

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50186/2024
(22) Anmeldetag: 05.03.2024
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2025

(51) Int. Cl.: **B22D 41/18** (2006.01)

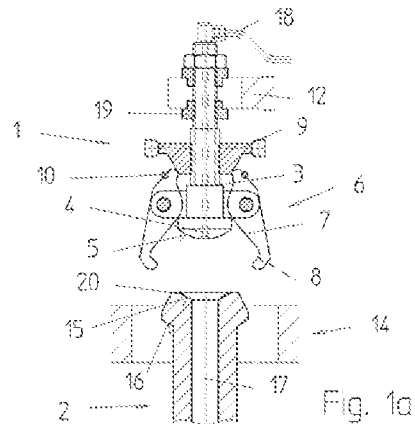
(56) Entgegenhaltungen:
US 2010163586 A1

(73) Patentinhaber:
Sheffield Hi-Tech Refractories Germany GmbH
46446 Emmerich am Rhein (DE)

(74) Vertreter:
WILDHACK & JELLINEK Patentanwälte GmbH
1030 Wien (AT)

(54) STOPFENHALTERUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine Stopfenhalterung (1) zur Befestigung eines Stopfens (2) zur Regulierung der Ausflussgeschwindigkeit aus einer Bodenausgussöffnung (29) eines metallurgischen Gießgefäßes, wobei die Stopfenhalterung (1) eine Stopfenstange (3) aufweist, wobei die Stopfenstange (3) an ihrer in Benutzung dem Gießgefäß zugewandten Unterseite eine Stopfenkontaktfläche (5) zur Auflage auf einem Stopfen (2) aufweist. Dabei ist vorgesehen, dass die Stopfenhalterung (1) einen an der Stopfenstange (3) angeordneten Greifer (6) zum Befestigen des Stopfens (2) aufweist. Weiters betrifft die Erfindung eine Anordnung umfassend eine Stopfenhalterung (1) und einen Stopfen (2) sowie ein Verfahren zur Positionierung eines Stopfens (2) in einer Stopfenhalterung (1).



Beschreibung

STOPFENHALTERUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine Stopfenhalterung für einen Stopfen einer Gießereinlage, insbesondere für einen Stopfen zur Regulierung der Ausflussgeschwindigkeit aus einer Bodenausgussöffnung eines metallurgischen Gefäßes.

[0002] Zum Gießen flüssiger Metalle und Metalllegierungen kommen Gießgefäße, beispielsweise ein Zwischenbehälter oder eine Verteilerrinne zum Einsatz, in denen das geschmolzene Metall gesammelt wird, bevor es über eine Bodenausgussöffnung in eine Kokille fließt.

[0003] Um die Bodenausgussöffnung zu verschließen bzw. zu öffnen ist zumeist ein Stopfen aus einem feuerfesten Material vorgesehen, der über der Bodenausgussöffnung gehalten ist. Die Durchflussmenge aus der Bodenausgussöffnung kann während des Gießprozesses geregelt werden indem der Abstand zwischen der Bodenausgussöffnung und dem darüber gehaltenen Stopfen entsprechend variiert wird. Zudem kann die Bodenausgussöffnung zum Befüllen des Gießgefäßes, nach Ende des Gießprozesses oder in Notsituationen vollständig verschlossen werden.

[0004] Der Stopfen ist durch eine Stopfenhalterung über der Bodenausgussöffnung gehalten. Dazu weist die Stopfenhalterung üblicherweise einen über das metallurgische Gefäß ragenden Stopfentragarm auf, an dem eine Stopfenstange befestigt ist, wobei der Stopfen wiederum an der Stopfenstange befestigt wird. Üblicherweise erfolgt diese Befestigung durch Verschrauben des Stopfens mit der Stopfenstange. Gängige Stopfen weisen dazu an ihrer Innenseite ein Gewinde auf und die Stopfenstange weist ein korrespondierendes außenliegendes Gewinde auf.

[0005] Durch die starre Verbindung zwischen Stopfenstange und Stopfen ist es notwendig, die Stopfenstange möglichst exakt zur Bodenausgussöffnung zu positionieren. Während des Vorheizens des Gießgefäßes und während des Gießens wirken jedoch sehr hohe Temperaturen auf den Stopfen und die Stopfenstange ein, so dass es aufgrund der thermischen Ausdehnung zu Positionsänderungen kommen kann. Diese Positionsänderungen können bei den bekannten Stopfenhalterungen aus Sicherheitsgründen nicht korrigiert werden, da dazu Arbeiten im Hochtemperaturbereich notwendig wären. Die Beanspruchungen können so groß sein, dass es zu einem Stopfenbruch kommt und der Gießvorgang abgebrochen werden muss.

[0006] Durch die hohen Temperaturen kommt es auch zu Beschädigungen am Gewinde der Stopfenstange, so dass ein Lösen der Verbindung von Stopfen und Stopfenstange nach dem Gießvorgang nicht mehr möglich ist und die Stopfenstange häufig ersetzt werden muss. Der Stopfen wird daher abgeschlagen und kann nicht wiederverwendet werden. Das Abschlagen des Stopfens erfolgt bei hohen Temperaturen und ist daher für das Personal gefährlich.

[0007] Aus US 2010/0163586 ist eine Anordnung bekannt, bei der die Stopfenstange zwei Teile aufweist, die auf verschiedene Weise verbunden werden können, beispielsweise durch einen Greifer. Der untere Teil der Stopfenstange wird bei der Herstellung des Stopfens in den Stopfen eingebettet und ist im Stopfen gehalten.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es eine Stopfenhalterung bereitzustellen, die einen sicheren, zuverlässigen und ressourcenschonenden Gießprozess ermöglicht. Insbesondere ist es eine Aufgabe der Erfindung, Arbeiten im Hochtemperaturbereich zu vermeiden, das Auftreten von Stopfenbrüchen zu vermeiden und den Materialverschleiß zu reduzieren.

[0009] Gelöst wird diese Aufgabe bei einer Stopfenhalterung zur Befestigung eines Stopfens zur Regulierung der Ausflussgeschwindigkeit einer Bodenausgussöffnung eines metallurgischen Gefäßes, wobei die Stopfenhalterung eine Stopfenstange aufweist, wobei die Stopfenstange an ihrer in Benutzung dem Gießgefäß zugewandten Unterseite eine Stopfenkontaktfläche zur Auflage auf einem Stopfen aufweist, indem die Stopfenhalterung einen an der Stopfenstange angeordneten Greifer zum Befestigen des Stopfens aufweist. Der Greifer ist koaxial zur Stopfenstange angeordnet und überragt die Stopfenstange an ihrer Unterseite, wobei der Greifer an seiner Innenseite

zumindest eine untere Anschlagfläche aufweist, und wobei die Positionierung der unteren Anschlagfläche relativ zur Stopfenkontaktfläche durch ein Verstellmittel einstellbar ist. Der Greifer kann durch das Verstellmittel somit geöffnet und geschlossen werden.

[0010] Durch den Greifer kann der Stopfen ohne Schraubverbindung an der Stopfenstange befestigt werden, indem der Stopfen gegen die Stopfenstange angepresst wird. Der Druck mit dem der Stopfen gegen die Stopfenkontaktfläche gepresst wird, kann durch den Greifer reguliert werden. Materialspannungen und Positionsveränderungen, die während des Gießprozesses durch die thermischen Veränderungen an dem Stopfen bzw. an der Stopfenstange auftreten, können daher einfach ausgeglichen werden. Durch ein Lockern der Befestigung können Korrekturen während des gesamten Gießprozesses, also während des Vorheizens, des Gießvorgangs und dem Gießabschluss erfolgen. Nach dem Abschluss des Gießprozesses kann durch Öffnen des Greifers der Stopfen einfach entfernt werden. Der Stopfen wird dabei nicht beschädigt und kann wieder verwendet werden. Zudem sind keine Arbeiten im Hochtemperaturbereich notwendig. Die Stopfenhalterung ermöglicht daher einen zuverlässigen und sicheren Gießvorgang.

[0011] Vorteilhafte Merkmale sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben:

[0012] Um eine gleichmäßige Erstarrungsstruktur des gegossenen Produkts zu erreichen, ist es wichtig, Verunreinigungen der Schmelze, insbesondere durch Reoxidationsprodukte, zu vermeiden, da sich andernfalls nichtmetallische Einschlüsse im Produkt finden. Dazu wird oft durch den Stopfen Inertgas eingebracht, insbesondere in der Nähe der Bodenausgussöffnung. Das austretende Inertgas hilft Reoxidationsprodukte nach oben zu transportieren, wo sie in der Abdeckpulverschicht der Schmelze aufgenommen werden. Weiters wird so die Bildung von Tonerdeablagerungen im Gießkanal vermieden, welche den dortigen Durchfluss stören könnten.

