

(19)



(11)

**EP 3 081 303 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**19.10.2016 Patentblatt 2016/42**

(51) Int Cl.:  
**B02C 17/00 (2006.01) B02C 17/18 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **16000406.5**

(22) Anmeldetag: **18.02.2016**

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

(71) Anmelder: **NETZSCH-Feinmahltechnik GmbH**  
**95100 Selb (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Rath, Philipp**  
**95100 Selb (DE)**  
• **Weiland, Lars-Peter**  
**95173 Schönwald (DE)**

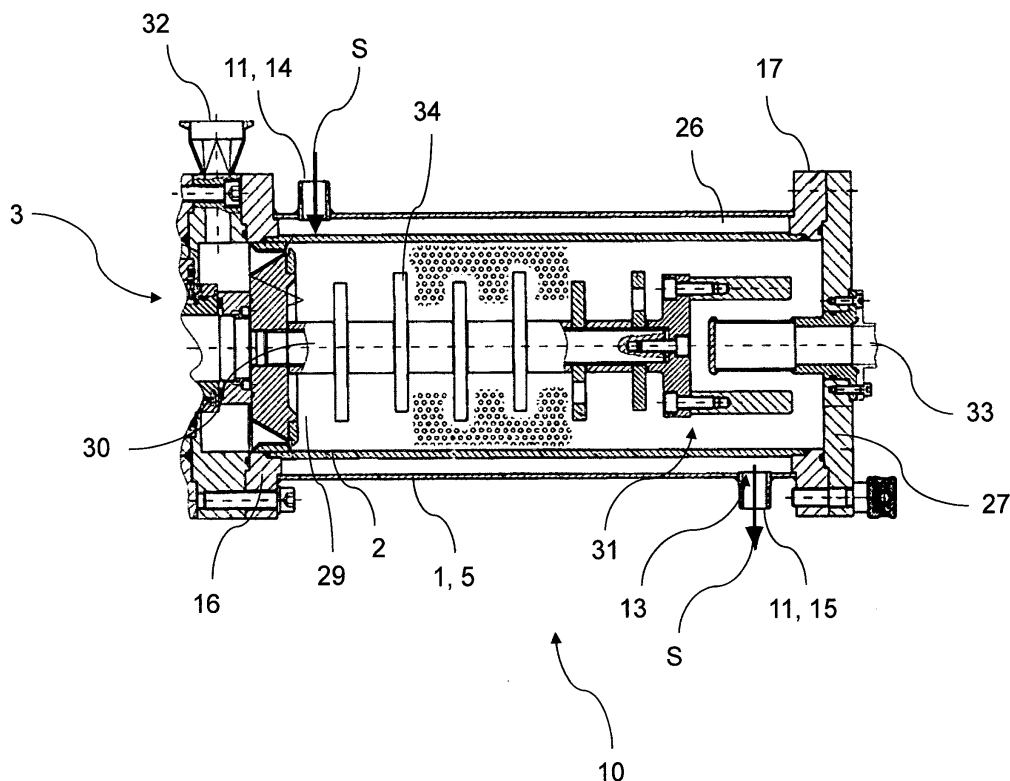
(30) Priorität: **16.04.2015 DE 102015105804**

### (54) RÜHRWERKSKUGELMÜHLE

(57) Die Erfindung betrifft eine Rührwerkskugelmühle mit Fluidkreislauf, welche einen Mahlbehälter und einen axial gleichmäßig beabstandet um diesen herum angeordneten Mantelbehälter mit zwischen den Behältern ausgebildetem Hohlraum aufweist. Erfindungsgemäß wird der Fluidkreislauf an wenigstens einem Flansch

durch wenigstens eine dort eingebrachte Flanschdurchführung geleitet, wobei eine erste Öffnung der wenigstens einen Flanschdurchführung in einer orthogonal zur Außenfläche des Mantelbehälters stehenden Seitenwand des entsprechenden Flansches ausgeführt ist.

Fig. 1



EP 3 081 303 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Rührwerkskugelmühle mit Fluidkreislauf, wobei die Rührwerkskugelmühle zwei ineinander radial annähernd gleichmäßig beabstandet angeordnete Behälter aufweist, welche zwischen sich einen Hohlraum ausbilden und welche an ihren axialen Enden an jeweils einem Flansch festgelegt sind, wobei wenigstens einer der Flansche über eine Flanschdurchführung verfügt.

### Stand der Technik

**[0002]** Viele Prozesse, chemische, mechanische oder andere, laufen unter Erzeugung von Prozesswärme ab, welche den Prozessablauf selbst beziehungsweise die eingesetzten Ausgangsstoffe negativ beeinflussen kann, weil beispielsweise die am Prozess beteiligten Stoffe temperaturempfindlich sind oder die Temperaturänderung sich auf die Prozessgeschwindigkeit auswirkt und damit eine geordnete Prozessführung erschwert. Aus diesem Grund ist es üblich, einen Prozessablauf zu stabilisieren, indem beispielsweise die erzeugte Prozesswärme mittels geeigneter Kühlvorrichtungen beziehungsweise -verfahren abgeleitet wird.

**[0003]** Im umgekehrten Fall ist es ebenfalls möglich, dass Prozessen Wärme zugeführt werden muss, um den Prozess in Gang zu bringen oder bei einer bevorzugten Temperatur kontrolliert zu betreiben.

**[0004]** In Behältern ablaufende Prozesse werden dabei meist über die Behälterwand temperiert, zum Beispiel durch an der Wand verlaufende Kühl- oder Warmwasserrohre oder indem ein weiterer, vom ersten Behälter radial beabstandet angeordneter Außenbehälter um den ersten Behälter herumgeführt wird, so dass sich zwischen den beiden Behältern ein Hohlraum bildet, durch welchen ein Fluidstrom, welcher ein Warmwasserstrom beziehungsweise ein Kühlmittelstrom sein kann, zum Transport der Prozesswärme geführt werden kann.

**[0005]** Konzepte der letztgenannten Art sind aus dem Stand der Technik gut bekannt, zum Beispiel aus der JPH09239253A, die eine Rührwerksmühle zum Gegenstand hat, bei welcher ein Kühlmittelfluss im Hohlraum zwischen den Behälterwänden ermöglicht ist, indem durch einen in der Behälterwand der Rührwerksmühle angeordneten Kühlmiteleinlass der Kühlmiteleintritt in den Hohlraum erfolgt und durch einen ebenfalls in der Behälterwand angeordneten Kühlmittelauslass das erwärmte Kühlwasser wieder abfließen kann.

**[0006]** In der DE 20 2005 000 280U1 ist dieses Konzept weitergeführt, indem nicht nur der Hohlraum im Außenbehälter sondern auch ein entsprechend ausgebildeter Innenbehälter auf eine solche Weise mit einem Kühlmittelstrom versorgt wird.

**[0007]** Eine Kühleinrichtung, bei welcher auf Kaltluft als Kühlmedium zurückgegriffen wird, beschreibt die DE 602 24 331 T2.

**[0008]** All diesen Einrichtungen ist gemein, dass der

Ort der entsprechenden Versorgungsanschlüsse, das heißt der Ein- und Auslassöffnungen für den Kühlmittelstrom, in der Behälterwand angeordnet ist; dies hat den Vorteil kurzer Wege, ist einfach auszuführen und vermindert gleichzeitig die Anzahl evtl. zu schaffender Übergangsverbindungen.

**[0009]** Nachteilig an einem solchen Konzept ist jedoch, dass die Zugänge zur Kühlmittelversorgung beziehungsweise der zugehörigen Anschlüsse in und/oder an der jeweiligen Vorrichtung verteilt angeordnet sind und daher einen relativ hohen Platzbedarf für Anschlussräume, Wartungsbereiche et cetera aufweisen müssen. Dies resultiert meist in einer Anlagenanordnung, in der einzelne Anlagen einen wesentlich höheren Abstand zueinander aufweisen als für einen normalen Betrieb nötig wäre.

**[0010]** Der vorliegenden Erfindung kommt daher die Aufgabe zu, eine Rührwerkskugelmühle der genannten Art so auszubilden, dass sich eine kompaktere Bauform ergibt, an welcher die Anschlussleitungen in einfacher Weise zugänglich sind und sich zugleich der Wartungsaufwand verringert

**[0011]** Die genannte Aufgabe wird durch eine Rührwerkskugelmühle mit Fluidkreislauf und wenigstens einer Flanschdurchführung gelöst, welche die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 umfasst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden in den Unteransprüchen beschrieben.

