze aus einer Schneckenmaschine mittels einer Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung mit den Schritten:

- Bereitstellen einer Anfahrventil-Drossel-Vorrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
- Verlagern des Schaltkörpers (26) aus einer Ausschleusstellung in eine Austragsstellung,
- Austragen von Schmelze (23) durch den Durchgangskanal (36) des Schaltkörpers (26) und den Austragskanal (37), und
- Verschwenken des Drosselkörpers (38) in dem Durchgangskanal (36) relativ zu dem Schaltkörper (26).

17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der in der Austragsstellung befindliche Schaltkörper (26) wiederholt verlagert wird, um ein Blockieren des Schaltkörpers (26) aufgrund von Schmelze (23), die zwischen den Schaltkörper (26) und das Gehäuse (24) gelangt ist, zu vermeiden.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



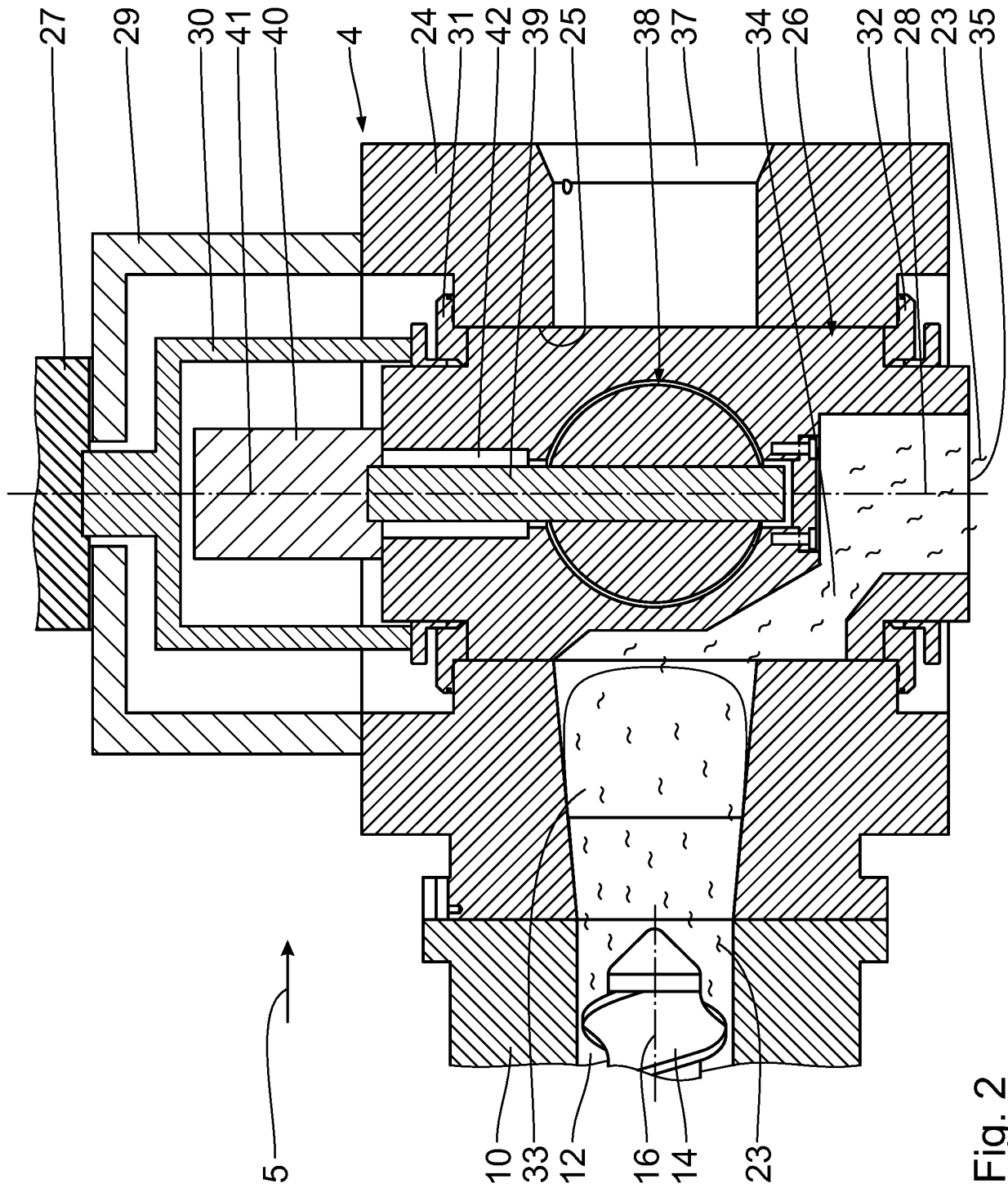


Fig. 2

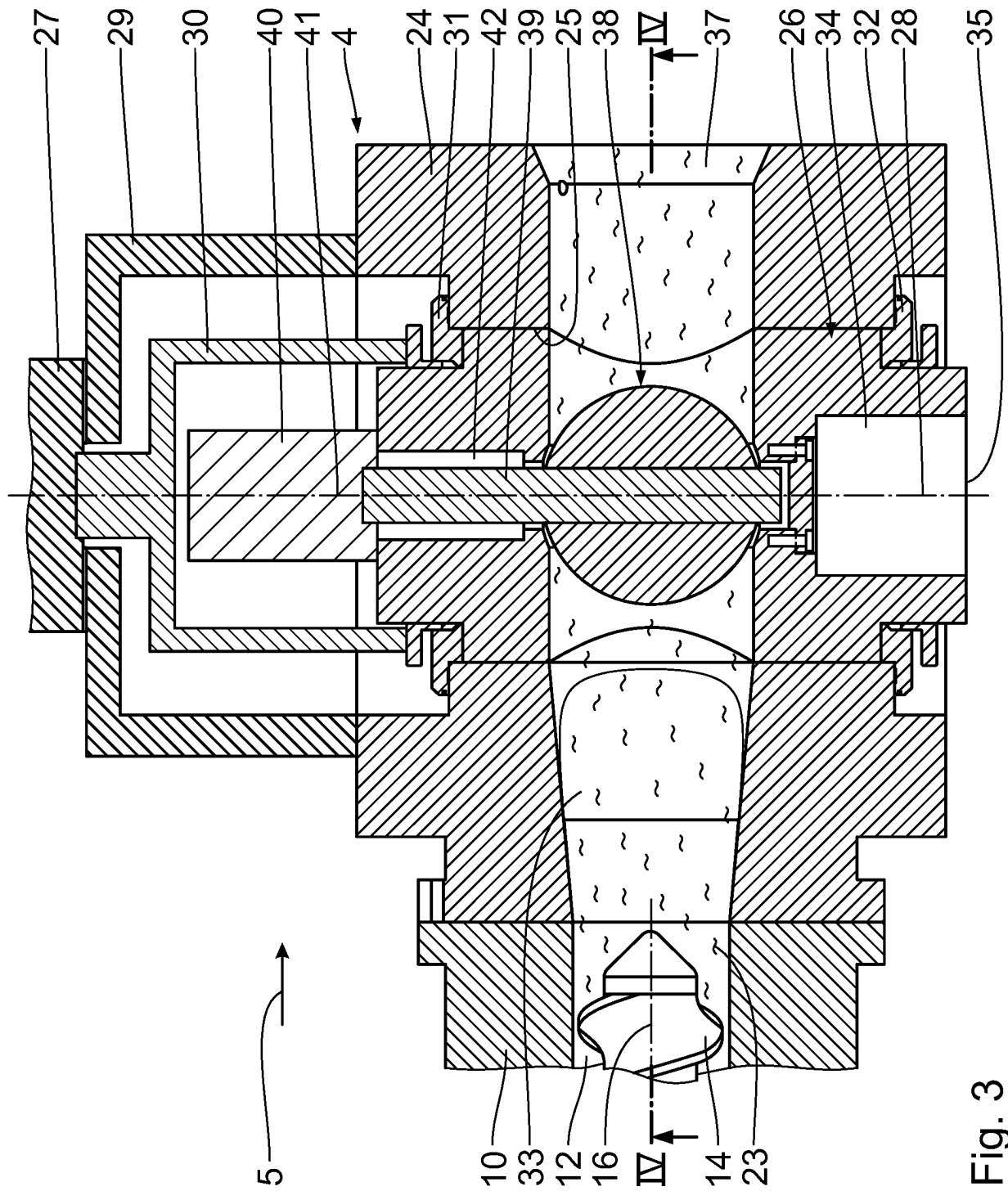