[0013] Um eine Zuleitung von Inertgas in den Stopfen zu ermöglichen, kann die Stopfenstange eine durchgehende zentrale Ausnehmung zur Leitung von Inertgas aufweisen, wobei die Ausnehmung in der Stopfenkontaktfläche mündet. Die zentrale Ausnehmung erstreckt sich entlang der Längsachse der Stopfenstange. Auch der Stopfen weist üblicherweise eine zentrale Ausnehmung auf. Die zentrale Ausnehmung der Stopfenstange und die Ausnehmung des Stopfens ermöglichen eine durchgängige Leitung des Inertgases.

[0014] Um eine möglichst einfache und zentrale Ausrichtung des Stopfens zur Stopfenstange zu ermöglichen, kann die Stopfenkontaktfläche konisch und/oder gekrümmt, insbesondere konvex oder konkav, insbesondere sphärisch ausgebildet sein.

[0015] Das Verstellmittel kann beispielsweise als konisches Element ausgebildet sein, das entlang der Stopfenstange derart auf und ab bewegbar ist, dass das konische Element den Greifer mehr oder weniger weit von der Stopfenstange wegdrückt. Alternativ kann das Verstellmittel als eine entlang der Stopfenstange verschiebbare Hülse bzw. als, insbesondere gefederter, Hubkolben ausgebildet sein.

[0016] Eine Aufwärtsbewegung oder eine Abwärtsbewegung entlang der Stopfenstange kann beispielsweise erreicht werden, indem an der Außenseite der Stopfenstange ein Gewinde angeordnet ist, das mit einem an der Innenseite des Verstellmittels angeordneten Gewinde zusammenwirkt, so dass das Verstellmittel durch Drehen entlang der Stopfenstange verschiebbar ist. Das Drehen kann entweder manuell erfolgen oder vorzugsweise durch einen Antrieb, beispielsweise einen Zahnriemenantrieb oder einen Kettenantrieb. Alternativ kann die Bewegung des Verstellmittels entlang der Stopfenstange durch einen Kniehebel oder auch fluidtechnisch erfolgen.

[0017] Um eine Automatisierung des Gießvorgangs zu ermöglichen und das Öffnen und Schließen des Greifers zentral steuern zu können, kann das Verstellmittel mit einer Steuerungseinheit zur Steuerung des Greifers verbunden sein.

[0018] Ein besonders sicherer Halt des Stopfens an der Stopfenhalterung kann erreicht werden, indem in der geschlossenen Position des Greifers die Anschlagfläche des Greifers parallel zur Stopfenkontaktfläche angeordnet ist.

[0019] Um den Halt des Stopfens zu verstärken und ein Lockern der Verbindung durch eine mög-

liche thermische Ausdehnung während des Gießprozesses auszugleichen, kann der Greifer durch ein Federelement in eine geschlossene Position geführt sein. Das Federelement bietet in diesem Fall eine zusätzliche Sicherung gegen ein ungewolltes Öffnen des Greifers.

[0020] Um Materialspannungen und Positionsänderungen während des Gießprozesses besonders einfach ausgleichen zu können, kann der Greifer zumindest in eine geöffnete Position, eine geschlossene Position und eine Halteposition bringbar sein.

[0021] In der geöffneten Position des Greifers ist der Stopfen gegenüber der Stopfenhalterung völlig frei beweglich. Eine Aufnahme des Gewichts des Stopfens durch die Stopfenhalterung erfolgt in der geöffneten Position nicht.

[0022] In der geschlossenen Position ist der Stopfen in der Stopfenhalterung befestigt. Eine geringfügige Verschiebung zwischen Stopfenkontaktfläche und Halterungskontaktfläche zum Abbau von Spannungen kann ermöglicht sein.

[0023] In der Halteposition ist der Greifer gegenüber der geschlossenen Position geringfügig geöffnet. Der Stopfen wird daher mit geringerem Druck an die Stopfenstange angepresst. In der Halteposition ist der Greifer derart angeordnet, dass der Stopfen von der Stopfenhalterung gehalten ist. Ein einfaches Verschieben der Halterungskontaktfläche relativ zur Stopfenkontaktfläche ist möglich, sodass ein Materialverschleiß noch besser vermieden werden kann. Materialspannungen, die durch Temperaturänderungen entstehen, können durch ein Bewegen des Greifers aus der geschlossenen Position in die Halteposition besonders einfach gelöst werden.

[0024] Die Bewegung des Greifers in die Halteposition kann standardmäßig erfolgen. Wenn der Greifer durch ein Verstellmittel einstellbar ist, das mit einer Steuerungseinheit verbunden ist, so kann beispielweise festgelegt sein, dass nach Ablauf einer festgelegten Zeitspanne nach Beginn der Aufheizphase der Greifer aus der geschlossenen Position in die Halteposition und wieder in die geschlossene Position bewegt wird. Zusätzlich oder alternativ können Sensoren vorgesehen sein, die das Auftreten von Materialspannungen feststellen, und deren Signal an die Steuerungseinheit weitergeleitet ist. Wenn der für die Materialspannung festgestellte Wert einen vorgegeben Schwellenwert übersteigt, kann die Steuerungseinheit wiederum eine Bewegung des Greifers aus der geschlossenen Position in die Halteposition und zurück veranlassen.

[0025] Vorzugsweise liegen die Stopfenkontaktfläche und die Halterungskontaktfläche in der Halteposition aneinander an bzw. liegt eine zwischen den Kontaktflächen eingelegte Dichtung sowohl an der Stopfenkontaktfläche als auch an der Halterungskontaktfläche an. Ein Verschieben der Halterungskontaktfläche relativ zur Stopfenkontaktfläche bleibt jedoch möglich und Spannungen zwischen der Stopfenhalterung und dem Stopfen können gelöst werden ohne einen starken Druckabfall des Inertgases in der zentralen Ausnehmung des Stopfens zu verursachen. Geringfügige Verluste an Inertgas können ggf. durch kurzfristige Erhöhung der Durchflussmenge des Inertgases in der Halteposition ausgeglichen werden. Um den Gasverlust zu minimieren kann vorgesehen sein, dass die Inertgas-Zuleitung mit der Steuerungseinheit verbunden und über die Steuerungseinheit regelbar ist, sodass beim Bewegen des Greifers in die Halteposition gleichzeitig die Durchflussmenge des Inertgases erhöht wird und beim anschließenden Schließen des Greifers auf das Ausgangsniveau reduziert wird.

[0026] Um ein einfaches Korrigieren von Materialspannungen zu ermöglichen, kann die Stopfenkontaktfläche und/oder die unteren Anschlagfläche eine glatte Oberflächenstruktur aufweisen. Unter einer glatten Oberflächenstruktur ist in diesem Zusammenhang zu verstehen, dass keine Strukturen vorhanden sind, die eine Verschiebung des Stopfens gegenüber der Stopfenhalterung verhindern sollen. Die Stopfenkontaktfläche ist also beispielsweise gewindefrei oder rillenfrei ausgebildet. Die Oberflächenstruktur ist daher derart ausgebildet, dass in der Halteposition ein Verschieben des Stopfens relativ zur Stopfenkontaktfläche bzw. der unteren Anschlagfläche ermöglicht ist.

Um einen sicheren Halt des Stopfens an der Stopfenhalterung und gleichzeitig eine einfache Korrektur von Materialspannungen zu ermöglichen, kann der Greifer mehrere Greifarme aufweisen. Als besonders geeignet haben sich zwei oder drei Greifarme erwiesen. Dabei weist jeder

der Greifarme eine untere Anschlagfläche zur Auflage des Stopfens auf.

[0027] Weiters ist es vorteilhaft, wenn die Stopfenkontaktfläche konisch oder gekrümmt, insbesondere konvex gekrümmt, konkav gekrümmt oder sphärisch, ausgebildet ist. Dadurch werden an der Verbindungsstelle günstige Paarungen vom Typ sphärisch/sphärische oder sphärisch/kegelig ermöglicht. Als sphärisch wird im Rahmen dieser Anmeldung die Ausformung einer Fläche bezeichnet, die einem Teilbereich der Oberfläche einer Kugel entspricht. Durch die gekrümmte oder konische Ausformung der Stopfenkontaktfläche erfolgt beim Schließen des Greifers eine automatische Ausrichtung des Stopfens in der Stopfenhalterung, die eine sichere Befestigung des Stopfens im Greifer unterstützt.

[0028] Wenn die Stopfenstange eine zentrale Ausnehmung zur Leitung von Inertgas aufweist, erfolgt durch die Ausrichtung des Stopfens zur Stopfenhalterung auch eine Ausrichtung der zentralen Ausnehmung der Stopfenstange über der zentralen Ausnehmung des Stopfens. Um die Ausrichtung der zentralen Ausnehmung der Stopfenstange zur zentralen Ausnehmung des Stopfens zu erleichtern, kann sich die zentrale Ausnehmung zur Stopfenkontaktfläche hin deltaförmig erweitern.