### Beschreibung

**[0012]** Die erfindungsgemäße Rührwerkskugelmühle umfasst zwei ineinander radial beabstandet angeordnete Behälter von bevorzugt zylindrischer oder konischer Form. Der innenliegende Mahlbehälter, in welchem der Mahlvorgang stattfindet, ist coaxial zum äußeren Mantelbehälter angeordnet und zu diesem radial annähernd gleichmäßig beabstandet. Weiterhin weist der Mantelbehälter nicht nur einen größeren Durchmesser auf, sondern in der Regel auch mindestens die gleiche Länge, so dass der innenliegende Mahlbehälter vom Mantelbehälter vollständig aufgenommen werden kann. Aufgrund dieser Ausbildung entsteht zwischen den beiden Behältern ein für die Aufnahme eines Fluidstroms geeigneter Hohlraum mit einem von den Durchmessern der Behälter abhängigen Abstand zwischen den jeweiligen Behälterwänden. Beide Behälter sind an ihrem jeweiligen axialen Ende an einem Flansch festgelegt, welcher den Anbau weiterer, zur Ausstattung einer Rührwerkskugelmühle gehörender Bauteile erlaubt und den zwischen den Behältern entstandenen Hohlraum in ausreichender Weise abdichtet.

**[0013]** An dem einen axialen Ende der bevorzugt zylindrischen oder konischen Behälter kann dies ein Maschinengehäuse sein, welches zum Beispiel die Lagerung der für den Betrieb der Rührwerkskugelmühle benötigten Rührwelle, deren Antriebseinrichtung, etwaige Steuervorrichtungen und ähnliches mehr enthalten kann. Der gehäuseseitige Flansch, das heißt der Flansch, wel-

cher dem Maschinengehäuse zugewandt angeordnet ist, wird dabei bevorzugt an einem korrespondierend ausgebildeten Aufnahmeflasche festgelegt, welcher als Bestandteil des Maschinengehäuses angesehen werden kann. In der Regel erfolgt eine solche Verbindung dergestalt, dass die einander zugewandten, bevorzugt plan ausgebildeten, Flächen von gehäusesseitigem Flansch und Aufnahmeflansch aneinander zu liegen kommen und über entsprechend ausgestaltete Schraubverbindungen miteinander lösbar verbunden werden. Etwaige Öffnungen, Durchführungen und so weiter, welche an gehäusesseitigem Flansch und Aufnahmeflansch in korrespondierender Weise ausgebildet sind, werden dabei über geeignete Dichtmittel, beispielsweise entsprechend geformte O-Ringe so gegenüber der zwischen Flansch und Aufnahmeflansch vorhandenen Verbindungsfläche abgedichtet, dass die Verbindungsfläche selbst gegenüber eintretendem Fluid geschützt ist.

**[0014]** Am in axialer Richtung gegenüberliegenden, also vom Maschinengehäuse entfernt gelegenen Ende der Behälter, das heißt am dort vorhandenen Flansch, welcher als bodenseitiger Flansch bezeichnet werden kann, befindet sich der Mahlbehälterboden; in diesem sind im Regelfall eine Trennvorrichtung, eine Auslassöffnung für das in der Rührwerkskugelmühle vermahlene Mahlgut und/oder ähnliche Vorrichtungen vorhanden.

**[0015]** Im Gegensatz zu den aus dem Stand der Technik bekannten Rührwerkskugelmühlen können sich bei der erfindungsgemäßen Rührwerkskugelmühle die Anschlussöffnungen, also die Ein- und Auslassöffnungen für die Fluidversorgung, an der dem Maschinengehäuse zugewandten, gehäusesseitigen Flanschseite befinden und sind dann an dieser Stelle zugänglich. Da die gehäusesseitige Flanschseite am Aufnahmeflansch festgelegt sein kann, sind die für die Fluidversorgung benötigten Anschlussöffnungen in korrespondierender Weise auch im Aufnahmeflansch ausgebildet.

**[0016]** Um nun den gesamten Anlagenquerschnitt nicht über das vorhandene Maß hinaus zu vergrößern und zugleich einen sicheren Sitz der Anschlussöffnungen für eine externe Fluidzuleitung, welche das Fluid der Rührwerkskugelmühle aus einer externen Quelle zuführt, und eine ebensolche Fluidableitung, welche das aus der Rührwerkskugelmühle austretende Fluid ableitet und gegebenenfalls einer Entsorgungseinrichtung zuführt, zu gewährleisten, können bei der erfindungsgemäßen Rührwerkskugelmühle die Anschlussöffnungen an der dem Maschinengehäuse zugewandten, orthogonal zur Mantelaußenfläche, das heißt der Außenfläche des Mantelbehälters, gelegenen Seitenwand des gehäusesseitigen Flansches beziehungsweise des dazu korrespondierend ausgebildeten Aufnahmeflansches angebracht sein.

**[0017]** Um Fluidzu- und/oder -ableitung mit den Anschlussöffnungen, das heißt den Ein- und/oder Auslassöffnungen, verbinden zu können, sind die Anschlussöffnungen im mit dem gehäusesseitigen Flansch in korrespondierender Weise verbundenen Aufnahmeflansch

mit Mitteln zur lösbaren Verbindung mit der jeweiligen Fluidzu- und/oder-ableitung ausgestattet, in der Regel Verbindungselemente wie einfache Schlauchverbinder, insbesondere aber Schnellverbindungselemente wie Schlauchkupplungen oder ähnliches.

**[0018]** Die zur Herstellung einer Zuleitung des Fluides notwendige Flanschdurchführung besteht, wie im Folgenden noch genauer ausgeführt werden wird, im einfachsten Fall aus einer durchgehenden Bohrung. Da der gehäusesseitige Flansch, wie bereits beschrieben, in der Regel am Aufnahmeflansch festgelegt ist, ist in diesen eine zur Flanschbohrung korrespondierende Bohrung eingebracht, an deren gehäusesseitiger, von den Behältern wegführender Seite das Verbindungselement für die das Fluid befördernde Fluidzuleitung befestigt ist. Dieses Verbindungselement kann an der Durchführung des Aufnahmeflansches angeschweißt, verlötet oder auf andere Art befestigt sein; ebenso ist es denkbar, dass die Durchführung des Aufnahmeflansches mit einem Gewinde versehen ist, so dass das Verbindungselement entsprechend eingeschraubt werden kann. Die für den Fluidauslass nötige Flansch- bzw. Aufnahmeflanschdurchführung kann auf identische Weise ausgeführt sein.

**[0019]** Die Anordnung der Anschlussöffnungen an der Seitenwand eines Flansches bedingt nun, dass in wenigstens einem Flansch je nach Ausführungsform wenigstens eine geeignete Flanschdurchführung existiert, durch welche beispielsweise ein Fluid geleitet werden kann. Eine solche Flanschdurchführung ist im Wesentlichen ein Kanal mit einer ersten Öffnung, durch welche ein Fluid in den Kanal eintreten kann und einer zweiten Öffnung, durch welche das Fluid den Kanal wieder verlässt. Es ist dabei selbstverständlich, dass die Begriffe erste und zweite Öffnung nur erklärenden Charakter haben und nicht absolut zu verstehen sind, da ihre Definition beispielsweise von der Fließrichtung des Fluidstroms abhängen kann.

**[0020]** Eine Flanschdurchführung, welche als Bestandteil des Fluidkreislaufs angesehen werden kann, kann nun auf mehrere Arten ausgeführt sein. Die einfachste Art ist ein einfacher Flanschkanal, welcher in gerader Weise, parallel zur Achse des Mahlbehälters, durch den Flansch führt. Die erste Öffnung kann hier beispielsweise, wie oben bereits angedeutet, an der dem Maschinengehäuse zugewandten, orthogonal zur Mantelaußenfläche gelegenen Seitenwand des gehäusesseitigen Flansches angeordnet sein, die zweite Öffnung an der gegenüberliegenden, vom Maschinengehäuse abgewandten Seitenwand. Der Flanschkanal ist dabei so ausgeführt, dass sein, bezogen auf die Achse des Mahlbehälters, achsennächster Punkt einen wenigstens so großen Abstand von der Achse des Mahlbehälters aufweist wie der Abstand der Mantelaußenfläche zu dieser Achse, das heißt die Öffnungen des Flanschkanals liegen radial beabstandet außerhalb der Mantelaußenfläche.

**[0021]** Eine weitere Art der Flanschdurchführung stellt ein Hohlraumkanal dar, bei dem die erste Öffnung an einer Seitenwand des Flansches angeordnet ist, die

zweite Öffnung dagegen an einem Übergangsbereich vom Flansch zum zwischen Mahl- und Mantelbehälter angeordneten Hohlraum.

**[0022]** Ein solcher Hohlraumkanal ist in seiner einfachsten Form nahezu identisch zum oben beschriebenen Flanschkanal ausgebildet, seine Öffnungen liegen in diesem Fall aber auf Höhe des Hohlraums und der radiale Durchmesser wenigstens der zweiten, zum Hohlraum weisenden Öffnung darf den Innenabstand zwischen Mahl- und Mantelbehälter nicht übersteigen. Der Durchmesser der ersten, dem Hohlraum abgewandten Öffnung, kann nun auch kleiner oder größer als der Durchmesser der zweiten Öffnung sein, so dass der Hohlraumkanal zum Beispiel die Form eines Kegelstumpfes annehmen kann, ist vorzugsweise jedoch identisch zum Durchmesser der zweiten Öffnung.

