



(10) **DE 10 2016 206 492 A1** 2017.10.19

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 206 492.4**

(22) Anmeldetag: **18.04.2016**

(43) Offenlegungstag: **19.10.2017**

(51) Int Cl.: **F16L 21/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**WALTER Gerätebau GmbH, 74343 Sachsenheim,
DE**

(72) Erfinder:

**Ingelfinger, Marc, 74354 Besigheim, DE; Daub,
Ralf, 74374 Zaberfeld, DE**

(74) Vertreter:

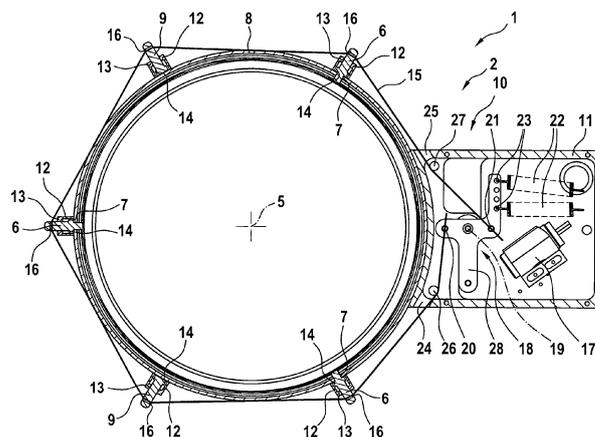
**Gleiss Große Schrell und Partner mbB
Patentanwälte Rechtsanwälte, 70469 Stuttgart, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Anschlussmuffe für eine Rohrleitungsanordnung, Verfahren zum Betreiben einer Anschlussmuffe sowie entsprechende Rohrleitungsanordnung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Anschlussmuffe (2) für eine Rohrleitungsanordnung (1), wobei die Anschlussmuffe (2) zum fluiddichten Anordnen eines Anschlussstücks (4) eines Rohrleitungselements (3) der Rohrleitungsanordnung (1) in der Anschlussmuffe (2) oder auf der Anschlussmuffe (2) ausgestaltet ist. Dabei ist vorgesehen, dass über den Umfang der Anschlussmuffe (2) mehrere in radialer Richtung bezüglich einer Längsmittelachse (5) der Anschlussmuffe (2) beweglich gelagerte Sensorstifte (6) derart angeordnet sind, dass die Sensorstifte (6) bei ordnungsgemäßer Anordnung des Anschlussstücks (4) in oder auf der Anschlussmuffe (2) entgegen einer Rückstellkraft in radialer Richtung nach außen gedrängt werden, wobei die Sensorstifte (6) über ein gemeinsames Verbindungselement (15) miteinander verbunden sind, das zumindest einen Teil der Rückstellkraft auf die Sensorstifte (6) bewirkt, und wobei dem Verbindungselement (15) ein Sensor (17) zur Ermittlung einer mit der radialen Position der Sensorstifte (6) korrespondierenden Zustandsgröße des Verbindungselements (15) und/oder eines mit dem Verbindungselement verbundenen Sensorelements zugeordnet ist. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Betreiben einer Anschlussmuffe (2) sowie eine Rohrleitungsanordnung (1).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anschlussmuffe für eine Rohrleitungsanordnung, wobei die Anschlussmuffe zum fluiddichten Anordnen eines Anschlussstücks eines Rohrleitungselements der Rohrleitungsanordnung in der Anschlussmuffe oder auf der Anschlussmuffe ausgestaltet ist. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Betreiben einer Anschlussmuffe für eine Rohrleitungsanordnung sowie eine Rohrleitungsanordnung.

[0002] Die Anschlussmuffe kann grundsätzlich auf einem beliebigen Einsatzgebiet Verwendung finden. Sie ist der Rohrleitungsanordnung zugeordnet beziehungsweise bildet einen Bestandteil von dieser. Neben der Anschlussmuffe verfügt die Rohrleitungsanordnung über das Rohrleitungselement, welches unterschiedliche Ausgestaltungen annehmen kann. Es kann beispielsweise vorgesehen sein, dass das Rohrleitungselement als Muffenverbindungselement ausgestaltet ist, mittels welchem zwei gegenüberliegende Anschlussmuffen strömungstechnisch miteinander verbunden werden können. In diesem Fall ist es üblicherweise vorgesehen, das Rohrleitungselement in Form des Muffenverbindungselements einerseits in oder auf der Anschlussmuffe und andererseits in oder auf der weiteren, gegenüberliegenden Anschlussmuffe anzuordnen, sodass über das Rohrleitungselement eine Strömungsverbindung zwischen der Anschlussmuffe und der gegenüberliegenden Anschlussmuffe hergestellt ist.

[0003] Die Anschlussmuffe ist derart ausgestaltet, dass das Anschlussstück des Rohrleitungselements fluiddicht in beziehungsweise auf der Anschlussmuffe anordenbar ist. Ist die Anordnung des Anschlussstücks in der Anschlussmuffe vorgesehen, so greift das Rohrleitungselement mit dem Anschlussstück durch eine stirnseitige Ausnehmung der Anschlussmuffe in diese ein. Dies erfolgt bevorzugt derart, dass nachfolgend eine Außenumfangsfläche des Anschlussstücks an einer Innenumfangsfläche der Anschlussmuffe fluiddicht anliegt, sodass insoweit eine Strömungsverbindung der Anschlussmuffe mit dem Rohrleitungselement beziehungsweise dem Anschlussstück des Rohrleitungselements vorliegt.

[0004] Alternativ kann es auch vorgesehen sein, dass die Anschlussmuffe zum Anordnen des Anschlussstücks auf der Anschlussmuffe ausgestaltet ist. In diesem Fall soll das Anschlussstück die Anschlussmuffe zum Herstellen einer Strömungsverbindung zwischen der Anschlussmuffe und dem Rohrleitungselement umgreifen. Dies ist bevorzugt derart vorgesehen, dass nach dem Anordnen des Anschlussstücks auf der Anschlussmuffe eine Außenumfangsfläche der Anschlussmuffe fluiddicht an einer Innenumfangsfläche des Rohrleitungselements beziehungsweise des Anschlussstücks des Rohrlei-

tungselements anliegt, sodass wiederum die Strömungsverbindung hergestellt ist.

[0005] Besonders bevorzugt ist die Verbindung zwischen dem Rohrleitungselement und der Anschlussmuffe reversibel, also zerstörungsfrei lösbar, beispielsweise durch reversibles Verformen des Anschlussstücks. Die Rohrleitungsanordnung ist bevorzugt zum Transport eines Fluids vorgesehen, wobei das Fluid von einem partikelförmigen Material, insbesondere einem partikelförmigen Festkörpermateriale, gebildet sein oder ein solches aufweisen kann. Das Fluid kann insoweit beispielsweise ein Gas, insbesondere Luft sein, mittels welchem das partikelförmige Material durch die Rohrleitungsanordnung transportiert wird. Der Transport des Fluids und/oder des partikelförmigen Materials durch die Rohrleitungsanordnung kann mittels einer Druckdifferenz, durch Schwerkrafteinfluss und/oder auf anderem Wege erfolgen. Derartige Rohrleitungsanordnungen finden beispielsweise im Chemiebereich, im Pharmabereich oder im Lebensmittelbereich Anwendung. Beispielsweise wird mithilfe der Rohrleitungsanordnung das partikelförmige Material einer das Material verarbeitenden Einrichtung zugeführt.

[0006] Es ist nun Aufgabe der Erfindung, eine Anschlussmuffe für eine Rohrleitungsanordnung vorzuschlagen, welche gegenüber bekannten Anschlussmuffen Vorteile aufweist, insbesondere auf einfache und kostengünstige Art und Weise und äußerst zuverlässig eine ordnungsgemäße Anordnung des Anschlussstücks an der Anschlussmuffe und so insbesondere eine fluiddichte Verbindung zwischen der Anschlussmuffe und dem Rohrleitungselement beziehungsweise dem Anschlussstück des Rohrleitungselements sicherstellt.

[0007] Dies wird erfindungsgemäß mit einer Anschlussmuffe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 erreicht. Dabei ist vorgesehen, dass über den Umfang der Anschlussmuffe mehrere in radialer Richtung bezüglich einer Längsmittelachse der Anschlussmuffe beweglich gelagerte Sensorstifte derart angeordnet sind, dass die Sensorstifte bei ordnungsgemäßer Anordnung des Anschlussstücks in oder auf der Anschlussmuffe entgegen einer Rückstellkraft in radialer Richtung nach außen gedrängt werden, wobei die Sensorstifte über ein gemeinsames Verbindungselement miteinander verbunden sind, das zumindest einen Teil der Rückstellkraft auf die Sensorstifte bewirkt, und wobei dem Verbindungselement ein Sensor zur Ermittlung einer mit der radialen Position der Sensorstifte korrespondierenden Zustandsgröße des Verbindungselements und/oder eines mit dem Verbindungselement verbundenen Sensorelements zugeordnet ist.