[0029] Damit die Stopfenhalterung besonders einfach bedient werden kann und das Bedienpersonal zu jedem Zeitpunkt einen sicheren Abstand zu den Hochtemperaturbereichen einhalten können, kann die Stopfenhalterung einen Stopfentragarm zu Montage der Stopfenhalterung außerhalb des Gießgefäßes aufweisen, wobei die Stopfenstange von dem Stopfentragarm gehalten ist. Um den Stopfen einfach mit dem gewünschten Abstand zur Bodenausgussöffnung positionieren zu können, kann die Stopfenhalterung eine Hubvorrichtung zum Anheben des Stopfentragarms umfassen, wobei die Hubvorrichtung vorzugsweise mit der Steuerungseinheit verbunden und durch die Steuerungseinheit steuerbar ist. Durch die Hubvorrichtung kann der Stopfen über der Bodenausgussöffnung des Gießgefäßes abgesenkt und angehoben werden. Die Stopfenhalterung kann dadurch zudem mit Stopfen in unterschiedlichen Längen verwendet werden.

[0030] Um eine Gießanlage bereitzustellen, für deren Bedienung keine Arbeiten im Hochtemperaturbereich notwendig sind, ist es besonders vorteilhaft, wenn die Bewegungen des Stopfentragarms, des Greifers und ggf. die Zuleitung von Inertgas durch eine Steuerungseinheit gesteuert werden können. Die Steuerungseinheit kann die Stopfenhalterung in diesem Fall derart steuern, dass ohne zusätzliche Tätigkeiten des Bedienpersonals der Greifer über einem bereitgestellten Stopfen angeordnet wird, der Greifer geöffnet und abgesenkt wird, anschließend der Greifer geschlossen wird, wobei der Greifer am Stopfen angreift und diesen umschließt, sodass die zentrale Ausnehmung der Stopfenstange über der zentralen Ausnehmung des Stopfens angeordnet ist und eine durchgängige Leitung des Inertgases ermöglicht ist, wobei anschließend der Greifer angehoben wird, so dass der Stopfen im Greifer gehalten ist. Die Steuerungseinheit kann in weiterer Folge den Stopfentragarm der Stopfenhalterung derart steuern, dass der Stopfen über der Bodenausgussöffnung eines Gießgefäßes angeordnet wird. Anschließend kann der Stopfentragarm abgesenkt werden, um den Stopfen in der Bodenausgussöffnung anzuordnen. Nach dem Ende des Gießvorganges kann der Stopfen durch Öffnen des Greifers von der Stopfenhalterung gelöst und aus dem Gießgefäß entfernt werden. Die Stopfenhalterung und der Stopfen stehen nach der Reinigung wieder für den nächsten Gießvorgang zur Verfügung. Arbeiten direkt an der Stopfenhalterung sind während des Betriebs nicht notwendig. Lediglich für Wartungs- und Reparaturarbeiten, die üblicherweise in kaltem Zustand durchgeführt werden, muss direkt an der Stopfenhalterung gearbeitet werden. Damit sind keine Arbeiten mehr im Hochtemperaturbereich notwendig.

[0031] Die Erfindung betrifft weiters einen Stopfen zur Regulierung der Ausflussgeschwindigkeit aus einer Bodenausgussöffnung eines metallurgischen Gießgefäßes. Der Stopfen weist einen unteren Stopfenendbereich zum Verschließen der Bodenausgussöffnung auf, wobei der Stopfen einen dem unteren Stopfenendbereich gegenüberliegenden oberen Endbereich zur Befestigung an einer zuvor beschriebenen Stopfenhalterung aufweist. Dazu weist der Stopfen an seiner Außenseite eine Befestigungsfläche zur formschlüssigen Verbindung mit dem Greifer der Stopfenhalterung auf. Weiters ist im oberen Endbereich eine Halterungskontaktfläche zur Auflage der

Stopfenhalterung, insbesondere der Stopfenkontaktfläche der Stopfenhalterung, ausgebildet. Die Halterungskontaktfläche ist dabei stirnseitig am Stopfen angeordnet. Die Halterungskontaktfläche weist insbesondere eine glatte Oberfläche auf. Zusätzlich oder stattdessen kann auch die Befestigungsfläche eine glatte Oberfläche aufweisen. Eine glatte Oberfläche ist eine Oberfläche, die frei von Eingriffselementen, wie Rillen, Gewinden, Zapfen oder ähnlichem ist. Dadurch, dass die Halterungskontaktfläche konisch oder gekrümmt, also konvex oder konkav, insbesondere sphärisch, ausgebildet ist, ist der Stopfen besonders zuverlässig und einfach zu montieren bzw. zu justieren. Durch diese Ausführung kann der Stopfen mit der Stopfenhalterung gelenkig zusammenwirken und eine gasdichte und sichere Verbindung zur Stopfenhalterung hergestellt werden, wobei der Stopfen besonders stabil und zuverlässig ist, so dass eine Wiederverwendung des Stopfens möglich ist.

[0032] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Stopfen einstückig ausgebildet. Der Stopfen ist dadurch besonders stabil und haltbar.

[0033] Alternativ kann der Stopfen aus zumindest zwei verbindbaren, beispielsweise miteinander verschraubbaren, Teilen zusammengesetzt sein. Ein Stopfen weist an seinem einen Ende den oberen Endbereich zur Befestigung an der Stopfenhalterung auf, an seinem anderen Ende den unteren Stopfenendbereich zum Verschließen der Bodenausgussöffnung und dazwischen einen Stopfenkörper, der einen konstanten Durchmesser aufweist. Besonders vorteilhaft ist ein zweiteiliger Stopfen, wenn ein erster Stopfenteil den oberen Endbereich bildet und ein zweiter Stopfenteil den Stopfenkörper und den unteren Stopfenendbereich umfasst. In diesem Fall kann der Stopfen besonders einfach auf unterschiedliche Stopfenhalterungen und unterschiedliche Gußgefäßen abgestimmt werden und ist sehr flexibel einsetzbar.

[0034] Um das Einbringen von Inertgas zu ermöglichen, kann vorgesehen sein, dass der Stopfen eine zentrale Ausnehmung zur Leitung von Inertgas aufweist, wobei sich die zentrale Ausnehmung entlang der Längsachse des Stopfens erstreckt, und im oberen Endbereich des Stopfens zentral in der Halterungskontaktfläche mündet und im unteren Stopfenendbereich endet und vorzugsweise mündet.

[0035] Erfindungsgemäß ist auch eine Anordnung umfassend eine zuvor beschriebene Stopfenhalterung und einen Stopfen, wobei der Stopfen mit der Stopfenhalterung insbesondere gelenkig verbunden ist.

[0036] Die gelenkige Verbindung kann besonders gut erreicht werden, indem zumindest die Stopfenkontaktfläche oder die Halterungskontaktfläche gekrümmt, insbesondere konvex, konkav oder sphärisch, ausgebildet ist und die gegenüberliegende Kontaktfläche konisch oder ebenfalls gekrümmt geformt ist.

[0037] Eine besonders dichte Verbindung kann erzielt werden, wenn die Stopfenkontaktfläche der Stopfenhalterung und die Halterungskontaktfläche des Stopfens eine gegengleiche Krümmung oder einen gegengleichen Steigungswinkel aufweisen. Durch die Krümmung bzw. die konische Ausformung der Kontaktflächen kann eine einfache Zentrierung erreicht werden. Somit wird eine einfache, auch automatisierbare, Montage des Stopfens an der Stopfenhalterung ermöglicht, und ein ebenso einfaches Lösen der Verbindung. Gleichzeitig werden Spannungen in den Bauteilen, die durch Erhitzen entstehen könnten, vermieden, da sie durch minimale Verschiebungen im Gelenkbereich abgebaut werden können. Der Gießvorgang wird dadurch sicherer und zuverlässiger.

[0038] Besonders vorteilhaft ist eine Anordnung umfassend einen zuvor beschriebenen Stopfen.

[0039] Die formschlüssige Verbindung zwischen einem Stopfen und dem Greifer der Stopfenhalterung kann beispielsweise erreicht werden, indem Die Befestigungsfläche kann sich beispielsweise an der Unterseite eines Randes des Stopfens in dem der Durchmesser des Stopfens größer ist als der Durchmesser des restlichen Stopfenkörpers befinden. Alternativ kann sich die Befestigungsfläche auch an der Oberseite eines Ringes befinden, in dem der Durchmesser des Stopfens kleiner ist, als im restlichen Stopfenkörper.

[0040] Der Stopfen, bzw. die Halterungskontaktfläche kann dadurch gegen die Stopfenkontakt-

fläche gedrückt werden. Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die untere Anschlagfläche und die Befestigungsfläche parallel zueinander angeordnet sind.