Fig. 3

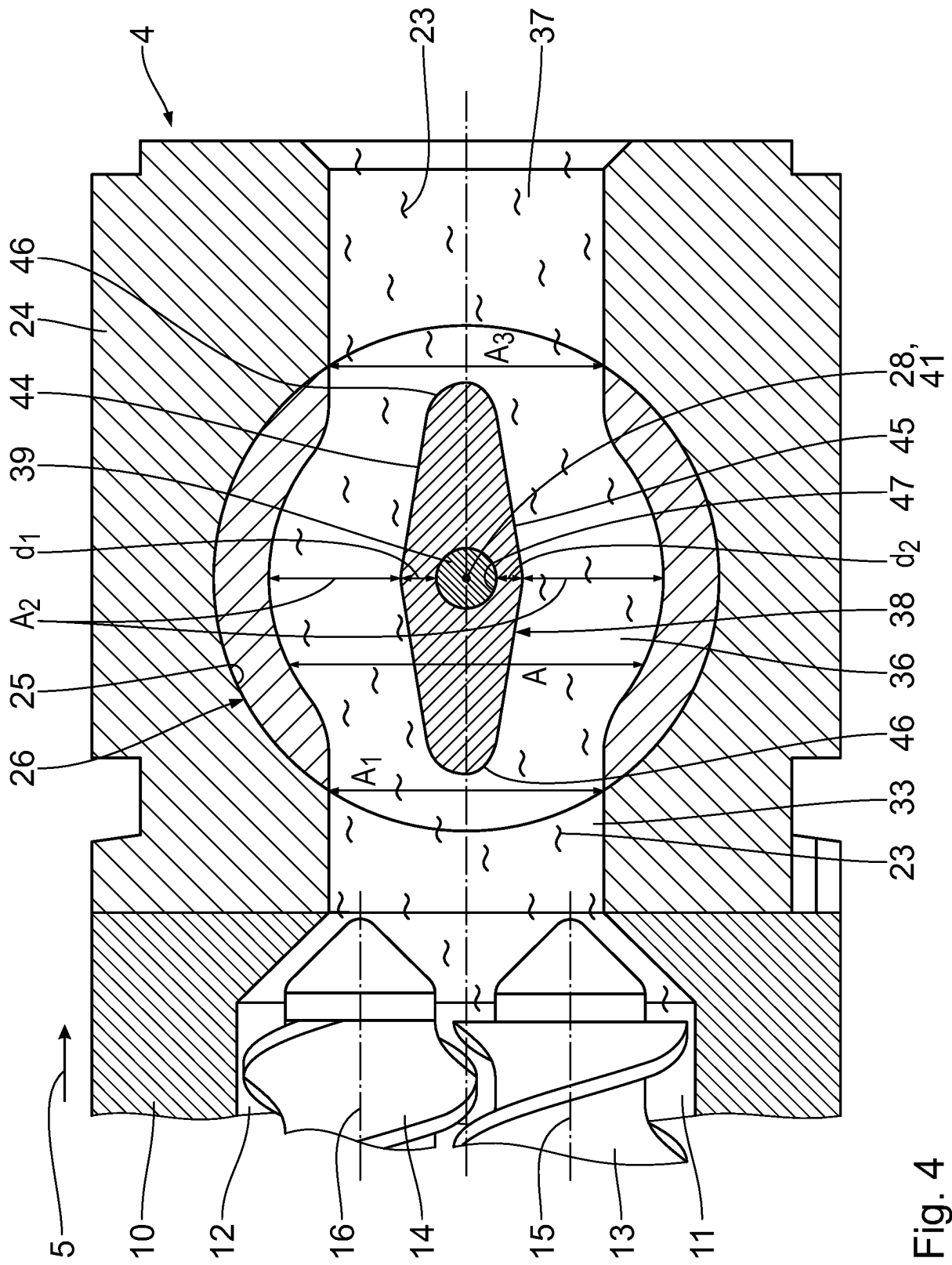


Fig. 4

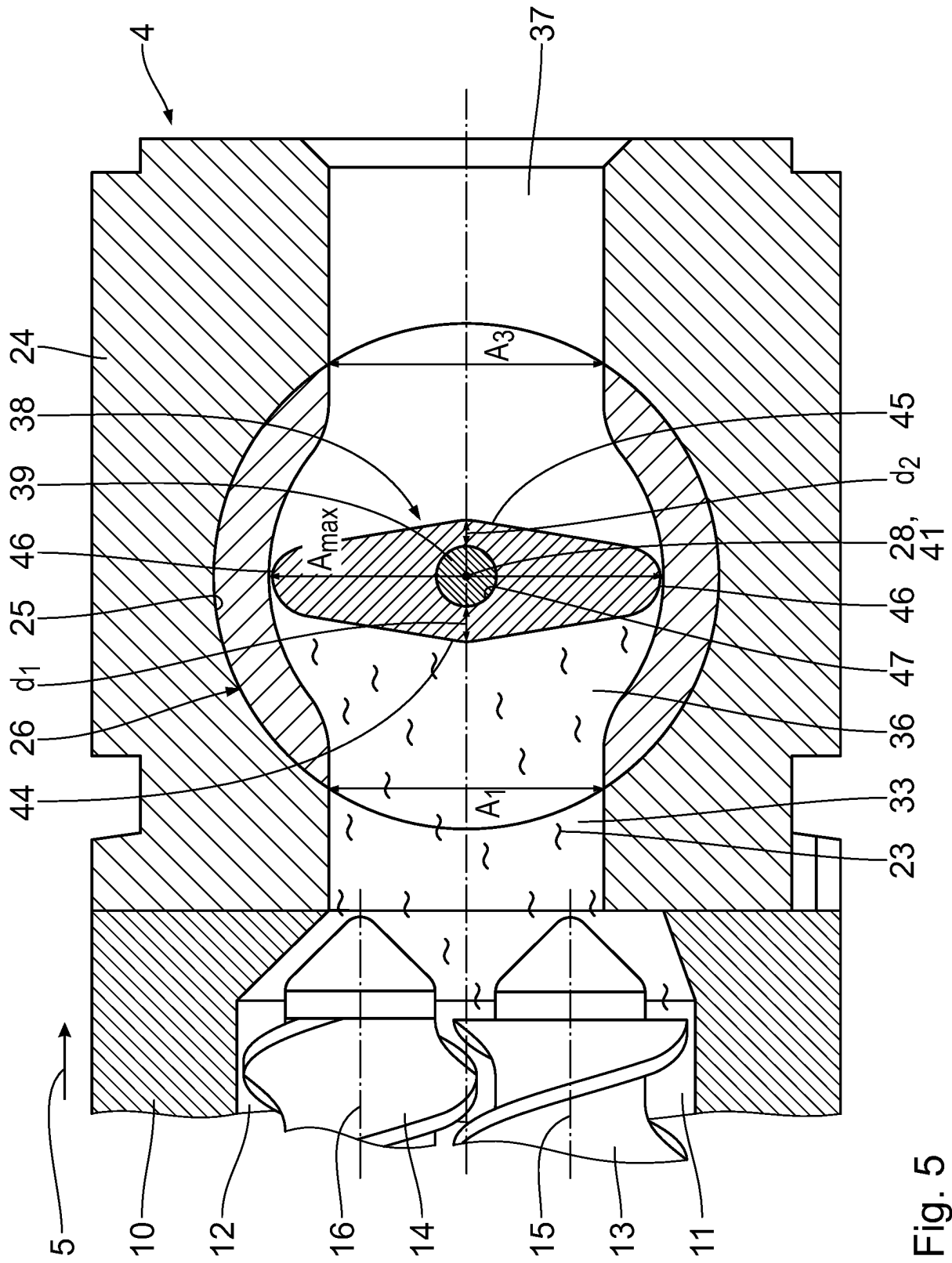


Fig. 5

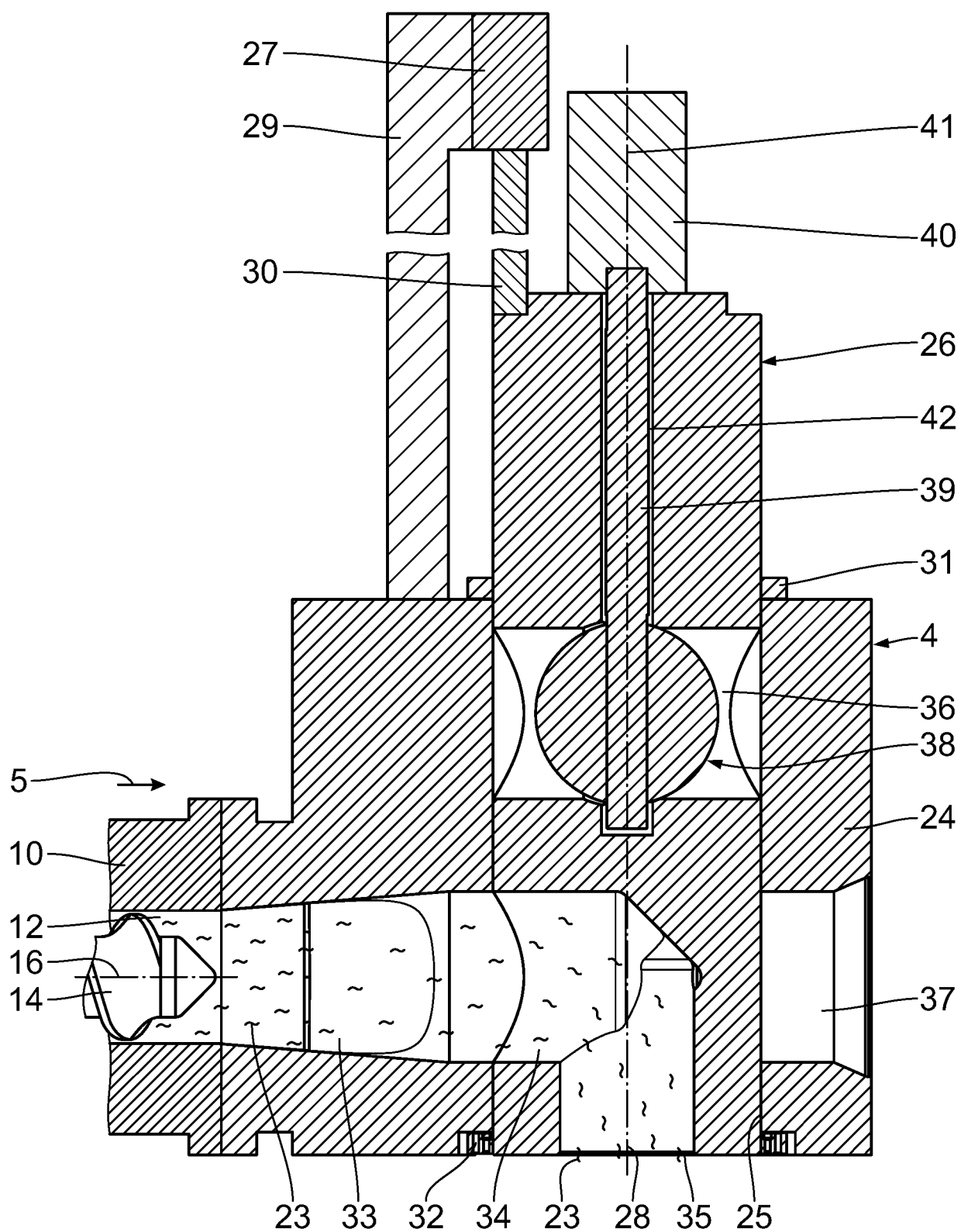