[0008] Eingangs wurde erläutert, dass die Rohrleitungsanordnung dazu dienen kann, partikelförmige

ges Material einer das Material verarbeitenden Einrichtung zuzuführen. Dieses Zuführen erfolgt dabei sowohl über die Anschlussmuffe als auch über das Rohrleitungselement. Beispielsweise ist die Anschlussmuffe der verarbeitenden Einrichtung zugeordnet, insbesondere ist sie permanent an diese strömungstechnisch angeschlossen. Über das Rohrleitungselement kann nun beispielsweise eine Strömungsverbindung der Anschlussmuffe zu einer ihr gegenüber liegenden Anschlussmuffe hergestellt werden, sodass das Rohrleitungselement insoweit als austauschbares Einsetzteile vorliegt. Bevorzugt kann es auch vorgesehen sein, das Rohrleitungselement aus der Rohrleitungsanordnung zu entfernen und stattdessen die Anschlussmuffe mittels eines Verschlusselements zu verschließen, beispielsweise falls die verarbeitende Einrichtung außer Betrieb ist.

[0009] Insbesondere aufgrund dieser Austauschbarkeit des Rohrleitungselements ist es sinnvoll und notwendig, festzustellen, ob eine ordnungsgemäße Strömungsverbindung zwischen der Anschlussmuffe und dem Rohrleitungselement vorliegt. Dies kann beispielsweise mithilfe eines Sensors erfolgen, welcher prüft, ob das Rohrleitungselement an der Anschlussmuffe angeordnet ist. Es kann vorgesehen sein, dass der Sensor durch eine Ausnehmung der Anschlussmuffe in diese „hineinblickt“, um auf das Vorhandensein des Rohrleitungselements an der Anschlussmuffe zu prüfen. Hierbei kann es jedoch vorkommen, dass zwar das Rohrleitungselement an oder in der Anschlussmuffe angeordnet wurde, die Anordnung jedoch nicht korrekt ist, sodass beispielsweise eine Schrägstellung des Rohrleitungselements bezüglich der Anschlussmuffe und/oder eine unzulässige Verformung des Rohrleitungselements, insbesondere des Anschlussstücks, vorliegt.

[0010] Infolge einer derartigen Schrägstellung fällt zum Beispiel die Längsmittelachse der Anschlussmuffe nicht mehr mit der Längsmittelachse des Rohrleitungselements zusammen oder verläuft parallel zu dieser, wohingegen dies bei einer ordnungsgemäßen Anordnung der Fall sein kann. Vielmehr sind die Längsmittelachsen nun gegeneinander angewinkelt, schneiden sich also unter einem Winkel, der größer als 0° und kleiner als 180° ist, oder verlaufen sogar windschief zueinander. Hieraus kann eine Undichtigkeit der Strömungsverbindung zwischen der Anschlussmuffe und dem Rohrleitungselement resultieren, obwohl der Sensor eine ordnungsgemäß hergestellte Verbindung anzeigt. Die unzulässige Verformung liegt beispielsweise vor, wenn das Rohrleitungselement beziehungsweise das Anschlussstück nach dem Anordnen in oder auf der Anschlussmuffe derart ausgestaltet ist, dass es nicht in Umfangsrichtung durchgehend an der Anschlussmuffe anliegt, anders ausgedrückt also über eine gewisse Erstreckung in Umfangsrichtung einen Abstand in radialer Rich-

tung zu der Anschlussmuffe aufweist. Beispielsweise ist dies der Fall, wenn das Anschlussstück im Querschnitt gesehen unrund verformt ist. Dies kann aufgrund einer Delle der Fall sein, die sich insbesondere nur über einen Teil des Umfangs des Rohrleitungselements beziehungsweise des Anschlussstücks erstreckt.

[0011] Bei einer solchen unzulässigen Verformung wäre es zudem möglich, dass eine anwesende Person, beispielsweise eine Bedienperson der Einrichtung, aufgrund der Verformung in die Anschlussmuffe und/oder das Rohrleitungselement hineingreifen kann. Dies ist aus Sicherheitsgründen jedoch nicht zulässig. Aus diesem Grund kann besonders vorteilhaft mithilfe der Sensorstifte auch bereits eine geringfügige Abweichung des Rohrleitungselements beziehungsweise des Anschlussstücks von seiner, insbesondere runden, Sollquerschnittsform erkannt werden.

[0012] Eine Möglichkeit wäre es nun, mehrere dieser Sensoren über den Umfang der Anschlussmuffe verteilt anzuordnen. Dies ermöglicht zwar eine zuverlässigere Erkennung, ob das Rohrleitungselement ordnungsgemäß mit der Anschlussmuffe strömungsverbunden ist, ist jedoch äußerst kostenträchtig.

[0013] Aus diesem Grund ist ein anderer Ansatz vorgesehen. Gemäß diesem liegen die mehreren Sensorstifte vor, welche über den Umfang der Anschlussmuffe verteilt angeordnet sind. Die Sensorstifte sind in radialer Richtung beweglich gelagert. Vorzugsweise weist jeder der Sensorstifte jeweils eine Längsmittelachse auf, welche bezüglich der Längsmittelachse der Anschlussmuffe ausschließlich in radialer Richtung und/oder in axialer Richtung verläuft, also keine Komponente in Umfangsrichtung aufweist. Die Sensorstifte sind derart ausgestaltet, dass sie bei ordnungsgemäßer Anordnung des Anschlussstücks in oder auf der Anschlussmuffe aus einer Ausgangsposition heraus und in radialer Richtung nach außen gedrängt werden. Dem wirkt die Rückstellkraft entgegen, welche die Sensorstifte in Richtung ihrer Ausgangsposition oder in diese hinein drängt.

[0014] Die Sensorstifte sind nun über das gemeinsame Verbindungselement miteinander verbunden. Bevorzugt sind alle an der Anschlussmuffe vorgesehenen Sensorstifte mittels des Verbindungselements miteinander verbunden. Hierbei ist das Verbindungselement in den Sensorstiften gleitbeweglich gelagert, insbesondere in Umfangsrichtung. Das Verbindungselement wird insoweit lediglich in radialer Richtung nach außen von den Sensorstiften abgestützt, sodass das Verbindungselement die Sensorstifte in radialer Richtung nach innen drängt. Das Verbindungselement bewirkt folglich zumindest einen Teil der Rückstellkraft auf die Sensorstifte, drängt diese also in radialer Richtung nach innen beziehungsweise in

Richtung der Ausgangsposition. Eine derartige Ausgestaltung ist insbesondere vorteilhaft, falls die Anschlussmuffe zum Anordnen des Anschlussstücks in der Anschlussmuffe ausgestaltet ist. Sie kann jedoch auch bei einer vorgesehenen Anordnung des Anschlussstücks auf der Anschlussmuffe realisiert sein. Unter dem Bewirken der Rückstellkraft wird im Rahmen dieser Beschreibung ausdrücklich auch ein reines Übertragen der Rückstellkraft auf die Sensorstifte verstanden. Das Verbindungselement ist vorzugsweise vollständig außerhalb der Anschlussmuffe angeordnet.

[0015] Die Anschlussmuffe weist zudem den Sensor auf, welcher dem Verbindungselement zugeordnet ist. Der Sensor dient der Ermittlung der Zustandsgröße des Verbindungselements und/oder eines mit dem Verbindungselement verbundenen Sensorelements, wobei diese Zustandsgröße mit der radialen Position der Sensorstifte korrespondieren soll. Anhand der Zustandsgröße des Verbindungselements und/oder des Sensorelements kann insoweit mit hoher Genauigkeit ermittelt werden, ob sich die Sensorstifte in einer bestimmten Position befinden, wobei diese bestimmte Position insbesondere bei einer ordnungsgemäßen Anordnung des Anschlussstücks in oder auf der Anschlussmuffe vorliegen soll. Unter der ordnungsgemäßen Anordnung ist dabei eine Anordnung des Anschlussstücks bezüglich der Anschlussmuffe zu verstehen, durch welche alle Sensorstifte gleichmäßig in radialer Richtung nach außen ausgelenkt werden, insbesondere durch das Anschlussstück. Trotz der erzielbaren hohen Genauigkeit ist lediglich der genau eine Sensor notwendig. Weil die Sensorstifte sowie das Verbindungselement äußerst kostengünstig realisiert werden können, kann die Anschlussmuffe mit geringem finanziellem Einsatz vorteilhaft ausgestaltet werden.

[0016] Es kann im Rahmen der Erfindung beispielsweise vorgesehen sein, dass eine beliebige, beispielsweise eine gerade oder eine ungerade Anzahl an Sensorstiften vorgesehen ist. Diese können zumindest teilweise in Umfangsrichtung äquidistant über den Umfang der Anschlussmuffe verteilt angeordnet sein. Besonders bevorzugt sind mindestens zwei, mindestens drei, mindestens vier, mindestens fünf, mindestens sieben, mindestens neun oder mindestens elf Sensorstifte vorgesehen. Grundsätzlich kann jedoch selbstverständlich eine beliebige Anzahl an Sensorstiften vorliegen. Zusätzlich oder alternativ weisen die Sensorstifte – bei gleicher radialer Position, insbesondere in ihrer jeweiligen Ausgangsposition, denselben Abstand zu der Längsmittelachse der Anschlussmuffe auf.