[0041] Um einen besonders guten Halt zu erreichen, kann der Greifer weiters eine seitliche Anschlagfläche aufweisen, die am Rand des Stopfens seitlich anliegt. Der Greifer kann dadurch noch stärker gegen den Stopfen geklemmt werden.

[0042] Um die Einleitung von Inertgas zu ermöglichen und genau regulieren zu können, können die zentrale Ausnehmung des Stopfens und die zentrale Ausnehmung der Stopfenhalterung zumindest teilweise in Deckung zueinander angeordnet sein, sodass eine Leitung von Inertgas aus der Stopfenhalterung in den Stopfen ermöglicht ist. Die zentrale Ausnehmung des Stopfens ist dabei an die zentrale Ausnehmung der Stopfenhalterung anschließend angeordnet.

[0043] Um einen Austritt des Inertgases noch effizienter vermeiden zu können, kann vorgesehen sein, dass zwischen der Stopfenkontaktfläche und der Halterungskontaktfläche ein Dichtungsring eingelegt ist. Besonders in der Halteposition kann ein Inertgas-Austritt dadurch noch besser vermieden werden. Der Dichtungsring sollte aufgrund der hohen Temperaturen während des Gießprozesses feuerfest ausgebildet sein.

[0044] Erfindungsgemäß ist weiters ein Verfahren zur Positionierung eines Stopfens in einer Stopfenhalterung, wobei eine Stopfenhalterung, insbesondere eine zuvor beschriebene Stopfenhalterung, bereitgestellt wird, wobei ein Stopfen an der Stopfenhalterung befestigt wird, indem der Greifer um den oberen Endbereich des Stopfens angeordnet wird und in eine geschlossene Position bewegt wird, wobei anschließend der Stopfen über der Bodenausgussöffnung eines metallurgischen Gefäßes angeordnet wird und anschließend die Temperatur des Gefäßes verändert wird, insbesondere das Aufheizen des Gefäßes und des Stopfens erfolgt, wobei während der Temperaturänderung, insbesondere der Temperaturerhöhung, oder nach Erreichen einer Zieltemperatur der Greifer in eine Halteposition bewegt wird, wobei der Stopfen in der Halteposition von dem Greifer, insbesondere zwischen der Stopfenstange und der Bodenausgussöffnung, gehalten wird, und wobei der Greifer nach Erreichen der Halteposition wieder in die geschlossene Position bewegt wird. Dadurch können die Materialbelastungen reduziert werden und die Haltbarkeit der Stopfenhalterung und des Stopfens können erhöht werden, wobei Stopfenbrüche durch die verbesserte Positionierung des Stopfens vermieden werden.

[0045] Ein möglicherweise in der Halteposition kurzfristig auftretender Austritt von Inertgas kann dadurch ausgeglichen werden, dass die Durchflussmenge des Inertgases erhöht wird, während der Greifer in der Halteposition ist, bzw. in die Halteposition oder aus der Halteposition bewegt wird. Dadurch kann erreicht werden, dass das Inertgas aus dem unteren Stopfenendbereich mit nahezu unveränderter Geschwindigkeit ausströmt und es weder zum Eindringen von Verunreinigungen in die Bodenausgussöffnung kommt, noch zu einer Bildung von Ablagerungen im Gießkanal kommt.

[0046] Besonders vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind anhand der folgenden Zeichnungen ohne Einschränkung des allgemeinen erfinderischen Gedankens beispielhaft dargestellt.

[0047] Fig. 1 a zeigt eine erste Ausführungsform in geöffneter Position über einem Stopfen.

[0048] Fig. 1 b zeigt eine Draufsicht auf den Stopfen mit einem Dichtungsring.

[0049] Fig. 2 a zeigt die Stopfenhalterung aus Fig. 1 in geöffneter Position (links) und geschlossener Position (rechts) auf dem Stopfen.

[0050] Fig. 2 b zeigt das Zusammenwirken des Stopfens mit der Bodenausgussöffnung.

[0051] Fig. 2 c zeigt das Verstellmittel der Stopfenhalterung aus Fig. 1.

[0052] Fig. 2 d zeigt die Verbindung des Stopfentragarms mit der Stopfenstange.

[0053] Fig. 3 zeigt eine zweite Ausführungsform.

[0054] Fig. 4 zeigt eine dritte Ausführungsform in geöffneter Position in Schrägansicht.

[0055] Fig. 5 zeigt eine vierte Ausführungsform in geöffneter und geschlossener Position.

[0056] Fig. 6 zeigt eine fünfte Ausführungsform in der Halteposition.

[0057] Fig. 7 zeigt eine sechste Ausführungsform in der geschlossenen Position.

[0058] Fig. 8 zeigt eine siebte Ausführungsform der Anordnung in geschlossener Position.

[0059] In Fig. 1 a ist eine beispielhafte Stopfenhalterung 1 dargestellt, die über einem Stopfen 2 ausgerichtet ist, um den Stopfen 2 an der Stopfenhalterung 1 zu befestigen. Die Stopfenhalterung 1 umfasst einen Stopfentragarm 12 an dem eine Stopfenstange 3 befestigt ist. Die Stopfenstange 3 weist eine zentrale Ausnehmung 4 zur Leitung von Inertgas auf. Das Inertgas wird über die Inertgasleitung 18 in die zentrale Ausnehmung 4 eingeleitet. Die zentrale Ausnehmung 4 mündet in einer Stopfenkontaktfläche 5, wobei sich in der dargestellten Ausführungsform die zentrale Ausnehmung 4 zur Stopfenkontaktfläche 5 hin deltaförmig erweitert. Die Stopfenkontaktfläche 5 ist in der dargestellten Ausführungsform konvex gekrümmt ausgebildet.

[0060] Der Stopfen 2 weist eine Halterungskontaktfläche 15 auf, die zur Auflage der Stopfenhalterung 1 dient, und die in der dargestellten Ausführungsform konisch ausgebildet ist. Eine zentrale Ausnehmung 17 des Stopfens 2, die zur Leitung von Inertgas vorgesehen ist, mündet zentral in der Halterungskontaktfläche 15. Der obere Endbereich des Stopfens 2 schließt stirnseitig, also an der in Benutzung der Stopfenstange 3 zugewandten Seite, mit der Halterungskontaktfläche 15 ab. Unterhalb der Halterungskontaktfläche 15 ist im oberen Endbereich des Stopfens 2 eine Befestigungsfläche 16 angeordnet. In der dargestellten Ausführungsform ist die Befestigungsfläche 16 an der Unterseite eines Randes ausgebildet, dessen Durchmesser größer ist, als der Durchmesser des restlichen Stopfenkörpers.

[0061] In Fig. 1 a wirkt die konvexe Stopfenkontaktfläche 5 mit der konisch geformten Halterungskontaktfläche 15 zusammen. Dadurch kann beim Verbinden des Stopfens 2 mit der Stopfenstange 3 eine zentrierte Ausrichtung erreicht werden, die eine durchgängige Leitung des Inertgases aus der zentralen Ausnehmung der Stopfenstange 3 in die zentrale Ausnehmung 17 des Stopfens 2 ermöglicht. Auf diese Weise kann der Gasfluss so gesteuert werden, dass sich eine optimale Strömung ausbildet, welche die Schmelze homogenisiert, wobei Einschlüsse zusammenbacken und aufsteigen, ohne dass die Schlackenschicht dabei aufgerissen wird.

[0062] In Fig. 1 b ist zu erkennen, dass auf der Halterungskontaktfläche 15 ein Dichtungsring 20 eingelegt ist um einen Gasaustritt zwischen Stopfenhalterung 1 und Stopfen 2 noch besser vermeiden zu können und den Gasaustritt am unteren Stopfenendbereich 13 besonders genau kontrollieren zu können.

[0063] Fig. 1 a zeigt, dass die Stopfenhalterung 1 einen Greifer 6 aufweist, der an der Stopfenstange 3 angebracht ist, wobei der Greifer 6 zwei Greifarme 7 aufweist, die die Stopfenstange 3 nach unten überragen.

[0064] Die Greifarme 7 sind als zweiarmige Hebel ausgeführt, wobei der im Mittelbereich der Greifarme 7 befindliche Drehpunkt jeweils an der Außenseite der Stopfenstange 3 anliegt. Die oberen Enden der Greifarme 7 stehen mit einem Verstellmittel 9 in Kontakt. Das Verstellmittel 9 ist in dieser Ausführungsform konisch bzw. kegelförmig ausgebildet und weist ein innenliegendes Gewinde auf, das mit einem Gewinde an der Außenseite der Stopfenstange 3 zusammenwirkt, so dass das konische Verstellmittel 9 entlang der Stopfenstange 3 nach oben und unten bewegt werden kann. In der dargestellten Position ist der Greifer 6 geöffnet. Dabei ist das Stellelement 9 nach oben verschoben. An den oberen Enden der Greifarme 7 ist ein ringförmiges Vorspannmittel 10 angeordnet, das die unteren Enden der Greifarme 7 nach außen drückt.