**[0023]** Es ist dabei als selbstverständlich anzusehen, dass die Form einer solchen Flanschdurchführung nicht notwendigerweise rund sein muss, sondern auch andere Formen annehmen kann, für die die angesprochenen Größenzusammenhänge analog gelten.

**[0024]** Bei einer weiteren Ausführungsform eines Hohlraumkanals kann die erste Öffnung an einer Seitenwand eines Flansches und radial gesehen achsennäher als der Hohlraum angeordnet sein; vorzugsweise liegt eine solche Öffnung jedoch außerhalb des Radius des Mantelbehälters. Die zweite Öffnung hingegen liegt wiederum im Übergangsbereich von Flansch und Hohlraum, wobei in diesem Fall die Größe der zweiten Öffnung von der Ausgestaltung der Verbindung von Flansch, Mahl- und Mantelbehälter abhängt: ist beispielsweise die vom Maschinengehäuse abgewandte Seitenfläche des gehäuseseitigen Flansches auf Höhe von Mahl- und Mantelbehälter gerade und ohne Abstufungen, et cetera ausgeführt, so muss die zweite Öffnung sich an dieser Seitenwand befinden, so dass für die Verbindung zum Hohlraum das bereits für den Flanschkanal gesagte gilt, das heißt der radiale Durchmesser der zweiten Öffnung soll nicht größer sein als der radiale Abstand von Mahl- und Mantelbehälter.

**[0025]** Es kann jedoch auch eine Ausführungsform existieren, bei welcher beispielsweise der Mahlbehälter etwas länger ausgebildet ist als der Mantelbehälter, so dass der Flansch innerhalb des Innenradius des Mantelbehälters wenigstens teilweise ausgefräst ist oder, bei einer weiteren Ausführungsform, ein der Hohlraumform entsprechender Ring in den Flansch gefräst sein kann. In beiden der genannten Fälle wäre der Hohlraum in den Flansch hinein verlängert, so dass die zweite Öffnung des Hohlraumkanals nicht in axialer Richtung angeordnet sein muss, sondern auf Höhe des Hohlraums zum Beispiel aus radialer Richtung in den Hohlraum hinein führen kann.

**[0026]** Diese beispielhaft genannten Anordnungen der jeweiligen Öffnungen bedingen einen Verlauf des jeweils entsprechenden Hohlraumkanals, welcher nicht notwendigerweise geradlinig verlaufen muss, sondern auch winklig und/oder kurvig ausgeführt sein kann. Dies kann

beispielsweise durch eine geeignete Bohrung geschehen oder auch durch Ausfräsen eines entsprechenden Kanals und Verschließen wenigstens eines Teilbereichs des gefrästen Kanals mit einem passenden Verschlussdeckel oder ähnlichem.

**[0027]** Die Variabilität der Möglichkeiten der Ausbildung eines Hohlraumkanals ermöglicht es nun auch, sowohl die erste als auch die zweite Öffnung auf einer Seite des Flansches anzuordnen. Dies kann beispielsweise dann sinnvoll sein, wenn der Fluidstrom, wie weiter unten noch genauer ausgeführt werden wird, an einer außerhalb des Radius des Mantelbehälters befindlichen Öffnung in den Flansch eintritt, dann in radialer Richtung hin zum Hohlraum gelenkt wird und schließlich auf Höhe des Hohlraums in diesen übertreten kann.

**[0028]** Üblicherweise wird der Fluidstrom zu Temperierungszwecken an einer Öffnung in den Hohlraum eingeleitet und strömt entlang des zu temperierenden Mahlbehälters zu einer weiteren Öffnung, so dass das Fluid im Hohlraum zwischen den Behältern den Mahlbehälter vollständig umspülen kann; die dabei aufgenommene Wärme wird auf diese Weise über die letztgenannte Öffnung, welche von der erstgenannten Öffnung entfernt, im Regelfall diagonal gegenüber liegt, aus dem Hohlraum abgeführt. Im umgekehrten Fall ist es selbstverständlich auch möglich, dass einem Mahlprozess auf die genannte Weise Wärme zugeführt werden kann, indem erhitztes Fluid in den Fluidkreislauf eingeleitet wird.

**[0029]** Befindet sich die Auslassöffnung nun beispielsweise am gehäuseseitigen Flansch, so soll das Fluid nun idealerweise am bodenseitigen, das heißt vom Maschinengehäuse abgewandten Flansch in den Hohlraum einströmen. Alternativ ist es möglich, die Auslassöffnung am bodenseitigen Flansch zu haben und den Fluideinlass am gehäuseseitigen Flansch, also mit entgegengesetzter Strömungsrichtung im Hohlraum. Da die Anschlussöffnungen für die externen Fluidzu- und -ableitungen jedoch in erfindungsgemäßer Weise am gehäuseseitigen Flansch angeordnet sind, ergibt sich die Notwendigkeit, den am gehäuseseitigen Flansch, in diesem Fall bevorzugt über einen Flanschkanal eintretenden Fluidstrom zum bodenseitigen Flansch führen zu müssen, wo er über eine geeignete Flanschdurchführung in den Hohlraum eingebracht werden kann.

**[0030]** Die genannte Fluidführung kann nun mittels einer Flanschleitung erfolgen, welche das Fluid am gehäuseseitigen Flansch aufnimmt und an der dafür vorgesehenen Stelle am bodenseitigen Flansch zur dortigen Flanschdurchführung weiterleitet, so dass die in der jeweiligen Seitenwand angeordneten, jeweils einander zugewandten Öffnungen der als Hohlraumkanal und/oder Flanschkanal ausgebildeten Flanschdurchführungen des gehäuseseitigen und des bodenseitigen Flansches durch eine fluidführende Flanschleitung miteinander verbunden sind. Eine entsprechend geeignete Flanschleitung kann im einfachsten Fall eine geschlossene Rohrleitung mit geeignetem, sonst aber bezüglich Form und Durchmesser beliebigem Querschnitt sein, welche an

der zweiten, vom Maschinengehäuse abgewandten Öffnung des Flanschkanals des gehäuseseitigen Flansches angelegt ist und entlang des Mantelbehälters zur dem Maschinengehäuse zugewandten ersten Öffnung eines Hohlraumkanals führt, welcher wiederum über eine am anderen Endes des Hohlraumkanals vorhandene zweite Öffnung die Verbindung zum Hohlraum herstellt. Eine solcherart ausgeführte Rohrleitung kann vom Mantelbehälter entfernt angeordnet sein oder auch an ihm anliegend, gegebenenfalls auch mit diesem, beispielsweise durch Schweißen oder Löten, verbunden sein.

**[0031]** Alternativ zur Rohrleitung kann die Führung des Fluids entlang des Mantelbehälters auch in Form einer Mantelleitung erfolgen. Bei dieser Form der Flanschleitung bildet ein Teil des Mantelbehälters beziehungsweise der Mantelaußenfläche zugleich einen Teil der Mantelleitung, so dass ein durch eine Mantelleitung geführtes Fluid direkt am zur Mantelleitung gehörenden Teil des Mantelbehälters entlang fließt; Mantelbehälter und Mantelleitung weisen an dieser Stelle eine gemeinsame Wand auf.

**[0032]** Eine Mantelleitung kann zum Beispiel dadurch ausgebildet werden, dass ein Rohr mit nicht geschlossenem, beispielsweise halbkreisförmigem, Querschnitt mit der offenen Seite an den Mantelbehälter aufgesetzt und im Anschluss durch eine Schweiß- oder Lötverbindung oder eine ähnlich stabile Verbindungsform mit dem Mantelbehälter beidseits dauerhaft verbunden wird.

**[0033]** Eine solche Mantelleitung erfordert zwar zusätzlichen Aufwand bei der Fertigung, hat jedoch den Vorteil einer höheren mechanischen Stabilität, da sie, zum Beispiel bei der oben genannten halbkreisförmigen Gestalt, in axialer Richtung an beiden Seiten der Leitung am Mantelbehälter festgelegt ist; bei einer normalen Rohrleitung mit beispielsweise kreisförmigem Querschnitt ist eine solche Befestigung nicht möglich. Abweichend von der halbkreisförmigen Gestalt können, je nach vorgesehenem Verwendungszweck, auch andere, insbesondere eckige Leitungsformen möglich sein. Auf diese Weise kann eine solche Mantelleitung zusätzlich zur Führung eines Fluidstroms auch mechanische Aufgaben übernehmen und beispielsweise bei Wartungsarbeiten, wenn der aus Mahl- und Mantelbehälter bestehende Mahlzylinder vom Maschinengehäuse entfernt wird, als Halteelement dienen, welches zur Lagerung des Mahlzylinders auf einer geeigneten Halteinrichtung aufliegt und dessen Gewicht zu tragen vermag.