[0017] Um in jedem Fall eine ausreichende Führung des Verbindungselements zu realisieren, insbesondere derart, dass das Verbindungselement in Umfangsrichtung gesehen durchgehend freilaufend ist,

also abgesehen von seinen Enden nur mit den Sensorstiften in Verbindung steht, kann es vorgesehen sein, dass neben den Sensorstiften wenigstens ein Blindstift vorliegt. Ein solcher Blindstift ist analog zu den Sensorstiften ausgestaltet, insbesondere weist er eine ähnliche oder dieselbe Formgebung auf. Er ist jedoch in radialer Richtung unverlagerbar, also beispielsweise an einem Halteelement starr befestigt. Das Verbindungselement ist vorzugsweise in dem Blindstift gleitbeweglich gelagert. Beispielsweise ist – in Umfangsrichtung gesehen – zwischen zwei Sensorstiften jeweils ein Blindstift angeordnet. Es kann vorgesehen sein, dass die Anschlussmuffe eine ringförmige Hintergriffsaufnahme für ein Hintergriffselement des in radialer Richtung elastischen Anschlussstücks aufweist. Die Hintergriffsaufnahme stellt eine Aufweitung der Anschlussmuffe in radialer Richtung dar, welche von einer dem Rohrleitungselement zugewandten Mündungsöffnung der Anschlussmuffe beabstandet angeordnet ist. Beispielsweise weist – in axialer Richtung bezüglich der Längsmittelachse der Anschlussmuffe gesehen – die Anschlussmuffe beidseitig der Hintergriffsaufnahme denselben Querschnitt beziehungsweise dieselbe Querschnittsfläche auf, während der Querschnitt beziehungsweise die Querschnittsfläche im Bereich der Hintergriffsaufnahme größer ist.

[0018] Die Hintergriffsaufnahme ist zur Aufnahme des Hintergriffselements des Anschlussstücks ausgestaltet. Bei dem Anordnen des Rohrleitungselements in oder auf der Anschlussmuffe greift das Hintergriffselement in die Hintergriffsaufnahme ein und hält somit das Rohrleitungselement bezüglich der Anschlussmuffe. Das Anschlussstück ist zumindest in radialer Richtung elastisch, sodass die Verbindung zwischen dem Anschlussstück und der Anschlussmuffe durch Komprimieren des Anschlussstücks in radialer Richtung gelöst werden kann. Nach diesem Komprimieren kann das Anschlussstück von der Anschlussmuffe entfernt, insbesondere aus dieser entnommen werden. Beispielsweise weist die Anschlussmuffe eine Werkzeugaufnahme auf, durch welche hindurch aus einer Außenumgebung ein Entnahmewerkzeug in die Anschlussmuffe eingebracht werden kann. Das Entnahmewerkzeug kann dann auf das Anschlussstück zu dessen Komprimieren in radialer Richtung einwirken.

[0019] Im Rahmen einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Anschlussmuffe als Verbindungsmuffe zur Herstellung einer Strömungsverbindung zwischen dem Rohrleitungselement und einem weiteren Rohrleitungselement ausgestaltet ist, wobei das weitere Rohrleitungselement permanent mit der Anschlussmuffe verbunden ist oder diese aufweist. Das weitere Rohrleitungselement kann beispielsweise in Form einer normalen Rohrleitung vorliegen. Diese kann insbesondere an die materialverarbeitende Einrich-

tung angeschlossen sein, sodass eine permanente Strömungsverbindung zwischen dieser Einrichtung und der Anschlussmuffe vorliegt. Die Anschlussmuffe kann permanent mit dem Rohrleitungselement verbunden sein oder einen Bestandteil von diesem bilden.

[0020] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Sensorstifte in Lagerungsdurchbrüchen der Anschlussmuffe in radialer Richtung beweglich gelagert sind, wobei ein Verlagerungsbereich der Sensorstifte von wenigstens einem Endanschlag begrenzt ist. Die Lagerungsdurchbrüche durchgreifen eine Wandung der Anschlussmuffe in radialer Richtung vollständig. In axialer Richtung gesehen können die Lagerungsdurchbrüche beispielsweise in die ringförmige Hintergriffsaufnahme einmünden. Bei einer derartigen Ausgestaltung werden die Sensorstifte durch das elastische Aufweiten des Anschlussstücks, welche für ein Eingreifen des Hintergriffselements in die Hintergriffsaufnahme sorgt, in radialer Richtung nach außen gedrängt.

[0021] Die Sensorstifte sind in radialer Richtung innerhalb des Verlagerungsbereichs verlagerbar. Dieser Verlagerungsbereich ist wenigstens einseitig von dem Endanschlag begrenzt. Besonders bevorzugt sind jedoch mehrere Endanschläge vorgesehen, welche den Verlagerungsbereich beidseitig begrenzen, sodass die Verlagerung der Sensorstifte sowohl in radialer Richtung nach innen als auch in radialer Richtung nach außen begrenzt ist, insbesondere mittels jeweils einem der Endanschläge. Der oder die Endanschläge können grundsätzlich beliebig ausgestaltet sein. Beispielsweise verfügt jeder der Sensorstifte über eine Anlageschulter, welche größere Abmessungen bezüglich der Längsmittelachse der Sensorstifte aufweist als die Lagerungsdurchbrüche. Abseits der Anlageschulter können die Sensorstifte beispielsweise durchgehend zylindrisch sein.

[0022] Besonders bevorzugt sind die Sensorstifte und/oder die Lagerungsdurchbrüche gleichmäßig über den Umfang der Anschlussmuffe verteilt angeordnet, zumindest teilweise, insbesondere größtenteils oder vollständig. Beispielsweise ist der Sensor in Umfangsrichtung gesehen zwischen zwei randseitigen Sensorstiften beziehungsweise der Lagerungsdurchbrüche angeordnet. In diesem Fall können die randseitigen Sensorstifte beziehungsweise Lagerungsdurchbrüche voneinander einen Abstand aufweisen, welcher von dem zwischen den anderen Sensorstiften beziehungsweise Lagerungsdurchbrüchen jeweils vorliegenden Abstand verschieden ist. Besonders bevorzugt liegen sich jeweils zwei der Sensorstifte und/oder der Lagerungsdurchbrüche bezüglich der Längsmittelachse der Anschlussmuffe diametral gegenüber. Zusätzlich kann einer der Sensorstifte beziehungsweise der Lagerungsdurchbrüche dem Sensor beziehungsweise einem Sensor-

gehäuse bezüglich der Längsmittelachse gegenüberliegen.

[0023] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass das Verbindungselement wenigstens einseitig, insbesondere beidseitig, an einem Spannhebel angreift, der mittels eines elastischen Elements, insbesondere einer Feder, mit einer die Rückstellkraft zumindest teilweise bewirkenden Federkraft beaufschlagt ist. Das Verbindungselement ist insoweit beispielsweise auf einer Seite ortsfest befestigt, während es andererseits an dem Spannhebel angreift. Besonders bevorzugt greift das Verbindungselement jedoch mit gegenüberliegenden Enden an dem Spannhebel an, besonders bevorzugt an voneinander beabstandeten Angriffspunkten. Der Spannhebel ist verlagerbar und/oder drehbar gelagert, beispielsweise in einem Sensorgehäuse. Der Spannhebel ist mit der Rückstellkraft beaufschlagt, welche von dem elastischen Element beziehungsweise der Feder bereitgestellt wird. Über den Spannhebel und das Verbindungselement wird diese Federkraft auf die Sensorstifte übertragen und bewirkt dort zumindest einen Teil der auf diese wirkenden Rückstellkraft. Der Spannhebel kann zudem das Sensorelement darstellen beziehungsweise ausbilden.

[0024] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Spannhebel um eine Drehachse gelagert ist und das Verbindungselement einerseits auf einer ersten Seite der Drehachse und andererseits auf einer der ersten Seite bezüglich der Drehachse gegenüber liegenden zweiten Seite an dem Spannhebel angreift. Der Spannhebel soll insoweit drehbar um die Drehachse gelagert sein. Um eine besonders präzise Auswertung der radialen Position der Sensorstifte vornehmen zu können, greift das Verbindungselement beidseitig an dem Spannhebel an, nämlich an zwei voneinander beabstandeten Angriffspunkten. Einer der Angriffspunkte liegt dabei auf der ersten Seite der Drehachse, ein anderer der Angriffspunkte auf der zweiten Seite, jeweils beabstandet von der Drehachse. Zum Beispiel liegen sich die Angriffspunkte bezüglich der Drehachse diametral gegenüber. Zudem weisen sie bevorzugt denselben Abstand von der Drehachse auf. Es kann jedoch auch ein unterschiedlicher Abstand der Angriffspunkte von der Drehachse realisiert sein, beispielsweise um einen gleichmäßigeren Ausschlag des Spannhebels in Abhängigkeit von der Verlagerung der Sensorstifte in radialer Richtung zu erzielen.

[0025] Die Drehachse, um welche der Spannhebel drehbar gelagert sein soll, ist bevorzugt parallel zu der Längsmittelachse der Anschlussmuffe. Weiterhin ist es besonders bevorzugt vorgesehen, dass die Sensorstifte beziehungsweise ihre Längsmittelachsen jeweils in einer gemeinsamen Ebene liegen, welche senkrecht auf der Längsmittelachse der Anschlussmuffe steht. In anderen Worten liegen

die Längsmittelachsen aller Sensorstifte in der gemeinsamen Ebene. In axialer Richtung bezüglich der Längsmittelachse der Anschlussmuffe gesehen liegt weiter bevorzugt der wenigstens eine Angriffspunkt des Verbindungselements an dem Spannhebel ebenfalls in dieser Ebene. Besonders bevorzugt liegen beide Angriffspunkte in der Ebene.