[0065] Der Greifer 6 weist an seinem unteren Ende eine in der dargestellten Ausführungsform der Stopfenkontaktfläche 5 zugewandte untere Anschlagfläche 8 auf. Die untere Anschlagfläche 8 ist so von der Stopfenkontaktfläche 5 beabstandet, dass der Stopfen 2 zwischen der Stopfenkontaktfläche 5 und der unteren Anschlagfläche 8 geklemmt werden kann. Der Greifer 6 kann somit an dem Stopfen 2 eingreifen und den Stopfen 2 halten.

[0066] Fig. 2 a zeigt eine Anordnung umfassend die Stopfenhalterung 1 aus Fig. 1 und einen

Stopfen 2. Der Stopfen 2 ist in dieser Ausführungsform einstückig ausgebildet. Auf der linken Seite in Fig. 2 a ist der Greifer 6 in der offenen Position dargestellt. Auf der rechten Seite in Fig. 2 a ist der Greifer 6 in der geschlossenen Position der Stopfenhalterung 1 dargestellt, wobei die unteren Anschlagflächen 8 des Greifers 6 parallel zur Stopfenkontaktfläche 5 ausgerichtet ist. Der Rand des Stopfens 2 ist zwischen den unteren Anschlagflächen 8 und der Stopfenkontaktfläche 5 sowie zwischen den seitlichen Anschlagflächen 14 geklemmt, sodass eine formschlüssige Verbindung zwischen Stopfenhalterung 1 und Stopfen 2 hergestellt ist. Das Verstellmittel 9 ist in der geschlossenen Position vollständig nach unten verschoben.

[0067] Zum Schließen des Greifers 6 wird das Verstellmittel 9 nach unten verlagert und drängt durch seine konische Form die oberen Enden der an der Stopfenstange 3 gelagerten Greifarme 7 nach außen, wobei deren untere Enden nach innen in die geschlossene Position bewegt werden. Gleichzeitig wird das ringförmige Vorspannmittel 10 vorgespannt.

[0068] Beim Öffnen werden die oberen Enden durch das Vorspannmittel 10 wieder in die geöffnete Position gezogen.

[0069] In der dargestellten Ausführungsform kann die Stopfenhalterung 1 durch eine Fernsteuerung bedient werden, sodass Arbeiten im Hochtemperaturbereich vermieden werden können. Dazu ist in der dargestellten Ausführungsform ein Kettenantrieb vorgesehen, der die Rotation des Verstellmittels 9 entlang des Gewindes steuert. Um einen vollautomatischen Betrieb zu ermöglichen, können die Verstellmittel 9 und der Stopfentragarm 12 mit einer Steuerungseinheit verbunden werden.

[0070] Fig. 2 b zeigt, dass die zentrale Ausnehmung 17 im unteren Stopfenendbereich 13 des Stopfens 2 in der Wand des Stopfens 2 mündet und das Einbringen des Inertgases im Bereich der Bodenausgussöffnung 29 ermöglicht. Der Stopfen 2 ist über der Bodenausgussöffnung 29 angeordnet, sodass das Ausströmen der Schmelze aus dem Gießgefäß in einen Verteiler reguliert werden kann.

[0071] Um eine Anpassung der Stopfenhalterung 1 an Stopfen 2 mit unterschiedlicher Länge zu ermöglichen, kann in der dargestellten Ausführungsform die Höhenposition der Stopfenstange 3 im Stopfentragarm 12 über die Schraubverbindung 19 eingestellt werden. Diese Verbindung zwischen Stopfentragarm 12 und Stopfenstange 3 ist in Fig. 2 d im Detail dargestellt.

[0072] Fig. 3 zeigt eine zweite beispielhafte Ausführungsform einer Stopfenhalterung 1. Im Unterschied zur ersten Ausführungsform ist in dieser Ausführungsform der Greifer 6 über Lenker 22 mit der Stopfenstange 3 verbunden. Das Verstellmittel 9 ist in dieser Ausführungsform als entlang der Stopfenstange 3 verschiebbare Hülse ausgebildet. Die dargestellte Ausführungsform weist zwei Greifarme 7 auf, die über Lenker 22 schwenkbar an der Stopfenstange 3 gelagert sind, und zudem mit der verschiebbaren Hülse gelenkig verbunden sind. Die Greifarme 7 sind dabei durch die Lenker 22 geführt. Wird das Verstellmittel 9 nach unten verschoben, so werden die Greifarme 7 von den Lenkern 22 in eine Position gedrückt, in der die unteren Enden der Greifarme 7 nach außen von der Stopfenstange 3 abstehen. Der Greifer 6 wird also geöffnet, indem das Verstellmittel 9 nach unten verschoben wird. Wird das Verstellmittel 9 nach oben verschoben, so wird der Greifer 6 geschlossen. Gleichzeitig wird das Federelement 11 vorgespannt bzw. entlassen. Das Federelement 11 dient somit als zusätzliches Sicherheitselement für die Dichtigkeit der Kontaktstelle und um die thermische Ausdehnung der Stopfenhalterung zu kompensieren und diese vor Deformation zu schützen.

[0073] Auch in dieser Ausführungsform ist das Verstellmittel 9 mit einer Steuerungseinheit zum Öffnen und Schließen des Greifers 6 verbunden.

[0074] Fig. 4 zeigt eine dritte beispielhafte Ausführungsform einer Stopfenhalterung 1. Diese entspricht im Wesentlichen der zweiten Ausführungsform, wobei der Greifer 6 jedoch drei Greifarme 7 aufweist, die über einen Kniehebel 24 betätigt werden können.

[0075] Die Stopfenhalterung 1 ist in geöffneter Position des Greifers 6 gezeigt. In der dargestellten Position liegt die Stopfenkontaktfläche 5 auf der Halterungskontaktfläche 15 eines Stopfens 2 auf. Der Greifer 6 der Stopfenhalterung 1 ist geöffnet und die untere Anschlagfläche 8 liegt

nicht an der Befestigungsfläche 16 an.

[0076] Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführungsform. Das Verstellmittel 9 ist in dieser Ausführungsform als verschiebbare Hülse ausgebildet, wobei das Verschieben der Hülse erfolgt durch einen hydraulischen oder elektrischen Hubantrieb 25, der über eine Stange 26 mit einem Kniehebel 23 verbunden ist, wobei die Hülse durch den Kniehebel 23 entlang der Stopfenstange 3 verschoben werden kann. Das Federelement 11 kann durch eine Kühlung 27 vor einer Überhitzung geschützt werden.

[0077] Die Greifarme 7 des Greifers 6 sind in der geschlossenen Position des Greifers 6 dargestellt und zusätzlich ist die offene Position der Greifarme 7 strichliert dargestellt. In der geschlossenen Position sind die Halterungskontaktfläche 15 und die Stopfenkontaktfläche 5 parallel zueinander angeordnet, da sie eine gegengleiche Krümmung aufweisen.

[0078] In dieser Ausführungsform ist ein automatisierter Betrieb der Gießanlage möglich. Der Stopfentragarm 12 ist dazu auf einer Hub- und Schwenkvorrichtung 28 schwenkbar gelagert. Diese ist mit einer Steuerungseinheit verbunden, durch die das Verschwenken, das Anheben und Absenken des Stopfentragarms 12 gesteuert werden kann. Weiters ist das Verstellmittel 9 mit der Steuerungseinheit verbunden, sodass das Öffnen und Schließen des Greifers 6 von der Steuerungseinheit gesteuert werden kann. Zudem ist auch die Durchflussmenge der Zuleitung 18 des Inertgases durch die Steuerungseinheit geregelt.

[0079] Wenn die Stopfenhalterung 1 neben einem metallurgischen Gießgefäß montiert ist, kann der Gießvorgang ohne Arbeiten im Hochtemperaturbereich durchgeführt werden. Dazu wird zunächst ein Stopfen 2 an einem festgelegten Ort bereitgestellt. Die Steuerungseinheit ist derart ausgebildet, dass die Hub- und Schwenkvorrichtung 28 von der Steuerungseinheit gesteuert den Stopfentragarm 12 über den bereitgestellten Stopfen 2 schwenkt und anschließend der Greifer 6 abgesenkt wird, sodass die Greifarme 7 um den oberen Endbereich des Stopfens 2 angeordnet sind. Anschließend wird durch die Steuerungseinheit das Verstellmittel 9 derart gesteuert, dass der Greifer 6 in die geschlossene Position gebracht wird. Daraufhin wird der Stopfen 2 von der Hub- und Schwenkvorrichtung angehoben und über dem Gießgefäß, insbesondere über der Bodenausgussöffnung 29 des Gießgefäßes positioniert und abgesenkt. Die Steuerungseinheit kann derart ausgebildet sein, dass zu einem bestimmten Zeitpunkt, beispielsweise nach dem Vorheizen oder auch während des Gießvorgangs, der Greifer 6 kurzfristig in eine Halteposition gebracht wird, um Materialspannungen abzubauen. Gleichzeitig wird dann die Zuleitung 18 des Inertgases verstärkt, sodass der Gasfluss durch den Stopfen 2 möglichst unverändert bleibt. Nach dem Ende des Gießprozesses steuert die Steuerungseinheit die Hub- und Schwenkvorrichtung 28 derart, dass der Stopfen 2 wieder an dem festgelegten Ort abgestellt wird. Anschließend wird das Verstellmittel 9 derart gesteuert, dass durch Öffnen des Greifers 6 der Stopfen 2 von der Stopfenhalterung 1 getrennt wird. Dadurch steht der Stopfen 2 für eine weitere Verwendung wieder zur Verfügung.