**[0034]** Ergänzend soll an dieser Stelle angemerkt werden, dass die Ausführung einer Flanschleitung als Rohrleitung hinsichtlich der Lage der Flanschdurchführung am jeweiligen Flansch keiner besonderen Aufmerksamkeit bedarf, da eine nicht geradlinig ausgeführte Rohrleitung keine technische Herausforderung darstellt, eine solche also auch winklig und/oder gebogen ausgeführt werden kann. Bei einer Mantelleitung ist es aus fertigungstechnischen Gründen dagegen vorteilhaft, wenn gleich nicht zwingend, wenn die durch die jeweilige Mantelleitung verbundenen Flanschdurchführungen des ge-

häuse- und bodenseitigen Flansches fluchtend zueinander ausgebildet sind.

**[0035]** Ebenso soll angemerkt werden, dass das Fluid in den Hohlraum zwischen Mahl- und Mantelbehälter nicht ausschließlich über Flanschdurchführungen geführt werden muss; es ist selbstverständlich möglich, dass bspw. die Fluidzuführung am bodenseitigen Flansch auch über eine Öffnung im Mantelbehälter erfolgen kann, an welcher eine Leitung angeordnet ist, die am gehäuseseitigen Flansch an einem Flanschkanal beginnt. Wichtig ist, dass wenigstens einer der Flansche, bevorzugt der gehäuseseitige, wenigstens eine Flanschdurchführung aufweist, mit welcher das angestrebte Erfundungsziel erreicht werden kann.

**[0036]** Weiterhin ist es denkbar, dass der Fluidstrom auch durch den Mahlbehälterboden geführt wird. Zu diesem Zweck muss der bodenseitige Flansch mit einer oder mehreren Flanschdurchführungen, der Mahlbehälterboden wiederum mit entsprechenden, mit den Flanschdurchführungen korrespondierenden Öffnungen und zur Fluidführung geeigneten Kanälen, Ausfräsungen oder ähnlichem ausgebildet sein. Auf diese Weise kann auch vom Mahlbehälterboden beispielsweise Wärme abgeführt oder diesem zugeführt werden.

**[0037]** Ein Beispiel für einen Fluidkreislauf, welcher die bereits beschriebenen Elemente verwendet, könnte nun folgendermaßen aussehen: das zu verwendende Fluid wird über eine Fluidzuleitung, welche am gehäuseseitigen Flansch beziehungsweise am korrespondierenden ausgebildeten Aufnahmeffansch an einer Einlassöffnung angelegt ist, in einen Flanschkanal eingeleitet und gelangt über eine damit verbundene Flanschleitung zu einem Hohlraumkanal am bodenseitigen Flansch, durch welchen das Fluid in den Hohlraum zwischen Mahl- und Mantelbehälter eintreten kann und in diesem an den Behälterwänden entlang zu einem weiteren Hohlraumkanal, diesmal im gehäuseseitigen Flansch geführt wird. Das aus dem gehäuseseitigen Flansch austretende Fluid passiert im Anschluss gegebenenfalls den Aufnahmeffansch und kann dann durch eine entsprechende Auslassöffnung in eine mit dieser verbundene Fluidableitung austreten.

**[0038]** Zur Klarstellung soll hier erwähnt sein, dass, wie oben bereits angesprochen, die Definition von Ein- und Auslassöffnung nicht absolut zu verstehen ist, sondern von der Strömungsrichtung des Fluides abhängt; entsprechend kann sich die Bezeichnung ändern, wenn die Strömungsrichtung des Fluides umgekehrt wird, was selbstverständlich ohne weiteres möglich ist, sollte die Notwendigkeit für einen solchen Schritt gegeben sein. Im einfachsten Fall müssen dafür nur Fluidzu- und -ableitung miteinander vertauscht werden.

**[0039]** Weiterhin soll darauf hingewiesen werden, dass die bisher beschriebenen Ausgestaltungen der Anschlussöffnungen von Ausführungsformen handeln, welche direkt am jeweiligen Flansch beziehungsweise Aufnahmeffansch ausgebildet sind. Im Regelfall liegt am entsprechenden Flansch ein Tragelement an, welches bei-

spielsweise am maschinengehäuseseitigen Ende die Rührwelle, et cetera, oder auf der dem Maschinengehäuse gegenüberliegenden Seite die Trennvorrichtung trägt. Ein solches Tragelement kann denselben, eventuell auch einen kleineren oder auch größeren, Durchmesser aufweisen wie der auf der jeweiligen Seite befindliche Flansch und mit diesem ganzflächig verbunden sein, so dass die entsprechenden Anschlussöffnungen vom Tragelement abgedeckt wären. Es ist selbstverständlich, dass in einem solchen Fall die entsprechenden Flanschdurchführungen für Ein- und Auslassöffnung durch das jeweilige Tragelement verlängert ausgeführt beziehungsweise in korrespondierender Form ausgebildet sein können, womit das Tragelement selbst einen Aufnahmeflansch bilden beziehungsweise die Aufgabe eines solchen übernehmen kann; die Verbindungselemente wären dann analog dazu und gemäß der oben erwähnten Beschreibung am jeweiligen Tragelement ausgebildet.

**[0040]** Ebenfalls nicht unerwähnt bleiben soll, dass es sich bei einem für den Fluidkreislauf in der erfindungsgemäßen Rührwerkskugelmühle geeigneten Fluid um eine Flüssigkeit oder ein Gas handeln kann, welches beispielsweise als Kühlmittel, Heizmedium, als Reinigungsmittel oder als Spülmittel zum Ausspülen eines anderen Fluides aus einer Fluidleitung Verwendung finden kann. So ist es beispielsweise möglich, ein als Kühlmittel verwendetes erstes Fluid, zum Beispiel Kühlwasser, vor Wartungsarbeiten durch die Fluidableitung abzulassen und anschließend an der Einlassöffnung eine andere Fluidzuleitung, zum Beispiel einen Druckluftschlauch, anzubringen und das noch in den Leitungen, et cetera befindliche erste Fluid mithilfe eines zweiten Fluides, zum Beispiel Druckluft, durch einen Ausblasvorgang zu entfernen. Es ist dabei als selbstverständlich anzusehen, dass die an diesem Vorgang beteiligten Leitungen entsprechend ausgebildet sind.

**[0041]** Vorteilhaft ist es, wenn die Fluidzu- und -ableitungen und die Ein- und Auslassöffnungen über Mittel zur lösbaren Verbindung miteinander verfügen, insbesondere über Schnellverbinder wie Schlauchkupplungen et cetera.

**[0042]** Besonders vorteilhaft kann es sein, wenn die Fluidzu- und/oder -ableitungen dauerhaft, beispielsweise über geeignete Schweißverbindungen oder in lösbarer Weise als Schraubverbindungen, mit den Ein- und Auslassöffnungen am Aufnahmeflansch verbunden sind. Zu diesem Zweck können die Leitungen über ein System aus entsprechend ausgebildeten Mehrwege-Hähnen und/oder T-Stücken und/oder geeigneten Magnet- oder Automatik-Ventilen mit der Fluidzu- und/oder -ableitung verbunden werden. Die Mehrwege-Hähne können hierbei händisch betätigt werden, die Magnet- und/oder Automatik-Ventile halb- oder vollautomatisch über eine, je nach Ventilart ausgebildete, geeignete pneumatische, hydraulische und/oder elektrische Ansteuerung. Die Ansteuerung selbst kann dabei eigenständig ausgeführt oder auch in die Prozesssteuerung

der erfindungsgemäßen Rührwerkskugelmühle integriert sein.

**[0043]** Anhand der Beschreibung ist deutlich zu sehen, dass die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Rührwerkskugelmühle deutlich wartungsfreundlicher ist als die aus dem Stand der Technik bekannten Varianten, da die Ein- und Auslassöffnungen am gehäuseseitigen Flansch beziehungsweise Aufnahmeflansch nun vom Maschinengehäuse aus zugänglich sind; die erfindungsgemäße Rührwerkskugelmühle stellt sich nun deutlich kompakter dar. Da zudem kein seitlicher Zugang zum Anschließen der Fluidzu- und/oder -ableitungen mehr erfolgen muss, kann auch der für diesen Zweck bisher benötigte Raum für andere Zwecke verwendet werden, beispielsweise kann nun der Abstand zu einer benachbarten Anlage oder ähnliches geringer ausfallen. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann sein, dass auf diese Weise auf die Verwendung verschmutzungsanfälliger Schläuche oder Leitungen weitgehend oder sogar vollständig verzichtet werden kann.