[0026] Im Rahmen einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Zustandsgröße die Position eines bestimmten Bereichs des Verbindungselements und/oder die Spannung des Verbindungselements und/oder die Stellung des Spannhebels ist. Grundsätzlich können unterschiedliche Größen als Zustandsgröße herangezogen werden. Beispielsweise wird die absolute Position einer bestimmten Stelle des Verbindungselements beziehungsweise eines bestimmten Bereichs des Verbindungselements mithilfe des Sensors ermittelt. Die Position des Bereichs des Verbindungselements entspricht der Auslenkung des Verbindungselements, die durch die Verlagerung der Sensorstifte in radialer Richtung bewirkt wird. Insoweit ist die Position unmittelbar ein Maß für die Position der Sensorstifte.

[0027] Insbesondere falls das Verbindungselement elastisch ist, also eine reversible Verformung aufgrund einer Verlagerung der Sensorstifte in radialer Richtung aufweist, kann die Spannung des Verbindungselements als Maß für die Position der Sensorstifte herangezogen werden. Die Spannung des Verbindungselements kann grundsätzlich auf beliebige Art und Weise ermittelt werden, als Beispiel sei ein Dehnmessstreifen genannt. Insbesondere für den Fall, dass das Verbindungselement wenigstens einseitig, insbesondere beidseitig, an dem Spannhebel angreift, ist die Stellung des Spannhebels als Zustandsgröße heranziehbar. Unter der Stellung ist dabei eine Drehwinkelstellung bezüglich der Drehachse zu verstehen. Aus der Stellung beziehungsweise der Drehwinkelstellung kann unmittelbar auf die Position der Sensorstifte geschlossen werden. Der Spannhebel dient insoweit als Sensorelement.

[0028] Es kann vorgesehen sein, dass der Sensor als elektrischer Sensor, insbesondere als kapazitiver Sensor oder als induktiver Sensor, als optischer Sensor oder als akustischer Sensor ausgebildet ist. Dies gilt insbesondere, falls die Position des Bereichs des Verbindungselements oder die Stellung des Spannhebels ermittelt werden soll. Der optische Sensor arbeitet beispielsweise laserbasiert, während der akustische Sensor als Ultraschallsensor vorliegen kann.

[0029] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Sensor und/oder der Spannhebel in einem Sensorgehäuse angeordnet sind/ist, das an der Anschlussmuffe befestigt oder beabstandet von dieser angeordnet ist. Besonders bevorzugt befinden sich sowohl der Sensor als auch

der Spannhebel in dem Sensorgehäuse, in welches zudem zumindest eine Seite, insbesondere beide Seiten, des Verbindungselements hineingeführt sind. Das Sensorgehäuse kann an der Anschlussmuffe befestigt sein. Alternativ ist selbstverständlich auch eine beabstandete Anordnung des Sensorgehäuses von der Anschlussmuffe möglich. Dies ist insbesondere dann der Fall, falls bei einer Anordnung des Sensorgehäuses an der Anschlussmuffe eine Verschmutzung des Sensors zu befürchten ist. Vorzugsweise kann das Sensorgehäuse daher wenigstens staubdicht und/oder wasserdicht beziehungsweise zumindest spritzwassergeschützt ausgestaltet sein.

[0030] Im Rahmen einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Sensorgehäuse mittels eines die Anschlussmuffe in Umfangsrichtung umgreifenden Halteelements an der Anschlussmuffe befestigt ist. Das Halteelement umgreift die Anschlussmuffe in Umfangsrichtung zumindest teilweise, insbesondere vollständig. Beispielsweise liegt das Halteelement nach Art einer Spannschelle vor, welche während einer Montage des Sensorgehäuses an der Anschlussmuffe im Innendurchmesser ausgehend von einem größeren Durchmesser in Richtung eines kleineren Durchmessers verändert wird, um die Anschlussmuffe zur Befestigung des Sensorgehäuses festzuspannen.

[0031] Es kann vorgesehen sein, dass das Halteelement Führungsausnehmungen für die Sensorstifte aufweist. Beispielsweise ist es vorgesehen, dass jeder der Sensorstifte sowohl eine der Führungsausnehmungen als auch eine der Lagerungsdurchbrüche in radialer Richtung durchgreift. Nach der Anordnung des Halteelements an der Anschlussmuffe, beispielsweise zur Befestigung des Sensorgehäuses an dieser, ist es somit bevorzugt vorgesehen, dass jeweils eine der Führungsausnehmungen mit einem der Lagerungsdurchbrüche fluchtet.

[0032] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung kann vorsehen, dass in dem Sensorgehäuse wenigstens eine Umlenkung für das Verbindungselement vorgesehen ist, wobei die Umlenkung zwischen dem Spannhebel und einem benachbart zu dem Spannhebel an dem Verbindungselement vorliegenden der Sensorstifte vorliegt. Mittels der Umlenkung erfolgt eine Umlenkung des Verbindungselements in dem Sensorgehäuse. Die Umlenkung liegt bevorzugt benachbart zu dem Spannhebel vor. Die Umlenkung kann beispielsweise in Form eines Umlenklagers beziehungsweise eines Umlenkstifts vorliegen. Der Umlenkstift kann drehbar in dem Sensorgehäuse gelagert sein, sodass er eine leichtgängige Führung des Verbindungselements realisiert.

[0033] Es kann weiterhin vorgesehen sein, dass in dem Sensorgehäuse neben der Umlenkung eine weitere Umlenkung für das Verbindungselement vorliegt,

wobei das Verbindungselement – jeweils entlang des Verbindungselements in Richtung des Spannhebels gesehen – mittels der Umlenkung in Richtung der Anschlussmuffe und mittels der weiteren Umlenkung von der Anschlussmuffe fort umgelenkt wird. Beispielsweise wird mithilfe der Umlenkung eine Umlenkung des Verbindungselements um eine erste Umlenkachse und mithilfe der weiteren Umlenkung um eine zweite Umlenkachse erzielt. Die beiden Umlenkachsen sind vorzugsweise zueinander parallel, jedoch beabstandet voneinander angeordnet. Besonders bevorzugt sind die beiden Umlenkachsen parallel zu der Längsmittelachse der Anschlussmuffe ausgerichtet.

[0034] Das Verbindungselement umschlingt die Umlenkung nun beispielsweise auf der der Anschlussmuffe abgewandten Seite der Umlenkung, sodass eine Umlenkung in Richtung der Anschlussmuffe erzielt wird. Hingegen umgreift das Verbindungselement die weitere Umlenkung auf ihrer der Anschlussmuffe zugewandten Seite, sodass eine Umlenkung von der Anschlussmuffe fort realisiert ist. Mithilfe der Umlenkung und der weiteren Umlenkung kann eine besonders vorteilhafte Anbindung des Verbindungselements an den Spannhebel realisiert sein.

[0035] Bevorzugt kann es weiter vorgesehen sein, dass das Sensorgehäuse wenigstens eine Durchtrittsöffnung, insbesondere zwei gegenüberliegende Durchtrittsöffnungen, für das Verbindungselement aufweist. Das Verbindungselement kann durch die Durchtrittsöffnung beziehungsweise die beiden Durchtrittsöffnungen in das Sensorgehäuse einlaufen.

[0036] Beispielsweise ist die wenigstens eine Durchtrittsöffnung derart ausgestaltet, dass das Sensorgehäuse staubgeschützt und/oder wasserdicht beziehungsweise spritzwassergeschützt ist. Beispielsweise ist hierzu der Durchtrittsöffnung beziehungsweise den beiden Durchtrittsöffnungen jeweils eine Dichtung zugeordnet.

[0037] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass wenigstens einem der Sensorstifte eine Rückstellfeder zugeordnet ist, die sich einerseits an dem Sensorstift und andererseits an einem mit der Anschlussmuffe und/oder dem Halteelement verbundenen Führungselement abstützt und den Sensorstift in radialer Richtung nach innen drängt. Mithilfe der Rückstellfeder kann ein besonders zuverlässiges Rückstellen der Sensorstifte in Richtung ihrer Ausgangsposition realisiert sein. Mithilfe der Rückstellfeder wird somit zumindest ein Teil der Rückstellkraft auf die Sensorstifte ausgeübt.

[0038] Das Führungselement ist an der Anschlussmuffe oder dem Halteelement für das Sensorgehäuse befestigt. Es dient als Gegenlager für die Rück-

stellfeder, welche sich auf der dem Führungselement abgewandten Seite an dem jeweiligen Sensorstift, insbesondere an der Anlageschulter, abstützt und diesen in radialer Richtung nach innen drängt. Das Führungselement kann eine Lageröffnung für den jeweiligen Sensorstift aufweisen, in welchem dieser bezüglich seiner Längsmittelachse in axialer Richtung verlagerbar gelagert ist. Mithilfe des Führungselements und der in diesem ausgebildeten Lageröffnung wird eine besonders präzise Führung des Sensorstifts erzielt. Die Lageröffnung ist in axialer Richtung bezüglich der Längsmittelachse des jeweiligen Sensorstifts vorzugsweise beabstandet von der Durchtrittsöffnung und/oder der Führungsausnehmung für den jeweiligen Sensorstift angeordnet. Die Lageröffnung kann von der Führungsausnehmung dargestellt sein, dieser also entsprechen.