[0080] Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsform der Anordnung in der Halteposition des Greifers 6, in der der Greifer 6 im Vergleich zur geschlossenen Position leicht geöffnet ist. Der Stopfen 2 liegt dabei mit seiner Befestigungsfläche 16 auf den unteren Anschlagflächen 8 der Greifarme 7 auf und wird von der Stopfenhalterung 1 gehalten. Die seitlichen Anschlagflächen 14 sind von dem Rand des Stopfens 2 beabstandet, so dass ein Verschieben des Stopfens 2 relativ zur Stopfenhalterung 1 erleichtert ist.

[0081] In der dargestellten Ausführungsform ist zwischen Stopfenkontaktfläche 5 und Halterungskontaktfläche 15 ein Dichtungsring 20 eingelegt. Durch den Dichtungsring 20 kann ein Ausreten des Inertgases vermieden werden, auch wenn der Greifer 6 zum Korrigieren der Position des Stopfens 2 in eine Halteposition bewegt wird.

[0082] In dieser Ausführungsform ist die Stopfenkontaktfläche 5 konvex gekrümmt. Die Halterungskontaktfläche 15 ist in dieser Ausführungsform konkav gekrümmt. Durch die glatte Oberflächenstruktur der Stopfenkontaktfläche 5 ist ein Verschieben zwischen Stopfen 2 und Stopfenstange 1 leicht möglich.

[0083] Fig. 7 zeigt eine weitere Ausführungsform der Anordnung in der geschlossenen Position. Der Stopfen 2 wird von der Stopfenhalterung 1 gehalten, wobei die Greifarme 7 die sphärische Befestigungsfläche 16 am Stopfenrand umfassen. Die Stopfenkontaktfläche 5 ist in dieser Ausführungsform konkav gekrümmt, die Halterungskontaktfläche 15 ist konvex gekrümmt. Beide Kontaktflächen 5, 15 weisen eine glatte Oberflächenstruktur auf. In dieser Ausführungsform ist ebenfalls ein Dichtungsring 20 zwischen den Kontaktflächen 5, 15 angeordnet, wobei der Dichtungsring 20 in dieser Ausführungsform an die Stopfenkontaktfläche 5 angepasst ist.

[0084] Fig. 8 zeigt eine weitere Ausführungsform der Anordnung. Der Stopfen 2 ist in dieser Ausführungsform zweistückig ausgeführt. Ein erstes Stopfenteil umfasst den oberen Endbereich zur Befestigung des Stopfens 2 an der Stopfenhalterung 1. Ein zweites Stopfenteil umfasst den Stopfenkörper und den unteren Stopfenendbereich. Das erste Stopfenteil und das zweite Stopfenteil sind miteinander verschraubt.

[0085] Alle gezeigten Ausführungsformen ermöglichen eine einfache und sichere Montage und Demontage des Stopfens 2.

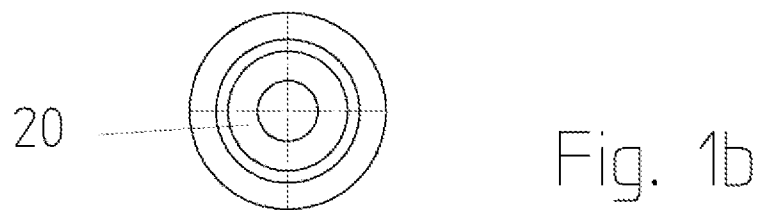
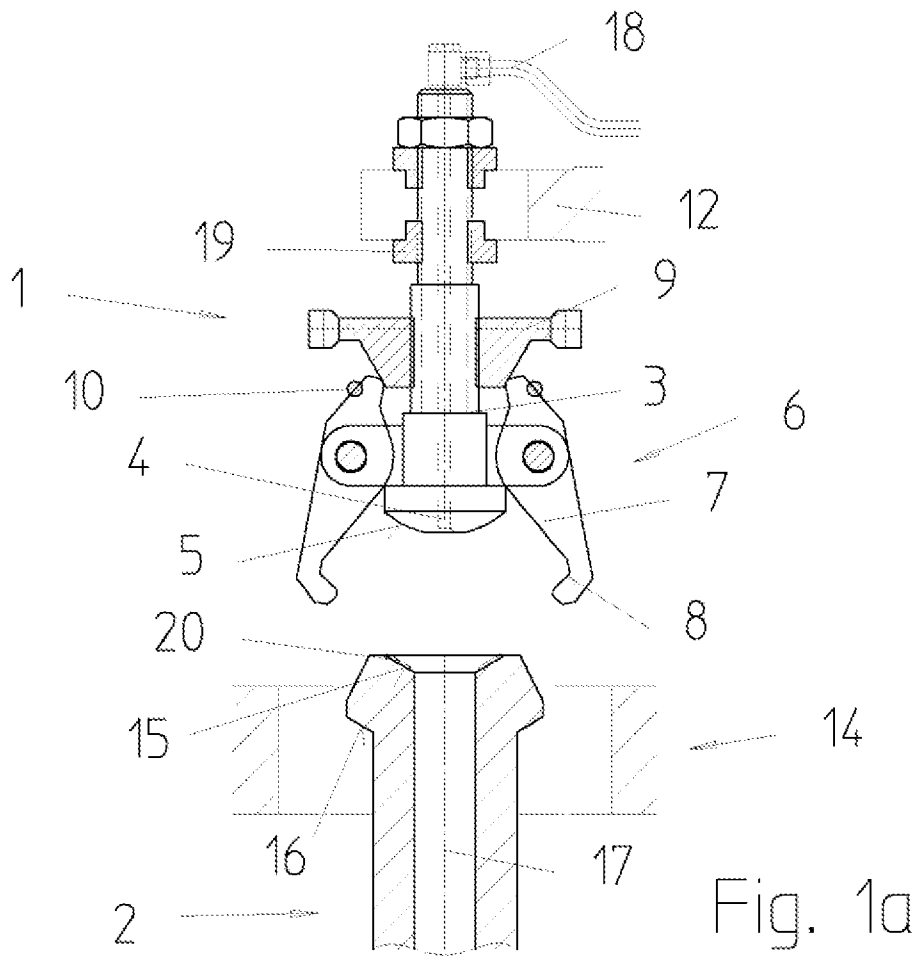
Patentansprüche