**[0044]** Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Führung eines Fluides in einer Rührwerkskugelmühle, welche auf eine oben beschriebene Weise ausgebildet sein kann, wobei wenigstens einer der Flansche mit einer Flanschdurchführung ausgestattet ist und der Fluidstrom durch die wenigstens eine Flanschdurchführung geleitet wird.

**[0045]** Das erfindungsgemäße Verfahren lässt sich dabei in einer weiteren Form dahingehend nutzen, dass ein im Fluidkreislauf vorhandenes erstes Fluid durch Zuführung eines weiteren, zum ersten Fluid unterschiedlichen Fluides aus dem Fluidkreislauf verdrängt werden kann.

**[0046]** Auf diese Weise kann es beispielsweise möglich sein, Reste einer zur Kühlung des Mahlbehälters verwendeten Kühlflüssigkeit, welche zum Beispiel bei Wartungsarbeiten aus dem Fluidkreislauf der Rührwerkskugelmühle abgelassen werden muss, mithilfe eines weiteren Fluides wie Druckluft, Stickstoff o.ä., zu entfernen, indem die die Kühlflüssigkeit führende Fluidzuleitung von der entsprechenden Einlassöffnung entfernt und durch eine beispielsweise druckluftführende Fluidzuleitung ersetzt wird, so dass die dann in den Fluidkreislauf eintretende Druckluft die dort vorhandene Kühlflüssigkeit beziehungsweise deren verbliebenen Rest aus dem Fluidkreislauf verdrängen kann. Je nach Ausbildung der Fluidableitung kann es gegebenenfalls notwendig sein, die Fluidableitung vorher ebenfalls in zweckmäßiger Weise anzupassen.

#### Figurenbeschreibung

**[0047]** Im Folgenden sollen Ausführungsbeispiele die Erfindung und ihre Vorteile anhand der beigefügten Figuren näher erläutern. Die Größenverhältnisse der einzelnen Elemente zueinander in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren

Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind.

Figur 1 zeigt eine schematische Ansicht eines Längsschnitts einer aus dem Stand der Technik bekannten Rührwerkskugelmühle.

Figur 2 zeigt eine stark vereinfachte schematische Ansicht eines Längsschnitts einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Rührwerkskugelmühle.

Figur 3 zeigt eine stark vereinfachte schematische Ansicht eines Längsschnitts einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Rührwerkskugelmühle.

Figur 4 zeigt eine stark vereinfachte schematische Ansicht eines Querschnitts von Mahl- und Mantelbehälter der erfindungsgemäßen Rührwerkskugelmühle mit daran angeordneter Mantelleitung.

**[0048]** Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die dargestellten Ausführungsformen stellen lediglich Beispiele dar, wie die erfindungsgemäße Vorrichtung ausgestaltet sein kann und stellen keine abschließende Begrenzung dar.

**[0049]** Figur 1 zeigt eine schematische Ansicht eines Längsschnitts einer aus dem Stand der Technik bekannten Rührwerkskugelmühle. Die Rührwerkskugelmühle 10 weist einen Mahlbehälter 2 auf, in welchem eine Rührwelle 30 zentrisch angeordnet ist. An der Rührwelle 30 sind Mahlscheiben 34 angeordnet, welche für die Bewegung des Mahlguts im Mahlbehälter 2 sorgen. Das Mahlgut wird über den Mahlguteinlass 32 der Rührwerkskugelmühle 10, das heißt dem Mahlraum 29 zugeführt und durch die von der Rührwelle 30 und ihren Mahlscheiben 34 in Bewegung versetzten Mahlkörper in Richtung Mahlgutauslass 33 befördert. Vor dem Mahlgutauslass 33 ist eine Trenneinrichtung 31 angeordnet, welche die Mahlkörper vom fertig gemahlten Mahlgut trennt.

**[0050]** Den Mahlbehälter 2 umgibt ein Mantelbehälter 1, wobei beide Behälter 1, 2 in radialer Richtung voneinander beabstandet sind. Durch diese Beabstandung wird zwischen Mahlbehälter 2 und Mantelbehälter 1 ein Hohlraum 26 ausgebildet, welcher zur Aufnahme eines Fluides, in der Regel eines Kühlfluides, dienen kann. Abgeschlossen wird der genannte Hohlraum 26 durch in axialer Richtung beidseits der Behälter 1, 2 angebrachte und an diesen festgelegte Flansche 16 und 17, wobei der gehäuseseitige Flansch 16 am Maschinengehäuse 3 angeordnet ist, der bodenseitige Flansch 17 dagegen an der den Behältern 1, 2 gegenüberliegenden Seite, an der sich der Mahlgutauslass 33 befindet. Am bodensei-

tigen Flansch 17 ist ein Tragelement 27 fixiert werden, welches den Mahlgutauslass 33 trägt und den Mahlraum 29 nach außen hin abschließt.

**[0051]** Zur Zuführung des Fluides in den Hohlraum 26 dient eine in der Wand des Mantelbehälters 1 eingebrachte Einlassöffnung 14, durch welche das Fluid in Fließrichtung beziehungsweise Strömungsrichtung S in den Hohlraum 26 eintreten kann. Der Einlassöffnung 14 diagonal gegenüber, und ebenfalls in der Wand des Mantelbehälters 1 angeordnet, liegt die Auslassöffnung 15, durch welchen das Fluid den Hohlraum 26 wieder in Fließrichtung S verlassen kann. Sowohl Einlassöffnung 14 als auch Auslassöffnung 15 sind mit Verbindungselementen 11 ausgestattet, an welche Leitungen für die Fluidzu- oder -ableitung angebracht werden können.

**[0052]** Figur 2 zeigt einen schematischen Längsschnitt durch eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Rührwerkskugelmühle mit Fluidkreislauf.

**[0053]** Mantelbehälter 1 und Mahlbehälter 2 sind mit einem gehäuseseitigen Flansch 16 und einem bodenseitigen Flansch 17 verbunden, wobei der gehäuseseitige Flansch 16 an einem Maschinengehäuse 3 festgelegt ist, genauer an einem dort vorhandenen Aufnahme-flansch 4. Die in Figur 2 gezeigte Ausführungsform einer Rührwerkskugelmühle zeigt anhand dreier Varianten A, B, C einer Flanschdurchführung 36a, 36b, 36c, wie ein Fluid, welches in Strömungsrichtung S fließt, von einer Einlassöffnung 14 im Aufnahme-flansch 4 zu einer ebenfalls im Aufnahme-flansch 4 vorhandenen Auslassöffnung 15 geleitet wird.

**[0054]** Bei Variante A tritt das Fluid durch die erste Öffnung 39a des Flanschkanals 35 in den gehäuseseitigen Flansch 16 ein und wird durch die zweite Öffnung 40a des Flanschkanals 35, welche in der dem Mahlgutauslass 33 zugewandten Seitenwand 41 des gehäuseseitigen Flansches 16 eingebracht ist, in die Flanschleitung 20 weitergeleitet. Die Flanschleitung 20, welche hier als beabstandet zum Mantelbehälter 1 ausgebildete Rohrleitung 21 ausgeführt ist, leitet das Fluid vom gehäuseseitigen Flansch 16 zum bodenseitigen Flansch 17, in welchem das Fluid über die erste Öffnung 39b der als Hohlraumkanal 37 ausgebildeten Flanschdurchführung 36b in den bodenseitigen Flansch 17 eintritt.

**[0055]** Der Hohlraumkanal 37 im bodenseitigen Flansch 17 gemäß Variante B ist nun so gestaltet, das sowohl die erste Öffnung 39b, durch welche das Fluid in den bodenseitigen Flansch 17 eintritt, als auch die zweite Öffnung 40b, durch welchen das Fluid aus dem Hohlraumkanal 37 des bodenseitigen Flansches 17 wieder austritt, an derselben, dem Maschinengehäuse 3 zugewandten Seitenwand 42 des bodenseitigen Flansches 17 angeordnet sind, wobei die zweite Öffnung 40b auf Höhe des Hohlraums 26 liegt und das Fluid durch diese in den Hohlraum 26 übertreten kann.

**[0056]** Im weiteren Verlauf strömt das Fluid im Hohlraum 26 zwischen Mantelbehälter 1 und Mahlbehälter 2 weiter in Richtung der als zweiter Hohlraumkanal 38 ausgeführten Flanschdurchführung 36c, gekennzeichnet als

Variante C der Flanschdurchführung 36, zum gehäuseseitigen Flansch 16, tritt dort durch die erste Öffnung 39c des zweiten Hohlraumkanals 38, welche in die vom Maschinengehäuse 3 abgewandten Seitenwand 41 des gehäuseseitigen Flansches 16 eingebracht ist, in diesen ein und tritt schließlich durch die zweite Öffnung 40c des zweiten Hohlraumkanals 38, welche in die dem Maschinengehäuse 3 zugewandte Seitenwand 43 des vorderen Flansches 16 eingebracht ist, und eine zum zweiten Hohlraumkanal 38 korrespondierende Öffnung im Aufnahme­flansch 4 aus der Rührwerkskugelmühle wieder aus.