[0039] Im Rahmen einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Verbindungselement ein Draht, ein Band oder eine Schnur ist. Unter dem Draht wird ein Verbindungselement mit kreisförmigem Querschnitt verstanden. Der Draht kann beispielsweise aus Metall oder aus Kunststoff sein. Das Band liegt besonders bevorzugt in Form eines Textilbands oder eines Gewebebands vor. Auch die Schnur ist beispielsweise eine Textilschnur, die bevorzugt in Form eines Zwirns oder dergleichen vorliegt. Die Schnur kann jedoch alternativ auch lediglich aus einem einzelnen Garn, insbesondere lediglich eine einzige Faser aufweisend, bestehen. In diesem Fall besteht die Schnur bevorzugt aus Kunststoff, beispielsweise Polyamid.

[0040] Schließlich kann es vorgesehen sein, dass das Verbindungselement derart angeordnet ist, dass es in jeder Stellung der Sensorstifte von einer Außenumfangsfläche der Anschlussmuffe und/oder des Halteelements beabstandet angeordnet ist. Dies hat bevorzugt zur Folge, dass das Verbindungselement in wenigstens einem zwischen zwei benachbarten Sensorstiften und/oder Blindstiften liegenden Bereich, vorzugsweise in allen zwischen benachbarten Sensorstifte und/oder Blindstiften liegenden Bereichen, jeweils vollständig gerade verläuft. Mit einer derartigen Anordnung des Verbindungselements wird eine Beeinflussung einer Verlagerung des Verbindungselements durch die Anschlussmuffe beziehungsweise das Halteelement verhindert.

[0041] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Betreiben einer Anschlussmuffe für eine Rohrleitungsanordnung, insbesondere einer Anschlussmuffe gemäß den vorstehenden Ausführungen, wobei die Anschlussmuffe zum fluiddichten Anordnen eines Anschlussstücks eines Rohrleitungselements der Rohrleitungsanordnung in der Anschlussmuffe oder auf der Anschlussmuffe ausgestaltet ist. Dabei ist vorgesehen, dass über den Umfang der Anschlussmuffe mehrere in radialer Richtung bezüglich

einer Längsmittelachse der Anschlussmuffe beweglich gelagerte Sensorstifte derart angeordnet sind, dass die Sensorstifte bei ordnungsgemäßer Anordnung des Anschlussstücks in oder auf der Anschlussmuffe entgegen einer Rückstellkraft in radialer Richtung nach außen gedrängt werden, wobei die Sensorstifte über ein gemeinsames Verbindungselement miteinander verbunden sind, das zumindest einen Teil der Rückstellkraft auf die Sensorstifte bewirkt, und wobei dem Verbindungselement ein Sensor zugeordnet ist, mittels welchem eine mit der radialen Position der Sensorstifte korrespondierende Zustandsgröße des Verbindungselements und/oder des Sensorelements ermittelt wird, wobei auf eine ordnungsgemäße Anordnung des Anschlussstücks in oder auf der Anschlussmuffe erkannt wird, wenn die Zustandsgröße einem bestimmten Wert entspricht oder in einem bestimmten Wertebereich liegt, und wobei auf eine fehlerhafte Anordnung erkannt wird, wenn die Zustandsgröße von dem bestimmten Wert verschieden ist oder außerhalb des bestimmten Wertebereichs liegt.

[0042] Auf die Vorteile einer derartigen Vorgehensweise beziehungsweise einer derartigen Ausgestaltung der Anschlussmuffe wurde bereits hingewiesen. Sowohl das Verfahren zum Betreiben der Anschlussmuffe als auch die Anschlussmuffe selbst können gemäß den vorstehenden Ausführungen weitergebildet sein, sodass insoweit auf diese verwiesen wird.

[0043] Die Erfindung betrifft weiterhin eine Rohrleitungsanordnung mit einem Rohrleitungselement und wenigstens einer Anschlussmuffe, insbesondere einer Anschlussmuffe gemäß den vorstehenden Ausführungen, wobei die Anschlussmuffe zum fluiddichten Anordnen eines Anschlussstücks des Rohrleitungselements in der Anschlussmuffe oder auf der Anschlussmuffe ausgestaltet ist. Dabei ist wiederum vorgesehen, dass über den Umfang der Anschlussmuffe mehrere in radialer Richtung bezüglich einer Längsmittelachse der Anschlussmuffe beweglich gelagerte Sensorstifte derart angeordnet sind, dass die Sensorstifte bei ordnungsgemäßer Anordnung des Anschlussstücks in oder auf der Anschlussmuffe entgegen einer Rückstellkraft in radialer Richtung nach außen gedrängt werden, wobei die Sensorstifte über ein gemeinsames Verbindungselement miteinander verbunden sind, das zumindest einen Teil der Rückstellkraft auf die Sensorstifte bewirkt, und wobei dem Verbindungselement ein Sensor zur Ermittlung einer mit der radialen Position der Sensorstifte korrespondierenden Zustandsgröße des Verbindungselements und/oder des Sensorelements zugeordnet ist.

[0044] Erneut wird hinsichtlich möglicher vorteilhafter Ausgestaltungen auf die vorstehenden Ausführungen Bezug genommen.

[0045] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Anschlussstück in radialer Richtung elastisch ist, insbesondere einen elastischen Spannring aufweist. Beispielsweise wird das Anschlussstück zum Einbringen in die Anschlussmuffe in radialer Richtung nach innen verformt. Anschließend wird es in die Anschlussmuffe eingeführt. Nachfolgend weitet sich das Anschlussstück aufgrund seiner elastischen Ausgestaltung wieder aus, sodass sich seine Außenumfangsfläche fluiddicht an eine Innenumfangsfläche der Anschlussmuffe anschmiegt. Umgekehrt kann das Anschlussstück selbstverständlich in radialer Richtung nach außen elastisch verformt werden und anschließend auf die Anschlussmuffe aufgebracht werden, woraufhin es sich aufgrund seiner Elastizität wieder verkleinert, sodass es sich mit seiner Innenumfangsfläche an die Außenumfangsfläche des Anschlussstücks fluiddicht anschmiegt.

[0046] Schließlich kann vorgesehen sein, dass das Rohrleitungselement als Verbindungselement, Filterelement oder Verschlusselement vorliegt. Hierauf wurde eingangs bereits hingewiesen. Das Verbindungselement dient bevorzugt der Herstellung einer Strömungsverbindung zwischen der Anschlussmuffe und einer der Anschlussmuffe gegenüberliegenden weiteren Anschlussmuffe. Das Verbindungselement erstreckt sich insoweit ausgehend von der Anschlussmuffe bis hin zu der weiteren Anschlussmuffe. Wenigstens eine der Anschlussmuffen, besonders bevorzugt jedoch sowohl die Anschlussmuffe als auch die weitere Anschlussmuffe, sind nun gemäß den vorstehenden Ausführungen ausgestaltet und weisen mithin jeweils Sensorstifte und einen Sensor auf.

[0047] Das Filterelement dient beispielsweise dem Ansaugen von Umgebungsluft aus einer Außenumgebung der Rohrleitungsanordnung. Die Umgebungsluft gelangt durch das Filterelement in die Anschlussmuffe und kann dort beispielsweise der materialverarbeitenden Einrichtung bereitgestellt werden. Umgekehrt ist es selbstverständlich möglich, dass Abluft durch das Filterelement in die Außenumgebung entlassen wird. In diesem Fall dient das Filterelement dazu, eventuell in der Abluft enthaltene Verschmutzungen herauszufiltern, sodass diese nicht in die Außenumgebung gelangen können.

[0048] Mithilfe des Verschlusselements kann die Anschlussmuffe verschlossen werden, beispielsweise falls die materialverarbeitende Einrichtung nicht in Betrieb ist. Unabhängig von der Ausgestaltung als Verbindungselement, Filterelement oder Verschlusselement weist das Rohrleitungselement das Anschlussstück auf, welches fluiddicht in oder auf der Anschlussmuffe anordenbar ist.

[0049] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert, ohne dass eine Beschränkung der Erfindung erfolgt. Dabei zeigt:

[0050] Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Rohrleitungsanordnung im Querschnitt,

[0051] Fig. 2 eine schematische Längsschnittdarstellung der Rohrleitungsanordnung, wobei lediglich eine Anschlussmuffe der Rohrleitungsanordnung, nicht jedoch ein Rohrleitungselement, dargestellt ist, sowie

[0052] Fig. 3 eine schematische Längsschnittdarstellung der Rohrleitungsanordnung, wobei das Rohrleitungselement mit einem Anschlussstück in der Anschlussmuffe angeordnet ist.