1. Stopfenhalterung (1) zur Befestigung eines Stopfens (2) zur Regulierung der Ausflussgeschwindigkeit aus einer Bodenausgussöffnung (29) eines metallurgischen Gießgefäßes, wobei die Stopfenhalterung (1) eine Stopfenstange (3) aufweist, wobei die Stopfenstange (3) an ihrer in Benutzung dem Gießgefäß zugewandten Unterseite eine Stopfenkontaktfläche (5) zur Auflage auf einem Stopfen (2) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stopfenhalterung (1) einen an der Stopfenstange (3) angeordneten Greifer (6) zum Befestigen des Stopfens (2) aufweist, wobei der Greifer (6) koaxial zur Stopfenstange (3) angeordnet ist und die Stopfenstange (3) an ihrer Unterseite überragt, wobei der Greifer (6) an seiner Innenseite zumindest eine untere Anschlagfläche (8) aufweist, wobei die Positionierung der unteren Anschlagfläche (8) relativ zur Stopfenkontaktfläche (5) durch ein Verstellmittel (9) einstellbar ist und der Greifer (6) durch das Verstellmittel (9) in eine geöffnete und eine geschlossene Position bringbar ist.
2. Stopfenhalterung (1) nach Anspruch 1, wobei das Verstellmittel (9) mit einer Steuerungseinheit zur Steuerung des Greifers (6) verbunden ist.
3. Stopfenhalterung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei der Greifer (6) zumindest in eine geöffnete Position, eine geschlossene Position und eine Halteposition bringbar ist, wobei der Greifer (6) in der Halteposition eine gegenüber der geschlossenen Position geringfügig geöffnete Position aufweist, und insbesondere derart angeordnet ist, dass der Stopfen (2) von der Stopfenhalterung (1) gehalten ist, und gegenüber der Stopfenhalterung (1) verschiebbar ist.
4. Stopfenhalterung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Stopfenkontaktfläche (5) konisch ausgebildet ist und/oder wobei die Stopfenkontaktfläche (5) gekrümmt, insbesondere konvex oder konkav, vorzugsweise sphärisch, ausgebildet ist.
5. Stopfenhalterung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Stopfenkontaktfläche (5) und/oder die unteren Anschlagfläche (8) eine glatte Oberflächenstruktur aufweisen.
6. Stopfenhalterung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Greifer (6) mehrere, vorzugsweise zwei oder drei, Greifarme (7), aufweist, wobei jeder der Greifarme (7) eine untere Anschlagfläche (8) aufweist.
7. Stopfenhalterung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Stopfenstange (3) an einem Stopfentragarm (12) befestigt ist, wobei insbesondere vorgesehen ist, dass eine Hubvorrichtung (28) zum Anheben des Stopfentragarms (12) umfasst ist, wobei die Hubvorrichtung (28) vorzugsweise mit der Steuerungseinheit verbunden und durch die Steuerungseinheit steuerbar ist.
8. Stopfenhalterung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Stopfenstange (3) eine durchgehende zentrale Ausnehmung (4) zur Leitung von Inertgas aufweist, wobei die Ausnehmung (4), insbesondere zentral, in der Stopfenkontaktfläche (5) mündet.
9. Stopfen (2) zur Regulierung des Durchflusses aus einer Bodenausgussöffnung (29) eines metallurgischen Gießgefäßes, wobei der Stopfen (2) einen unteren Stopfenendbereich (13) zum Verschließen der Bodenausgussöffnung (10) aufweist, wobei der Stopfen (2) einen dem unteren Stopfenendbereich (13) gegenüberliegenden oberen Endbereich zur Befestigung an einer Stopfenhalterung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 aufweist, wobei der Stopfen (2) im oberen Endbereich an seiner Außenseite eine Befestigungsfläche (16) zur formschlüssigen Verbindung mit einem Greifer (6) aufweist, wobei der Stopfen (2) im oberen Endbereich eine Halterungskontaktfläche (15) zur Auflage der Stopfenkontaktfläche (5) der Stopfenhalterung (1) aufweist, wobei die Halterungskontaktfläche (15) gekrümmt und/oder konisch ausgebildet ist, und wobei insbesondere vorgesehen ist, dass die Befestigungsfläche (16) und/oder die Halterungskontaktfläche (15) eine glatte Oberfläche aufweisen.
10. Anordnung umfassend eine Stopfenhalterung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und einen Stopfen (2), insbesondere einen Stopfen nach Anspruch 9, wobei der Stopfen (2) mit der Stopfenhalterung (1), insbesondere gelenkig, verbunden ist.

11. Anordnung nach Anspruch 10, wobei der Stopfen (2) im Greifer (6) formschlüssig gehalten ist, wobei insbesondere die Befestigungsfläche (16) an der unteren Anschlagfläche (8) anliegt.
12. Anordnung nach einem der Ansprüche 10 oder 11, wobei die zentrale Ausnehmung (17) des Stopfens (2) und die zentrale Ausnehmung (4) der Stopfenhalterung (1) zumindest teilweise in Deckung zueinander angeordnet sind.
13. Verfahren zur Positionierung eines Stopfens (2) in einer Stopfenhalterung (1), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Stopfenhalterung (1) bereitgestellt wird, wobei ein Stopfen (2), insbesondere ein Stopfen (2) nach Anspruch 9, an der Stopfenhalterung (1) befestigt wird, indem der Greifer (6) um den oberen Endbereich des Stopfens (2) angeordnet wird und der Greifer (6) in eine geschlossene Position bewegt wird, wobei anschließend der Stopfen (2) über der Bodenausgussöffnung (29) eines metallurgischen Gefäßes angeordnet wird, und anschließend die Temperatur des Gefäßes verändert wird, wobei während der Temperaturänderung oder nach Erreichen einer Zieltemperatur der Greifer (6) in eine Halteposition bewegt wird, wobei der Stopfen (2) in der Halteposition von dem Greifer (6) zwischen der Stopfenstange (3) und der Bodenausgussöffnung gehalten wird, und wobei der Stopfen (2) wieder in der Stopfenhalterung (1) befestigt wird, indem der Greifer (6) nach Erreichen der Halteposition wieder in die geschlossene Position bewegt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei in der geschlossenen Position die Materialspannung des Stopfens (2) und/oder der Stopfenhalterung (1) durch Sensoren erfasst wird, wobei das Signal der Sensoren an die Steuerungseinheit weitergeleitet wird, wobei bei Überschreiten eines festgelegten Schwellenwertes der Materialspannung, die Steuerungseinheit das Verstellmittel (9) derart steuert, dass der Greifer (6) in die Halteposition und anschließend zurück in die geschlossene Position bewegt wird.