**[0057]** In Figur 3 sind weitere Ausführungsformen von Flanschdurchführungen 36d, 36e, 36f anhand eines schematischen Längsschnittes ähnlich dem in Figur 2 dargestellt. Zur Vereinfachung wurde in Figur 3 auf die Darstellung eines Aufnahme­flansches 4, wie er in Figur 2 gezeigt ist, verzichtet.

**[0058]** Die Flanschdurchführung nach Variante D entspricht dabei weitgehend der aus Figur 2 bekannten Variante A, liegt aber näher am Mantelbehälter 1, das heißt die Einlassöffnung 14 des gehäuseseitigen Flansches 16 ist ebenfalls näher am Mantelbehälter 1. Diese Ausführungsform kann dann nötig sein, wenn, wie in Figur 3 dargestellt, die Flanschleitung 20 als Mantelleitung 22 ausgeführt ist, bei welcher ein Teil der Außenfläche des Mantelbehälters 1 zugleich Teil der Mantelleitung 22 ist, so dass Mantelbehälter 1 und Mantelleitung 22 eine gemeinsame Wand 24 ausbilden, an welcher das Fluid vom gehäuseseitigen Flansch 16 zum bodenseitigen Flansch 17 entlang geleitet wird.

**[0059]** Variante E einer Flanschdurchführung 36 am bodenseitigen Flansch 17 kann beispielsweise als eine in die dem Maschinengehäuse 3 zugewandte Seitenwand 42 eingebrachte Bohrung 28 ausgeführt sein. Da der Mantelbehälter 1 beziehungsweise die gemeinsame Wand 24 auf Höhe der Seitenwand 42 nicht in die Bohrung 28 hineinragt, wird das in Strömungsrichtung S fließende Fluid in der Bohrung 28 um die gemeinsame Wand 24 herum in den Hohlraum 26 geführt.

**[0060]** Aus der Rührwerkskugelmühle 10 kann das Fluid schließlich durch die als Variante F bezeichnete Flanschdurchführung 36f beziehungsweise die Auslassöffnung 15 austreten. Die Flanschdurchführung nach Variante F ist dabei als Hohlraumkanal 38 ausgeführt, bei welcher die in der vom Maschinengehäuse 3 abgewandten Seitenwand 41 eingebrachte erste Öffnung 39f der Flanschdurchführung 36f eine Verbindung zum Hohlraum 26 herstellt.

**[0061]** Es ist dabei selbstverständlich, dass die in den Figuren 2 und 3 beschriebene Strömungsrichtung S nur zur Verdeutlichung dient und auch in umgekehrter Richtung verlaufen kann. Daraus ergibt sich von selbst, dass die Bezeichnungen erste Öffnung 39 und zweite Öffnung 40 vor allem erklärenden Charakter haben und nicht absolut als von einer Fließrichtung o.ä. abhängig zu verstehen sind.

**[0062]** In Figur 4 ist schließlich ein schematischer

Querschnitt durch die Behälter einer Rührwerkskugelmühle zu sehen, welcher der Erklärung einer Ausführungsform einer Flanschleitung dienen soll. Der in Mantelbehälter 1 angeordnete Mahlbehälter 2 ist von diesem radial gleichmäßig beabstandet ausgebildet, beide Behälter 1, 2 umschließen dabei den Hohlraum 26. Auf dem Mantelbehälter 1 ist eine Flanschleitung 20 festgelegt, welche in der Darstellung der Figur 4 als Mantelleitung 22 ausgeführt ist. Die im Beispiel gezeigte Mantelleitung 22 hat einen etwa halbkreisförmigen Querschnitt, ist mit den jeweiligen Enden des Kreisbogens am Mantelbehälter 1 angelegt und an diesem an jeder Seite über die Verbindungen 19 und 19' fest verbunden. Für die Verbindung 19 sind verschiedene Befestigungsmethoden denkbar, beispielsweise Verkleben, Verlöten oder ähnliches; als bevorzugt gilt jedoch eine Schweißverbindung.

**[0063]** Wie in Figur 4 gezeigt, ist der zwischen den Verbindungen 19 und 19' befindliche Teil des Mantelbehälters 1 zugleich Teil der Mantelleitung 22, er stellt damit eine gemeinsame Wand 24 von Mantelbehälter 1 und Mantelleitung 22 dar. Ein durch die Mantelleitung 22 strömendes Fluid fließt somit am Mantelbehälter 1 entlang.

**[0064]** In diesem Zusammenhang soll nicht unerwähnt bleiben, dass die Form der Mantelleitung 22 nicht notwendigerweise halbkreisförmig sein muss wie in Figur 4 dargestellt, sondern auch von anderer Gestalt sein kann und zum Beispiel eine elliptisch oder eckige Grundform aufweisen kann. Wichtig ist in diesem Zusammenhang vor allem, dass Mantelbehälter 1 und Mantelleitung 22 eine gemeinsame Wand 24 aufweisen und die Mantelleitung 22 am Mantelbehälter über zwei Verbindungen 19, 19' festgelegt ist, da diese Art der Befestigung eine höhere Stabilität aufweist als beispielsweise beim Verschweißen einer als Rohrleitung ausgeführten Flanschleitung 20, welche als Verbindung zweier Rohre unterschiedlichen Durchmessers aufgefasst werden kann. Eine Mantelleitung nach Art der aus Figur 4 bekannten, weist gegenüber dieser Verbindung eine deutlich bessere mechanische Stabilität auf.

**[0065]** Die Erfindung wurde unter Bezugnahme auf einige bevorzugte Ausführungsformen beschrieben. Es ist jedoch für einen Fachmann vorstellbar, dass Abwandlungen oder Änderungen der Erfindung gemacht werden können, ohne dabei den Schutzbereich der nachstehenden Ansprüche zu verlassen.

#### **Bezugszeichenliste**

|               |  |
|---------------|--|
| <b>[0066]</b> |  |
| 1             | Mantelbehälter                                     |
| 2             | Mahlbehälter                                       |
| 3             | Maschinengehäuse                                   |
| 4             | Aufnahme­flansch                                   |
| 5             | Mantelaußenfläche, Außenfläche des Mantelbehälters |
| 10            | Rührwerkskugelmühle                                |



|        |   |    |
|--------|---|----|
| 11     | Verbindungselement  |    |
| 13     | Durchbruch  |    |
| 14     | Einlassöffnung  |    |
| 15     | Auslassöffnung  |    |
| 16     | Vorderer Flansch  | 5  |
| 17     | Hinterer Flansch  |    |
| 19     | Verbindung  |    |
| 20     | Flanschleitung  |    |
| 21     | Rohrleitung   |    |
| 22     | Mantelleitung   | 10 |
| 24     | gemeinsame Wand   |    |
| 26     | Hohlraum  |    |
| 27     | Tragelement   |    |
| 28     | Bohrung   |    |
| 29     | Mahlraum  | 15 |
| 30     | Rührwelle   |    |
| 31     | Trennvorrichtung  |    |
| 32     | Mahlguteinlass  |    |
| 33     | Mahlgutauslass  |    |
| 34     | Mahlscheibe   | 20 |
| 35     | Flanschkanal  |    |
| 36,36n | Flanschdurchführung (n=a,b,c,...)   |    |
| 37     | Hohlraumkanal   |    |
| 38     | Hohlraumkanal, zweiter Hohlraumkanal  |    |
| 39,39n | erste Öffnung (n=a,b,c,...)   | 25 |
| 40,40n | zweite Öffnung (n=a,b,c,...)  |    |
| 41     | Seitenwand; vom Maschinengehäuse abgewandte Seitenwand des vorderen Flansches |    |
| 42     | Seitenwand; dem Maschinengehäuse zugewandte Seitenwand des hinteren Flansches | 30 |
| 43     | Seitenwand; dem Maschinengehäuse zugewandte Seitenwand des vorderen Flansches |    |
| A      | Variante der Flanschdurchführung  |    |
| B      | Variante der Flanschdurchführung  | 35 |
| C      | Variante der Flanschdurchführung  |    |
| D      | Variante der Flanschdurchführung  |    |
| E      | Variante der Flanschdurchführung  |    |
| F      | Variante der Flanschdurchführung  | 40 |
| S      | Fließrichtung der Fluidströmung, Strömungsrichtung                            |    |