[0053] Die Fig. 1 zeigt eine schematische Querschnittsdarstellung eines Bereichs einer Rohrleitungsanordnung 1, von welcher hier lediglich eine Anschlussmuffe 2 dargestellt ist. Die Anschlussmuffe 2 dient dem Herstellen einer fluiddichten Verbindung zu einem hier nicht dargestellten Rohrleitungselement 3. Zu diesem Zweck ist ein ebenfalls nicht dargestelltes Anschlussstück 4 des Rohrleitungselements 3 in der Anschlussmuffe 2 anordenbar beziehungsweise in diese einbringbar.

[0054] Um zuverlässig feststellen zu können, ob das Rohrleitungselement 3 ordnungsgemäß in der Anschlussmuffe 2 angeordnet ist, sind über den Umfang der Anschlussmuffe 2 – bezüglich einer Längsmittelachse 5 der Anschlussmuffe 2 – mehrere Sensorstifte 6 verteilt angeordnet. Diese sind in radialer Richtung bezüglich der Längsmittelachse 5 beweglich gelagert, können also in unterschiedliche radiale Positionen gebracht werden. In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Sensorstifte 6 jeweils in einem Lagerungsdurchbruch 7 der Anschlussmuffe 2 gelagert, welche eine Wandung 8 der Anschlussmuffe 2 in radialer Richtung vollständig durchgreift. Zusätzlich zu den Sensorstiften 6 kann wenigstens ein Blindstift 9 vorliegen. Dieser ist analog zu den Sensorstiften 6 ausgestaltet, jedoch in radialer Richtung nicht verlagerbar. Beispielsweise sind mehrere Blindstifte 9 vorgesehen, insbesondere liegt zwischen jeweils zwei Sensorstiften 6 ein derartiger Blindstift 9 vor.

[0055] Ein Halteelement 10 umgreift die Anschlussmuffe 2 in Umfangsrichtung bezüglich der Längsmittelachse 5 bevorzugt vollständig. Es dient dem Befestigen eines Sensorgehäuses 11 an der Anschlussmuffe 2. Wenigstens einem der Sensorstifte 6, bevorzugt im Gegensatz zu der hier dargestellten Ausführungsform allen Sensorstiften 6, kann zudem ein Führungselement 12 zugeordnet sein, das an dem Halte-

element 10 befestigt ist, einen Teil von diesem bildet oder sich zumindest an ihm abstützt.

[0056] Das Führungselement 12 weist bevorzugt eine Lageröffnung 13 für den jeweiligen Sensorstift 6 auf. Die Lageröffnung 13 ist beispielsweise in axialer Richtung bezüglich einer hier nicht dargestellten Längsmittelachse des jeweiligen Sensorstifts 6 beabstandet von der dem Lagerungsdurchbruch 7 angeordnet. Auf diese Art und Weise wird ein Verkippen der Sensorstifte 6 zuverlässig ausgeschlossen. Die Verlagerung der Sensorstifte 6 in radialer Richtung wird bevorzugt beidseitig mittels jeweils eines Endanschlags begrenzt. Zu diesem Zweck kann jeder Sensorstift 6 eine Anlageschulter 14 aufweisen. Zum Ausbilden der Endanschläge kann diese einerseits mit dem Halteelement 10 und andererseits mit dem Führungselement 12 in Anlagekontakt treten.

[0057] Die Anlageschulter 14 ist dabei im Falle der Sensorstifte 6 derart ausgestaltet, dass sie bei einem Anliegen in axialer Richtung an dem Halteelement 10 von dem Führungselement 12 beabstandet ist und bei einem Anliegen an dem Führungselement 12 von dem Halteelement 10, sodass eine Verlagerung der Sensorstifte 6 in radialer Richtung zugelassen ist. Auch die Blindstifte 9 weisen vorzugsweise jeweils eine solche Anlageschulter 14 auf. Diese ist dabei beispielsweise derart ausgestaltet, dass die Verlagerung in radialer Richtung unterbunden wird. Beispielsweise liegt die Anlageschulter 14 in axialer Richtung permanent einerseits an dem Führungselement 12 und andererseits an dem Halteelement 10 an.

[0058] Die Sensorstifte 6 sind über ein gemeinsames Verbindungselement 15 miteinander verbunden, das zum Beispiel durch die Sensorstiften 6 beweglich hindurchgeführt ist. Das Verbindungselement 15 ist insoweit beweglich beziehungsweise gleitbeweglich von den Sensorstiften 6 geführt. Es kann dabei in radialer Richtung von außen auf die Sensorstifte 6 aufgelegt sein oder – wie hier dargestellt – die Sensorstifte 6 durchgreifen. Das Verbindungselement 15 kann mittels des wenigstens einen optionalen Blindstifts 9 in radialer Richtung abgestützt sein. Es ist beweglich beziehungsweise gleitbeweglich in oder an dem Blindstift 9 angeordnet. Beispielsweise ist das Verbindungselement 15 analog zu den Sensorstiften 6 in radialer Richtung von außen auf den Blindstift 9 aufgelegt oder durchgreift diesen. Ist das Verbindungselement 15 auf die Sensorstifte 6 und/oder das Verbindungselement 15 aufgelegt, so weisen diese/weist dieses vorzugsweise eine in Umfangsrichtung verlaufende und in radialer Richtung nach außen randoffene Nut auf, in die das Verbindungselement 15 eingelegt ist.

[0059] Das Verbindungselement 15 ist vorzugsweise flexibel ausgestaltet und liegt beispielsweise in

Form eines Drahts, eines Bands oder einer Schnur vor. Das Verbindungselement **15** ist in im Wesentlichen in Umfangsrichtung verlaufende Bohrungen **16** der Sensorstifte **6** und/oder der Blindstifte **9** eingefädelt. Das Verbindungselement **15** erstreckt sich bevorzugt über einen Großteil des Umfangs der Anschlussmuffe **2** hinweg. Besonders bevorzugt umgreift es die Anschlussmuffe **2** in Umfangsrichtung vollständig. Das Verbindungselement **15** bewirkt wenigstens einen Teil einer Rückstellkraft, welche die Sensorstifte **6** in radialer Richtung nach innen drängt, also in Richtung einer Ausgangsposition der Sensorstifte **6**.

[0060] Dem Verbindungselement **15** ist ein in dem Sensorgehäuse **11** angeordneter Sensor **17** zugeordnet, mittels welchem eine mit der radialen Position der Sensorstifte **6** korrespondierende Zustandsgröße des Verbindungselements **15** und/oder eines mit dem Verbindungselement verbundenen Sensorelements ermittelt werden kann. Als Zustandsgröße wird besonders bevorzugt die Stellung eines als Sensorelement dienenden Spannhebels **18** herangezogen. Der Spannhebel **18** ist in dem Sensorgehäuse **11** um eine Drehachse **19** drehbar gelagert. Das Verbindungselement **15** greift beidseitig an dem Spannhebel **18** an, insbesondere an einer ersten Angriffsstelle **20** und einer zweiten Angriffsstelle **21**. Die beiden Angriffsstellen **20** und **21** sind beabstandet voneinander, insbesondere bezüglich der Drehachse **19** einander diametral gegenüberliegend, an dem Spannhebel **18** angeordnet.

[0061] Weiterhin greift ein elastisches Element **22**, insbesondere eine Feder, besonders bevorzugt eine Zugfeder, an dem Spannhebel **18** an. In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel sind mehrere elastische Elemente **22** vorgesehen. Eine Federangriffsstelle **23** des elastischen Elements **22** an dem Spannhebel **18** ist von beiden Angriffsstellen **20** und **21** sowie von der Drehachse **19** beabstandet. Liegen mehrere elastische Elemente **22** vor, so greifen diese bevorzugt an voneinander beabstandeten Federangriffsstellen **23** an dem Spannhebel **18** an. Die elastischen Elemente **22** können dieselbe Federkonstante oder unterschiedliche Federkonstanten aufweisen. Die Angriffsstellen **20**, **21** und **23** sind derart angeordnet, dass mittels der von dem elastischen Element **22** bewirkten Federkraft ein Spannen des Verbindungselements **15** und mithin ein Drängen der Sensorstifte **6** in radialer Richtung nach innen erfolgt.

[0062] Es ist erkennbar, dass das Sensorgehäuse **11** zwei Durchtrittsöffnungen **24** und **25** für das Verbindungselement **15** hat. Durch diese tritt das Verbindungselement **15** ausgehend von dem Spannhebel **18** aus dem Sensorgehäuse **11** heraus und gelangt somit zu den Sensorstiften **6**. In dem Sensorgehäuse **11** sind zudem eine Umlenkung **26** sowie eine weitere Umlenkung **27** vorgesehen, welche beispielsweise

in Form von drehbar gelagerten Rollen oder auch starr befestigten Stiften vorliegen. Mithilfe der Umlenkungen **26** und **27** wird das dem Spannhebel **18** in Umfangsrichtung entgegentrete Verbindungselement **15** in Richtung der jeweiligen Angriffsstelle **20** beziehungsweise **21** ausgelenkt.

[0063] In der hier dargestellten Ausführungsform verfügt der Spannhebel **18** über ein Sensorgegenelement **28**. Dessen Position ist mittels des Sensors **17** ermittelbar. Aus der Position des Sensorgegenelements **28** kann wiederum auf die Stellung, insbesondere die Drehwinkelstellung, des Spannhebels **18** und mithin auf die radiale Position der Sensorstifte **6** geschlossen werden.