Fig. 6

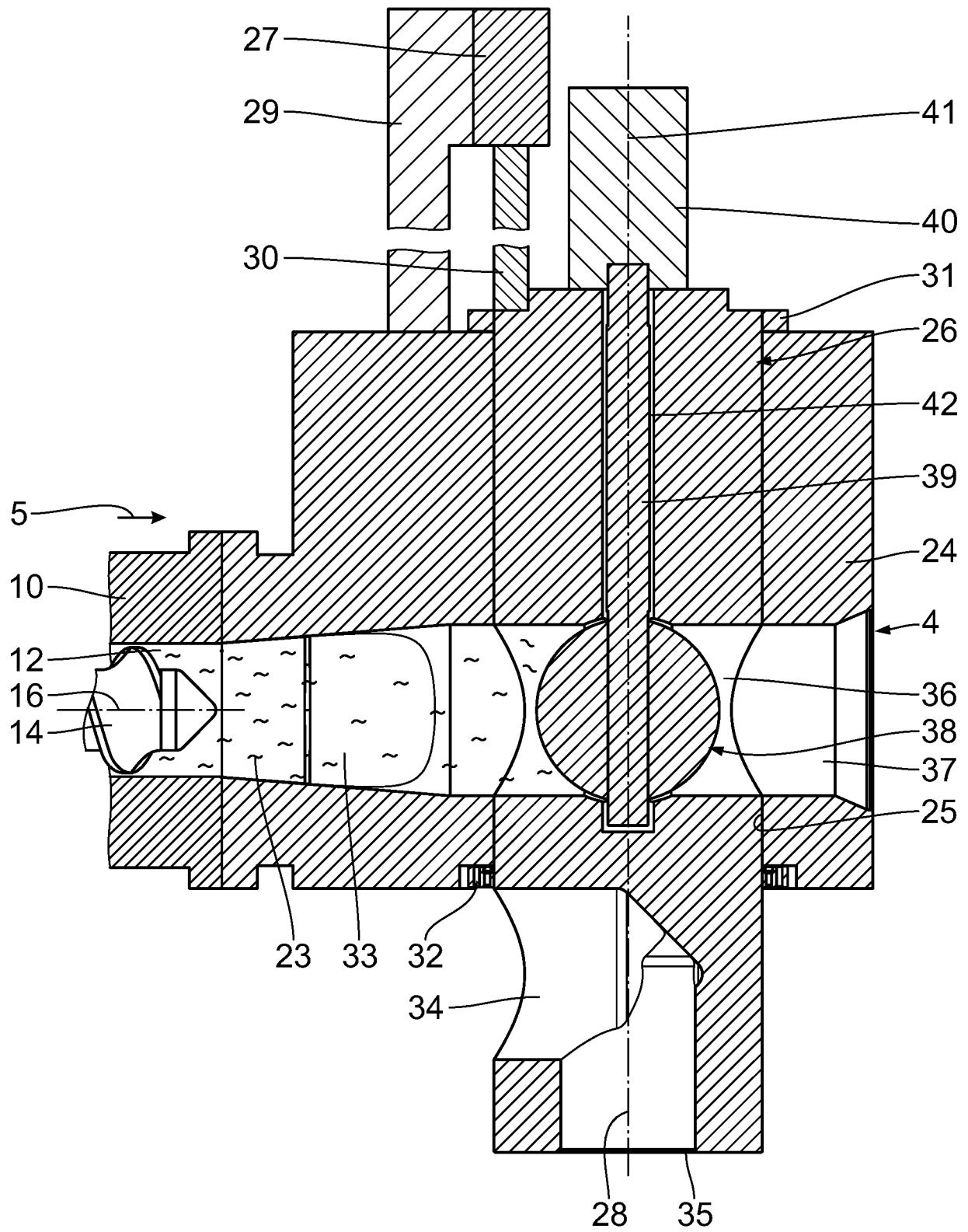


Fig. 7

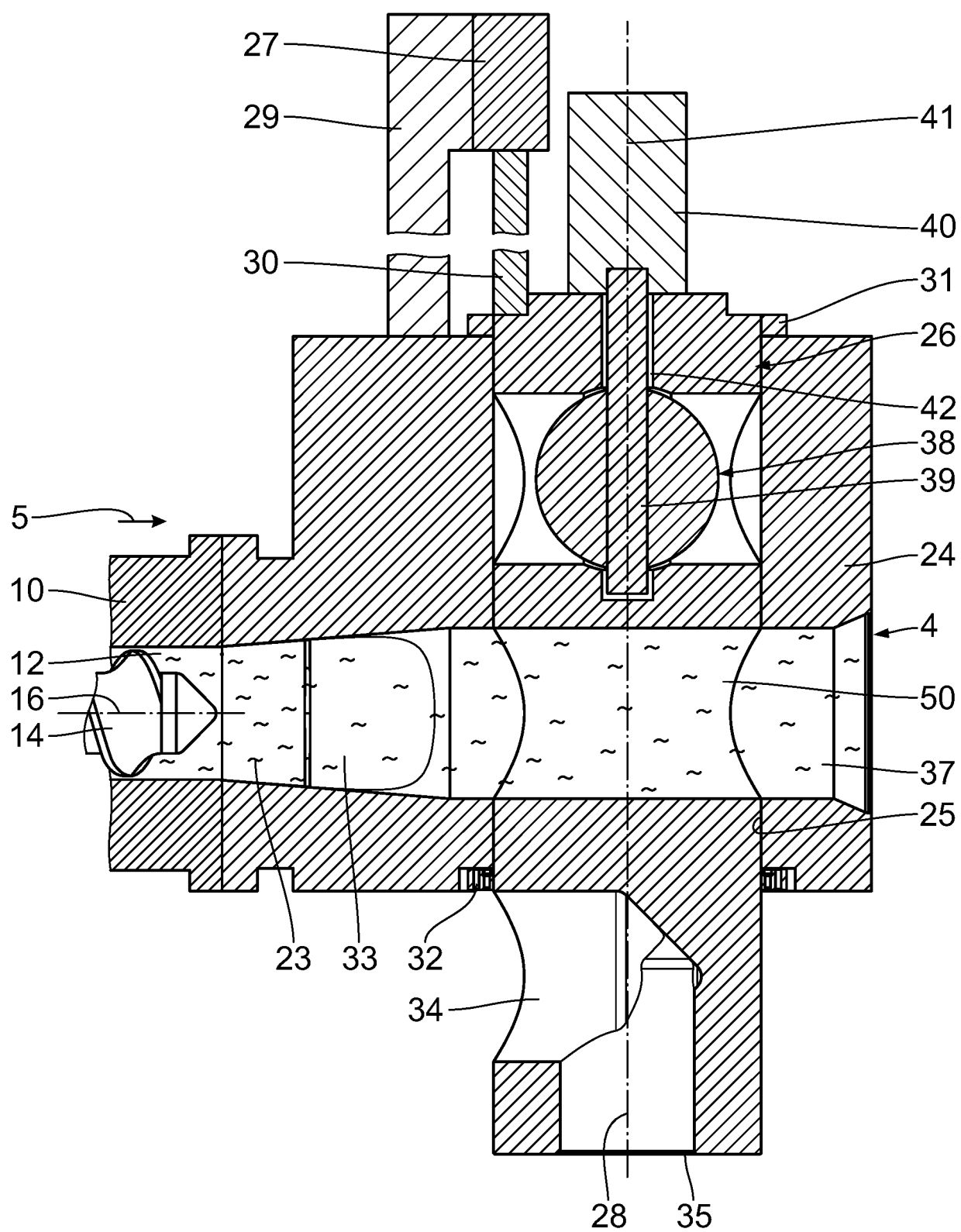


Fig. 8

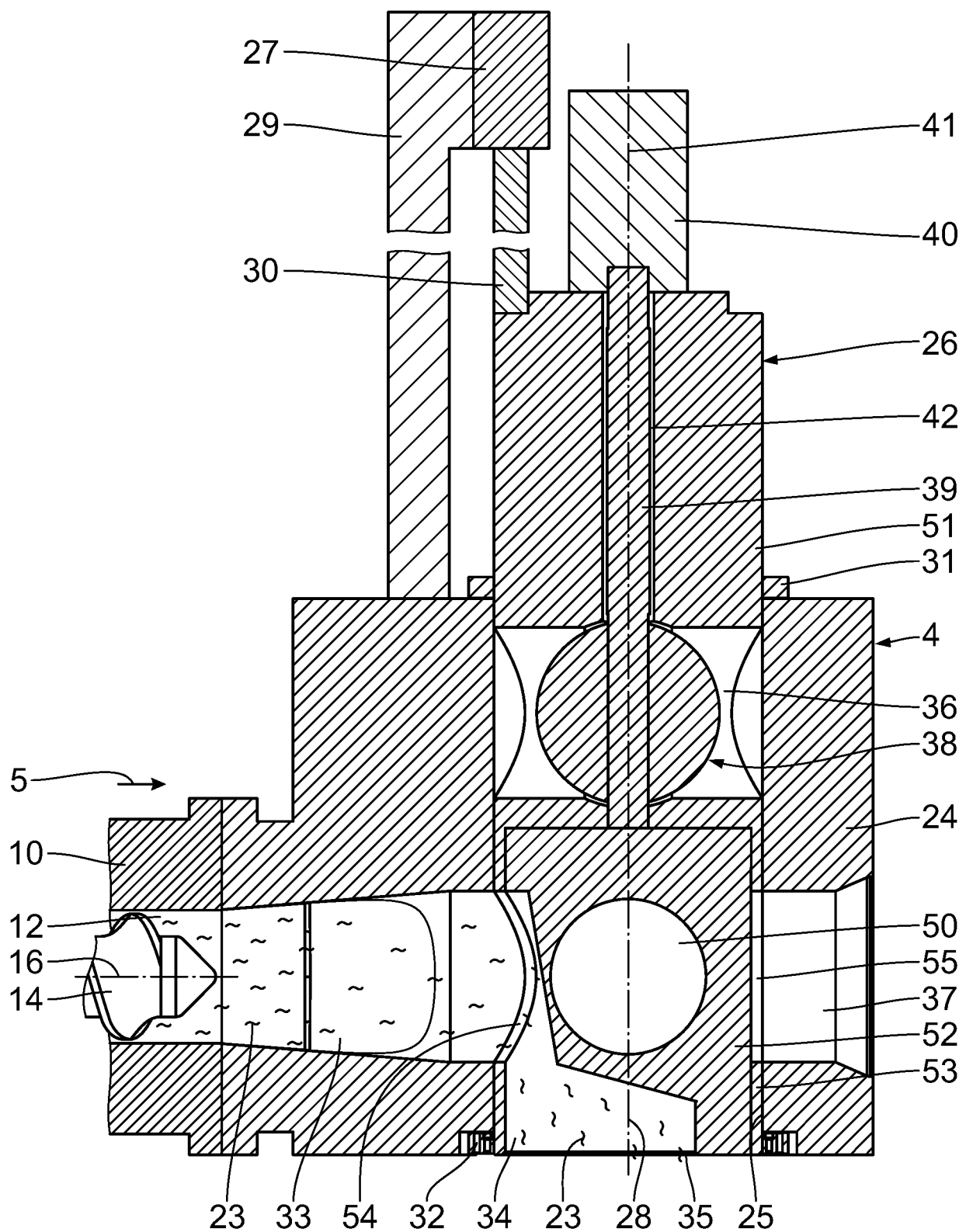


Fig. 9