#### Patentansprüche

1. Rührwerkskugelmühle (10) mit Fluidkreislauf, wobei die Rührwerkskugelmühle (10) ein Maschinengehäuse (3), einen Mahlbehälter (2) und einen um den Mahlbehälter (2) in axialer Richtung herum angeordneten Mantelbehälter (1) mit einer Mantelaußenfläche (5) aufweist, wobei der Mantelbehälter (1) und der Mahlbehälter (2) koaxial und ineinander radial beabstandet angeordnet sind und zwischen den beiden Behältern (1,2) ein Hohlraum (26) ausgebildet ist, welcher zur Aufnahme eines Fluidstroms geeignet ist und wobei Mantelbehälter (1) und Mahlbehälter (2) an ihren axialen Enden an einem am Maschinen-

gehäuse (3) bzw. an einem im Maschinengehäuse (3) angeordneten Aufnahme flansch (4) anliegenden gehäuseseitigen Flansch (16) und einem vom Maschinengehäuse (3) entfernt gelegenen, bodenseitigen Flansch (17) festgelegt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einer der Flansche (16, 17) über wenigstens eine Flanschdurchführung (36n) verfügt, welche Bestandteil des Fluidkreislaufs ist, wobei die wenigstens eine Flanschdurchführung (36n) über eine erste Öffnung (39n) und über eine zweite Öffnung (40n) verfügt und wobei wenigstens eine der ersten Öffnungen (39n) der jeweiligen Flanschdurchführung (36n) an einer orthogonal zur Mantelaußenfläche (5) gelegenen Seitenwand (41, 42, 43) des jeweiligen Flansches (16, 17) angeordnet ist.

2. Rührwerkskugelmühle (10) nach Anspruch 1, wobei die jeweilige Flanschdurchführung (36n) als Hohlraumkanal (37, 38) ausgebildet ist, bei welchem die zweite Öffnung (40n) am Übergangsbereich vom jeweiligen Flansch (16, 17) zum Hohlraum (26) angeordnet ist oder wobei die jeweilige Flanschdurchführung (36n) als Flanschkanal (35) ausgebildet ist, bei welchem die zweite Öffnung (40n) an der ersten Öffnung (39n) der jeweiligen Flanschdurchführung (36n) gegenüberliegenden Seite des jeweiligen Flansches (16, 17) angeordnet ist.

3. Rührwerkskugelmühle (10) nach Anspruch 2, wobei der gehäuseseitige Flansch (16) über wenigstens einen Hohlraumkanal (37, 38) und/oder über wenigstens einen Flanschkanal (35) verfügt.

4. Rührwerkskugelmühle (10) nach Anspruch 3, wobei der bodenseitige Flansch (17) über wenigstens einen Hohlraumkanal (37, 38) und/oder über wenigstens einen Flanschkanal (35) verfügt

5. Rührwerkskugelmühle (10) nach Anspruch 4, wobei die in der jeweiligen Seitenwand angeordneten, jeweils einander zugewandten Öffnungen (39n, 40n) der als Hohlraumkanal (37, 38) und/oder Flanschkanal (35) ausgebildeten Flanschdurchführungen (36n) des gehäuseseitigen Flansches (16) und des bodenseitigen Flansches (17) durch eine fluidführende Flanschleitung (20) miteinander verbunden sind.

6. Rührwerkskugelmühle (10) nach Anspruch 5, wobei die Flanschleitung (20) als geschlossene Rohrleitung (21) ausgeführt ist.

7. Rührwerkskugelmühle (10) nach Anspruch 5, wobei die Flanschleitung (20) als an der Außenfläche (5) des Mantelbehälters (1) angebrachte, insbesondere an diesem verschweißte oder verlötete, Mantelleitung (22) ausgeführt ist, wobei ein Teil der Außenfläche (5) des Mantelbehälters (1) zugleich Teil der

Mantelleitung (22) ist.

8. Verfahren zur Führung eines Fluides in einer Rührwerkskugelmühle (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Fluidstrom durch die wenigstens eine Flanschdurchführung (36) geleitet wird. 5
9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei ein erstes Fluid aus dem Fluidkreislauf durch Zuführung eines weiteren, zum ersten Fluid unterschiedlichen Fluides verdrängt werden kann. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