[0064] Die Fig. 2 zeigt eine Längsschnittdarstellung durch einen Bereich der Rohrleitungsanordnung **1** beziehungsweise der Anschlussmuffe **2**. Es ist erkennbar, dass die Anschlussmuffe **2** mindestens eine ringförmige Hintergriffsaufnahme **29** (in dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel zwei ringförmige Hintergriffsaufnahmen) aufweist, welche vorzugsweise über den gesamten Umfang der Anschlussmuffe **2** ausgebildet ist. Die Hintergriffsaufnahme **29** dient der Aufnahme eines Hintergriffselements **30** (hier nicht dargestellt) des Rohrleitungselements **3** beziehungsweise des Anschlussstücks **4**. Es wird deutlich, dass die Sensorstifte **6** in ihrer hier dargestellten Ausgangsposition, in welche sie von der Rückstellkraft gedrängt werden, in die Hintergriffsaufnahme **29** hineinragen, insbesondere in axialer Richtung gesehen mittig in dieser angeordnet sind. Es ist zudem erkennbar, dass der Spannhebel **18** mittels einer geteilten Lagerhülse **31** in dem Sensorgehäuse **11** gelagert ist.

[0065] Die Fig. 3 zeigt wiederum die Längsschnittdarstellung der Rohrleitungsanordnung **1**, wobei nun jedoch zusätzlich zu der Anschlussmuffe **2** das Rohrleitungselement **3** dargestellt ist. Dieses greift mit seinem Anschlussstück **4** in die Anschlussmuffe **2** ein, sodass das Hintergriffselement **30** in der Hintergriffsaufnahme **29** zu liegen kommt. Aufgrund seiner elastischen Ausgestaltung schmiegt sich das Anschlussstück **4** nach seinem Einbringen in die Anschlussmuffe **2** an deren Innenumfangsfläche an, wie hier dargestellt. Das bedeutet, dass das Hintergriffselement **30** in die Hintergriffsaufnahme **29** eindringt und aus dieser die Sensorstifte **6** in radialer Richtung nach außen verdrängt.

[0066] Aufgrund der Verlagerung der Sensorstifte **6** in radialer Richtung nach außen wird das Verbindungselement **15** gespannt und eine Drehbewegung des Spannhebels **18** um seine Drehachse **19** bewirkt. Hierdurch nähert sich das Sensorgegenelement **28** dem Sensor **17** an, was mittels diesem sensiert werden kann. Wird mittels des Sensors **17** festgestellt, dass das Sensorgegenelement **28** eine ausreichende Nähe zu dem Sensor **17** hat, so wird auf eine ord-

nungsgemäße Anordnung des Rohrleitungselements **3** in der Anschlussmuffe **2** erkannt. In diesem Fall wird beispielsweise der Betrieb einer die Anschlussmuffe **2** aufweisenden oder mit dieser verbundenen Einrichtung (nicht dargestellt) zugelassen oder zumindest ein entsprechendes Signal bereitgestellt. Erkennt dagegen der Sensor **17** einen zu großen Abstand des Sensorgegelelements **28**, so wird auf eine fehlerhafte Anordnung erkannt und der Betrieb der Einrichtung nicht zugelassen oder – sofern die Einrichtung bereits in Betrieb ist – gestoppt. Alternativ wird auch hier zumindest ein entsprechendes Signal bereitgestellt.

[0067] Mithilfe der hier dargestellten Ausgestaltung der Anschlussmuffe **2**, insbesondere durch das Vorsehen der Sensorstifte **6**, des Verbindungselements **15** sowie des Sensors **17**, kann eine äußerst zuverlässige Erkennung auf eine ordnungsgemäße Anordnung des Rohrleitungselements **3** an beziehungsweise in der Anschlussmuffe **2** realisiert sein. Diese ist zudem trotz der zahlreichen Messstellen äußerst kostengünstig zu realisieren. Weiterhin ist aufgrund der separaten Anordnung des Sensors **17** in dem Sensorgehäuse **11** keine Verschmutzung des Sensors **17** zu erwarten, sodass auch eine lange Lebensdauer verwirklicht ist.

Patentansprüche

1. Anschlussmuffe (**2**) für eine Rohrleitungsanordnung (**1**), wobei die Anschlussmuffe (**2**) zum fluiddichten Anordnen eines Anschlussstücks (**4**) eines Rohrleitungselements (**3**) der Rohrleitungsanordnung (**1**) in der Anschlussmuffe (**2**) oder auf der Anschlussmuffe (**2**) ausgestaltet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass über den Umfang der Anschlussmuffe (**2**) mehrere in radialer Richtung bezüglich einer Längsmittelachse (**5**) der Anschlussmuffe (**2**) beweglich gelagerte Sensorstifte (**6**) derart angeordnet sind, dass die Sensorstifte (**6**) bei ordnungsgemäßer Anordnung des Anschlussstücks (**4**) in oder auf der Anschlussmuffe (**2**) entgegen einer Rückstellkraft in radialer Richtung nach außen gedrängt werden, wobei die Sensorstifte (**6**) über ein gemeinsames Verbindungselement (**15**) miteinander verbunden sind, das zumindest einen Teil der Rückstellkraft auf die Sensorstifte (**6**) bewirkt, und wobei dem Verbindungselement (**15**) ein Sensor (**17**) zur Ermittlung einer mit der radialen Position der Sensorstifte (**6**) korrespondierenden Zustandsgröße des Verbindungselements (**15**) und/oder eines mit dem Verbindungselement verbundenen Sensorelements zugeordnet ist.
2. Anschlussmuffe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sensorstifte (**6**) in Lagerungsdurchbrüchen (**7**) der Anschlussmuffe (**2**) in radialer Richtung beweglich gelagert sind, wobei ein Verlagerungsbereich der Sensorstifte (**6**) von wenigstens einem Endanschlag begrenzt ist.
3. Anschlussmuffe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement (**15**) wenigstens einseitig, insbesondere beidseitig, an einem Spannhebel (**18**) angreift, der mittels eines elastischen Elements (**22**), insbesondere einer Feder, mit einer die Rückstellkraft zumindest teilweise bewirkenden Federkraft beaufschlagt ist.
4. Anschlussmuffe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spannhebel (**18**) um eine Drehachse (**19**) gelagert ist und das Verbindungselement (**15**) einerseits auf einer ersten Seite der Drehachse (**19**) und andererseits auf einer der ersten Seite bezüglich der Drehachse (**19**) gegenüberliegenden zweiten Seite an dem Spannhebel (**18**) angreift.
5. Anschlussmuffe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zustandsgröße die Position eines bestimmten Bereichs des Verbindungselements (**15**) und/oder die Spannung des Verbindungselements (**15**) und/oder die Stellung des Spannhebels (**18**) ist.
6. Anschlussmuffe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sensor (**17**) und/oder der Spannhebel (**18**) in einem Sensorgehäuse (**11**) angeordnet sind/ist, das an der Anschlussmuffe (**2**) befestigt oder beabstandet von dieser angeordnet ist.
7. Verfahren zum Betreiben einer Anschlussmuffe (**2**) für eine Rohrleitungsanordnung (**1**), insbesondere einer Anschlussmuffe (**2**) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Anschlussmuffe (**2**) zum fluiddichten Anordnen eines Anschlussstücks (**4**) eines Rohrleitungselements (**3**) der Rohrleitungsanordnung (**1**) in der Anschlussmuffe (**2**) oder auf der Anschlussmuffe (**2**) ausgestaltet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass über den Umfang der Anschlussmuffe (**2**) mehrere in radialer Richtung bezüglich einer Längsmittelachse (**5**) der Anschlussmuffe (**2**) beweglich gelagerte Sensorstifte (**6**) derart angeordnet sind, dass die Sensorstifte (**6**) bei ordnungsgemäßer Anordnung des Anschlussstücks (**4**) in oder auf der Anschlussmuffe (**2**) entgegen einer Rückstellkraft in radialer Richtung nach außen gedrängt werden, wobei die Sensorstifte (**6**) über ein gemeinsames Verbindungselement (**15**) miteinander verbunden sind, das zumindest einen Teil der Rückstellkraft auf die Sensorstifte (**6**) bewirkt, und wobei dem Verbindungselement (**15**) ein Sensor (**17**) zugeordnet ist, mittels welchem eine mit der radialen Position der Sensorstifte (**6**) korrespondierende Zustandsgröße des Verbindungselements (**15**) und/oder eines mit dem Verbindungselement verbundenen Sensorelements ermittelt wird, wobei auf eine ordnungsgemäße Anordnung des Anschlussstücks (**4**) in oder auf der Anschlussmuffe (**2**) erkannt wird,

wenn die Zustandsgröße einem bestimmten Wert entspricht oder in einem bestimmten Wertebereich liegt, und wobei auf eine fehlerhafte Anordnung erkannt wird, wenn die Zustandsgröße von dem bestimmten Wert verschieden ist oder außerhalb des bestimmten Wertebereichs liegt.