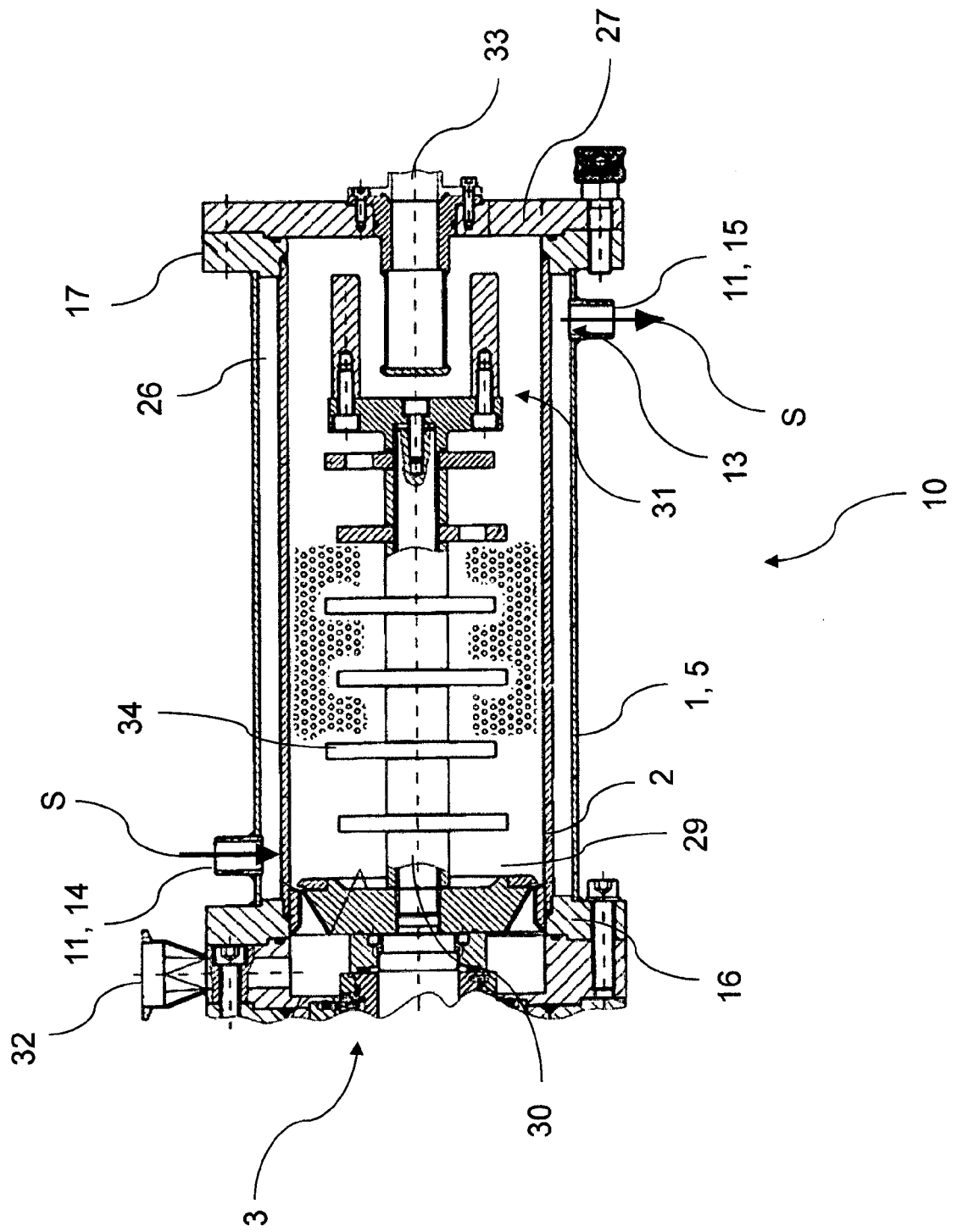


Fig. 2

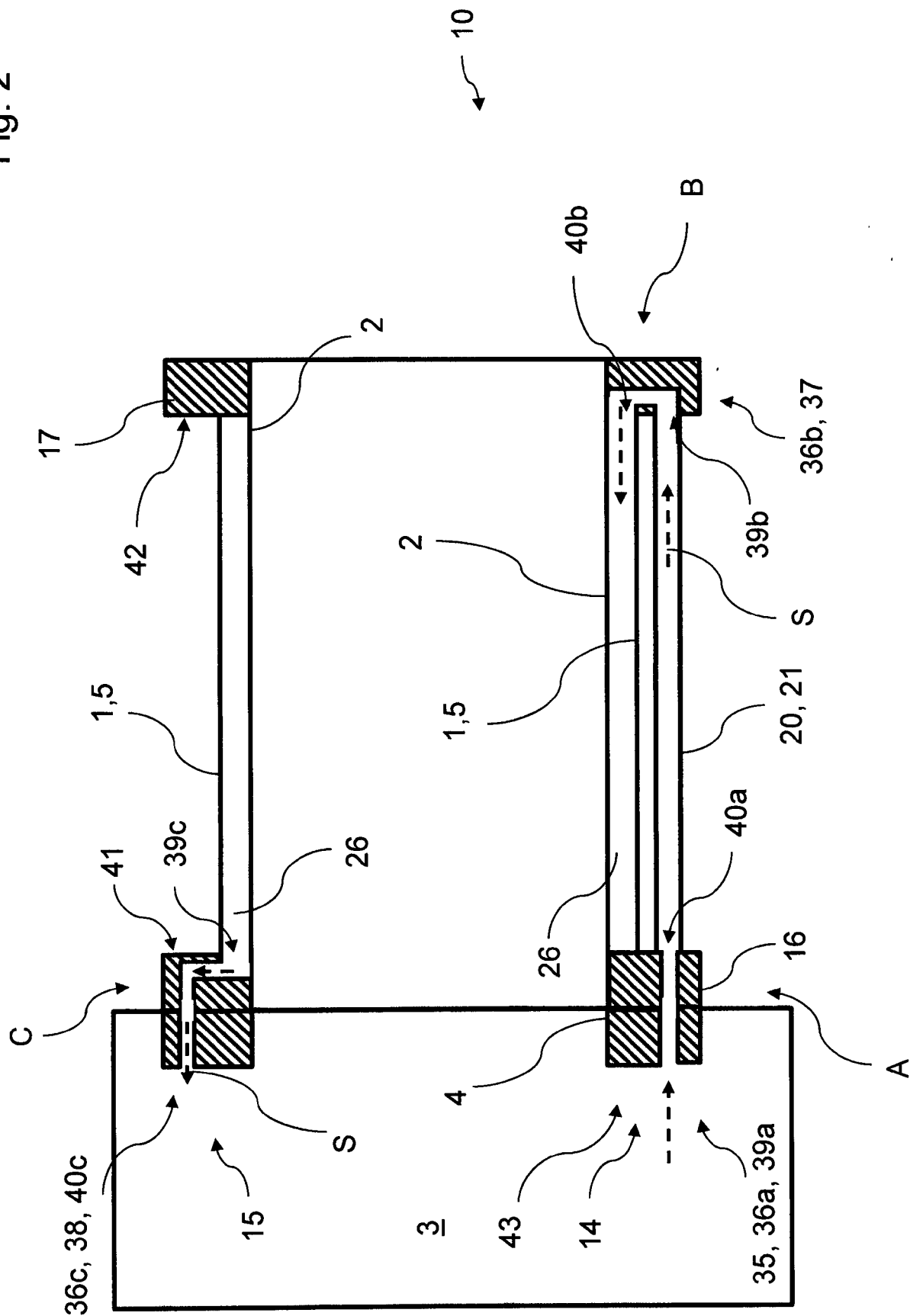


Fig. 3

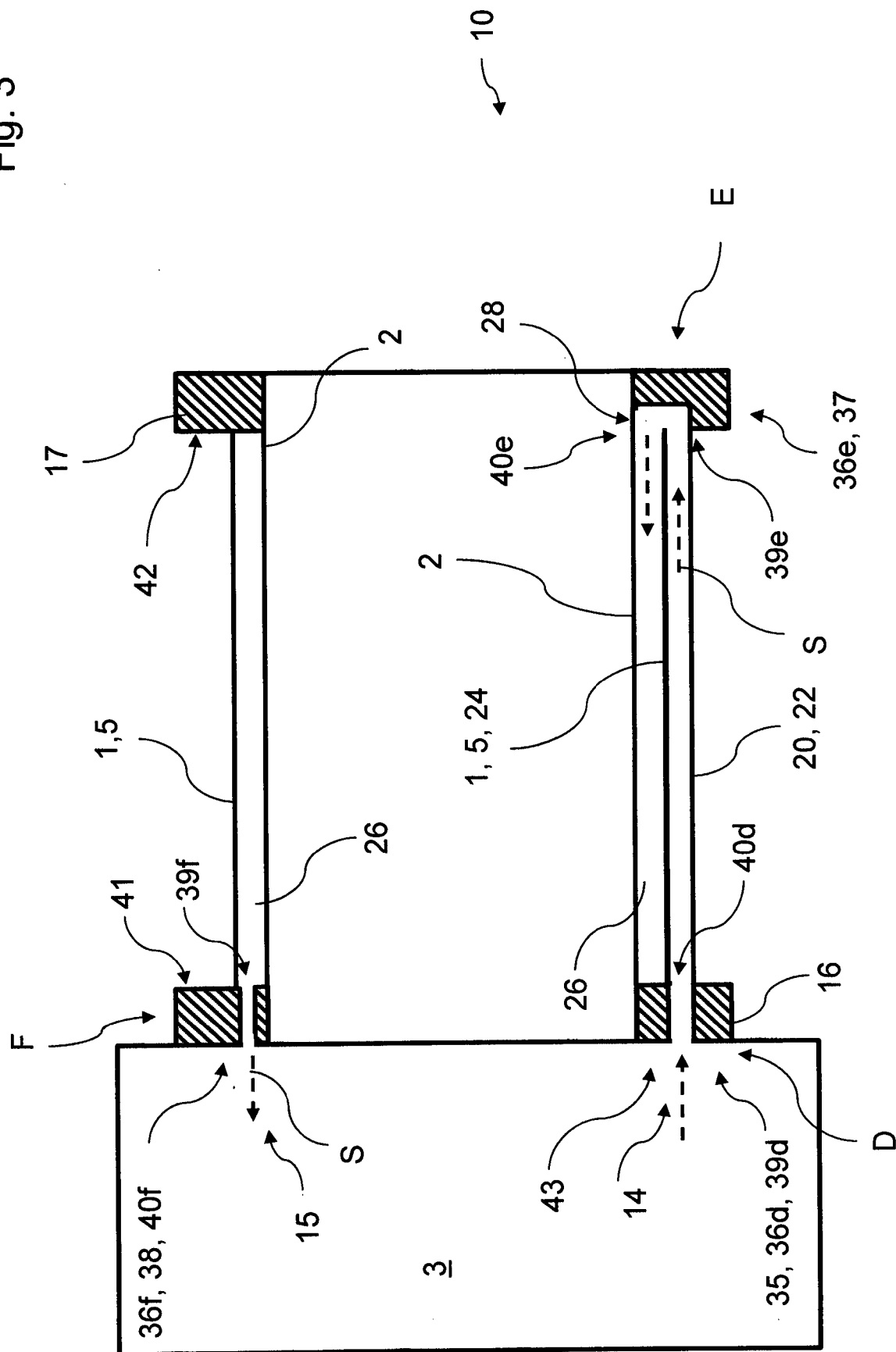
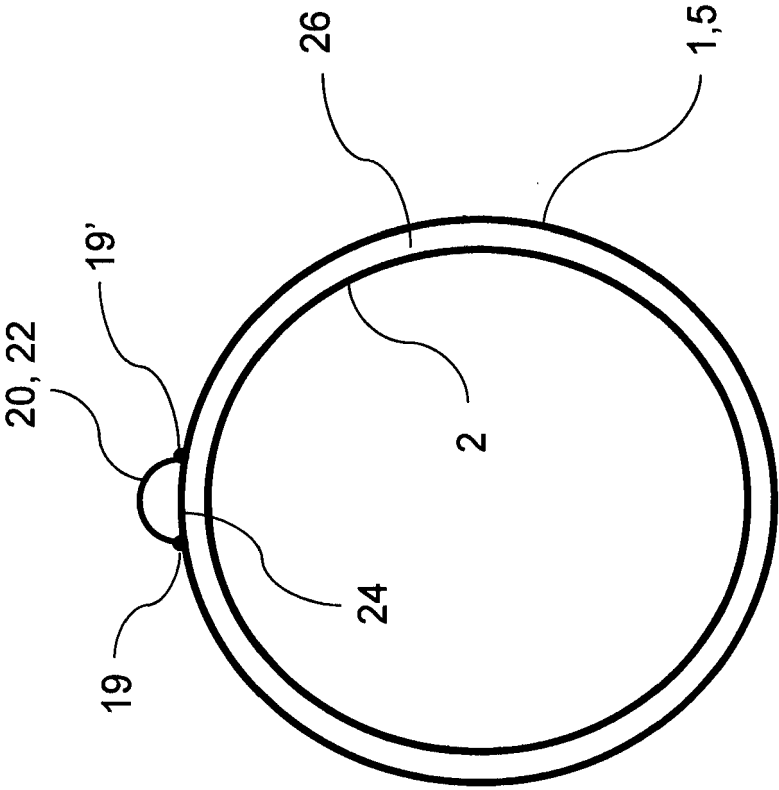


Fig. 4



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 202005000280 U1 [0006]
- DE 60224331 T2 [0007]