8. Rohrleitungsanordnung (1) mit einem Rohrleitungselement (3) und wenigstens einer Anschlussmuffe (2), insbesondere einer Anschlussmuffe (2) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Anschlussmuffe (2) zum fluiddichten Anordnen eines Anschlussstücks (4) des Rohrleitungselements (3) in der Anschlussmuffe (2) oder auf der Anschlussmuffe (2) ausgestaltet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass über den Umfang der Anschlussmuffe (2) mehrere in radialer Richtung bezüglich einer Längsmittelachse (5) der Anschlussmuffe (2) beweglich gelagerte Sensorstifte (6) derart angeordnet sind, dass die Sensorstifte (6) bei ordnungsgemäßer Anordnung des Anschlussstücks (4) in oder auf der Anschlussmuffe (2) entgegen einer Rückstellkraft in radialer Richtung nach außen gedrängt werden, wobei die Sensorstifte (6) über ein gemeinsames Verbindungselement (15) miteinander verbunden sind, das zumindest eine Teil der Rückstellkraft auf die Sensorstifte (6) bewirkt, und wobei dem Verbindungselement (15) ein Sensor (17) zur Ermittlung einer mit der radialen Position der Sensorstifte (6) korrespondierende Zustandsgröße des Verbindungselements (15) und/oder eines mit dem Verbindungselement verbundenen Sensorelements zugeordnet ist.

9. Rohrleitungsanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anschlussstück (4) in radialer Richtung elastisch ist, insbesondere einen elastischen Spannring aufweist.

10. Rohrleitungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rohrleitungselement (3) als Verbindungselement, Filterelement oder Verschlusselement vorliegt.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

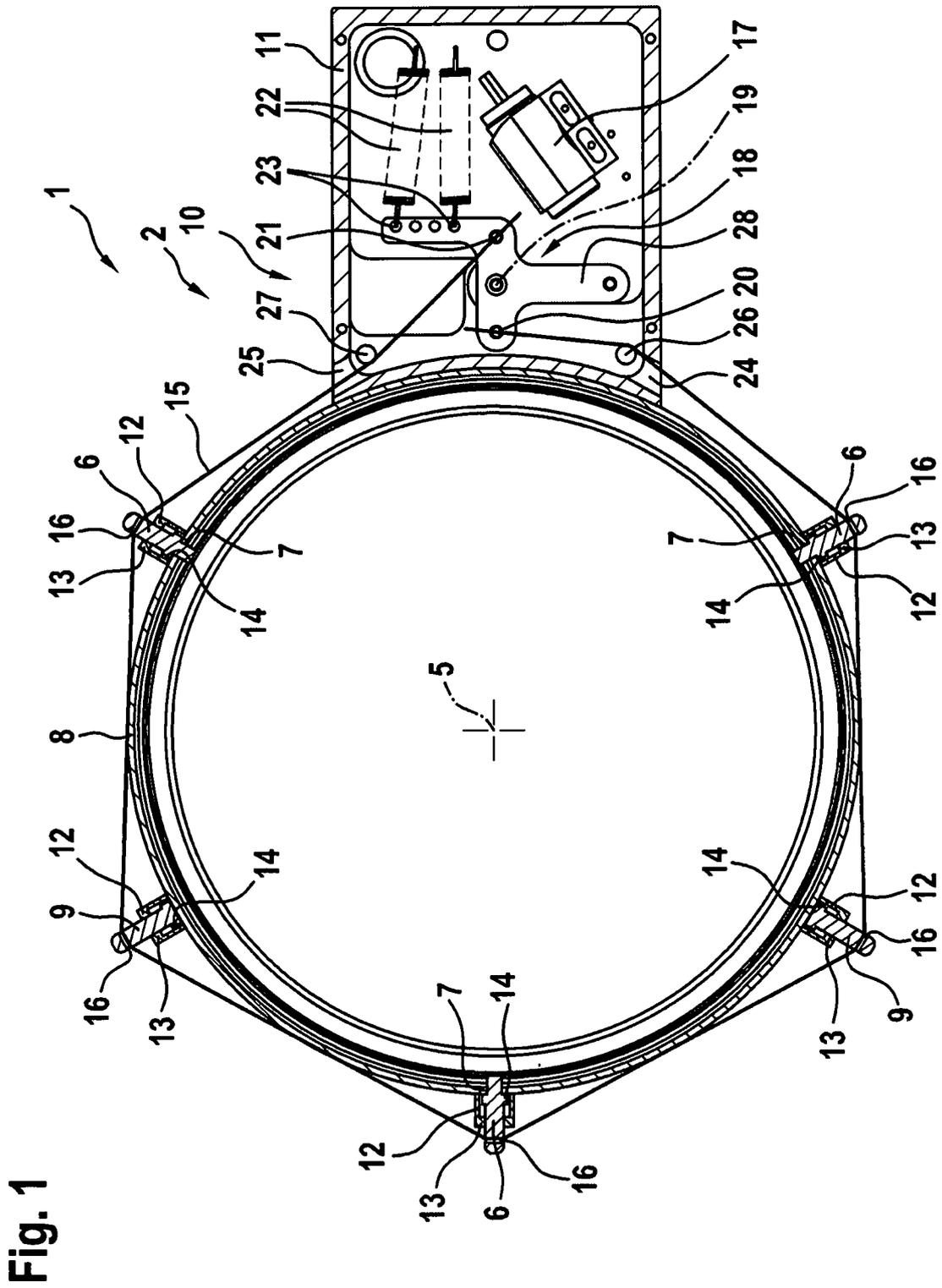


Fig. 2

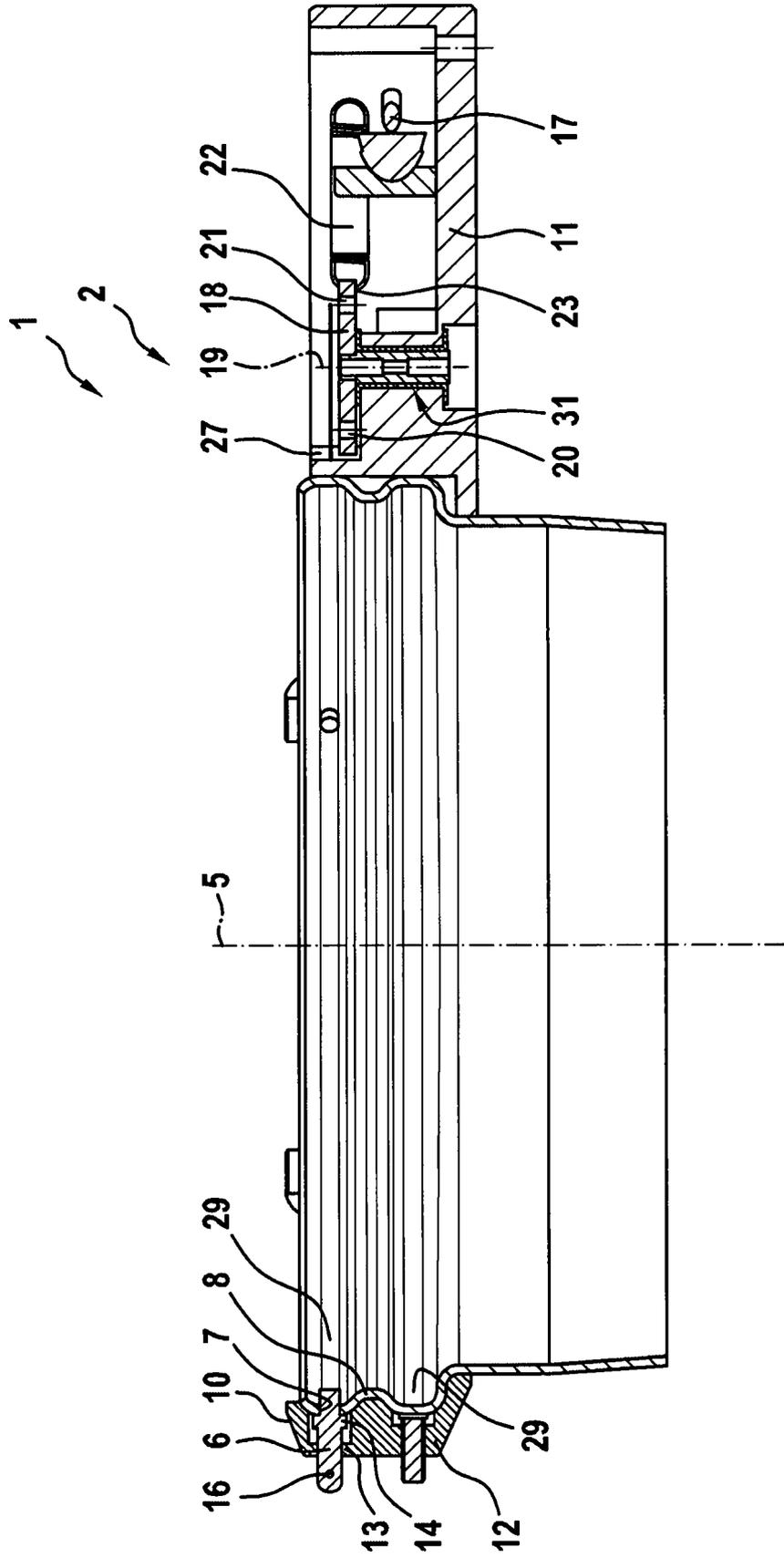


Fig. 3