Hierzu 7 Blatt Zeichnungen

1/7



2/7

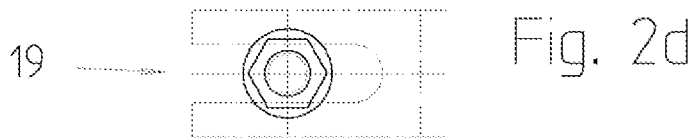


Fig. 2d

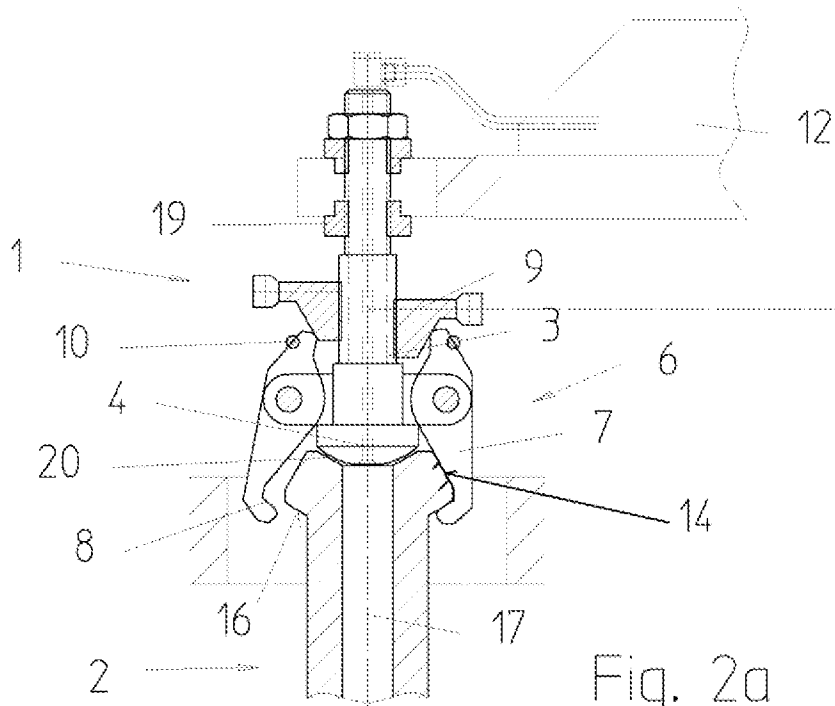


Fig. 2a

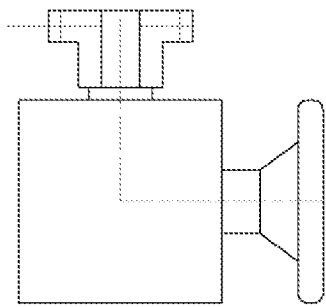


Fig. 2c

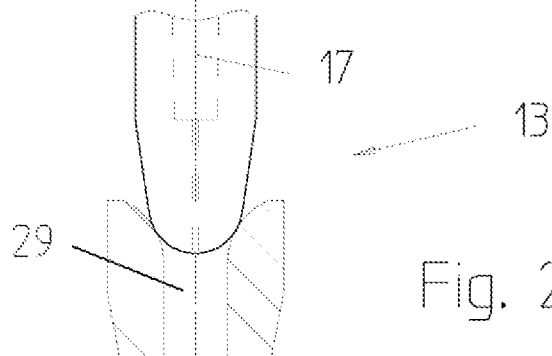


Fig. 2b

3/7

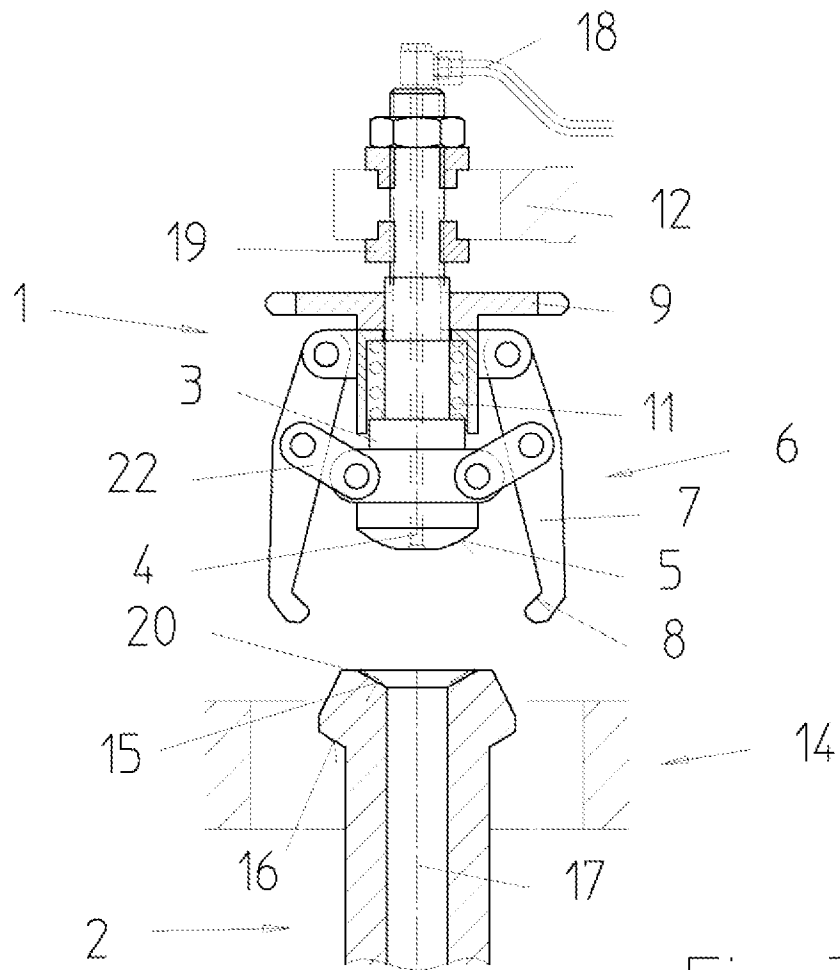


Fig. 3

4/7

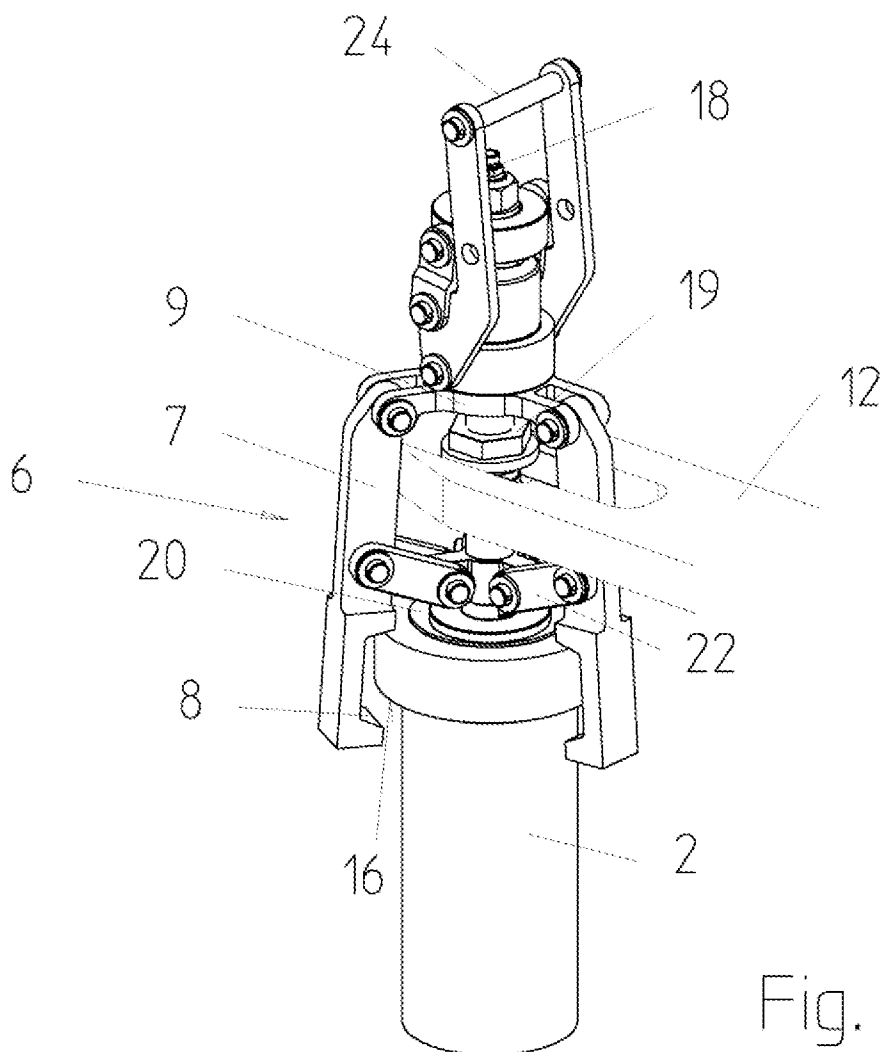


Fig. 4

5/7

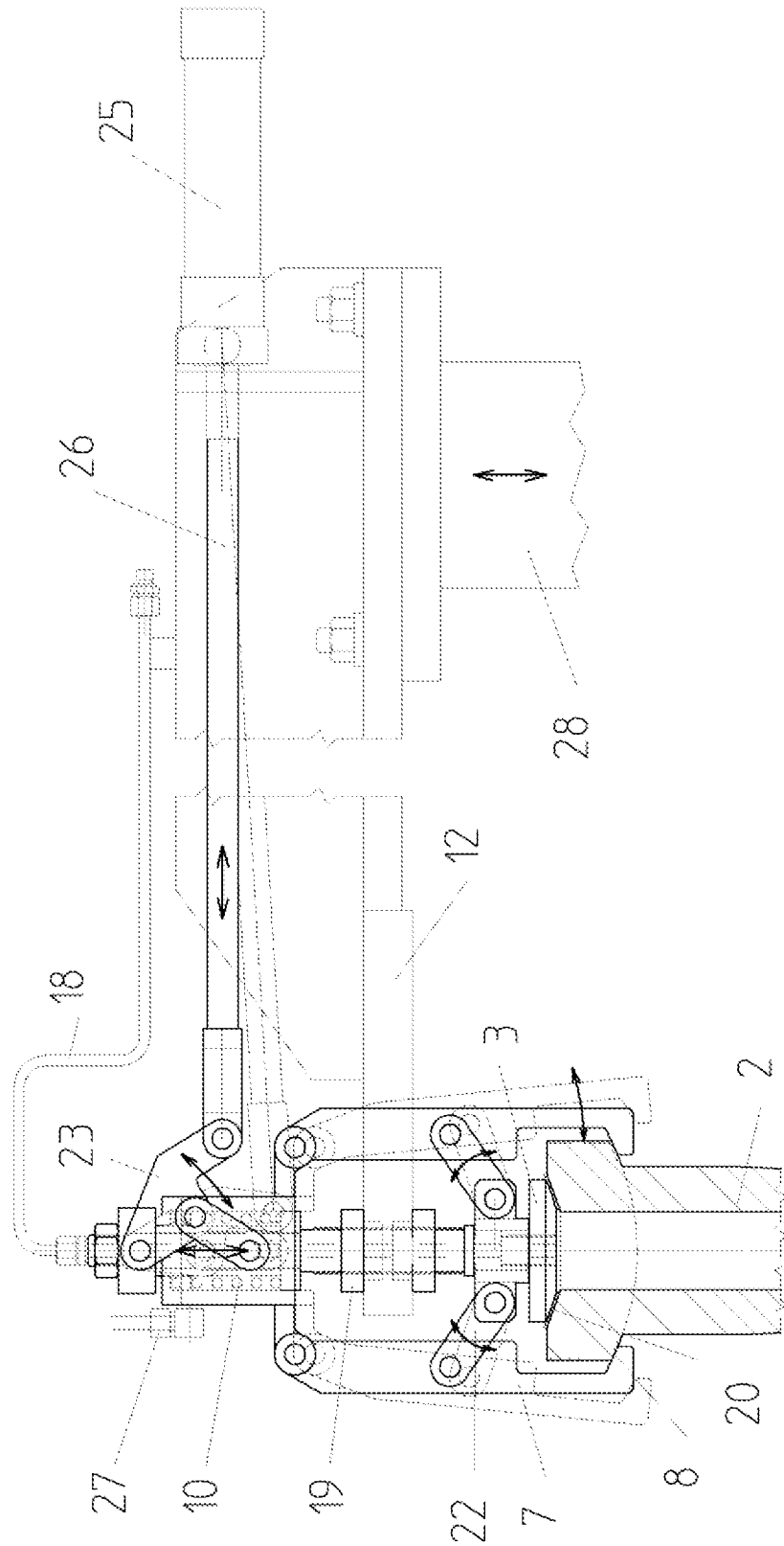


Fig. 5

6/7

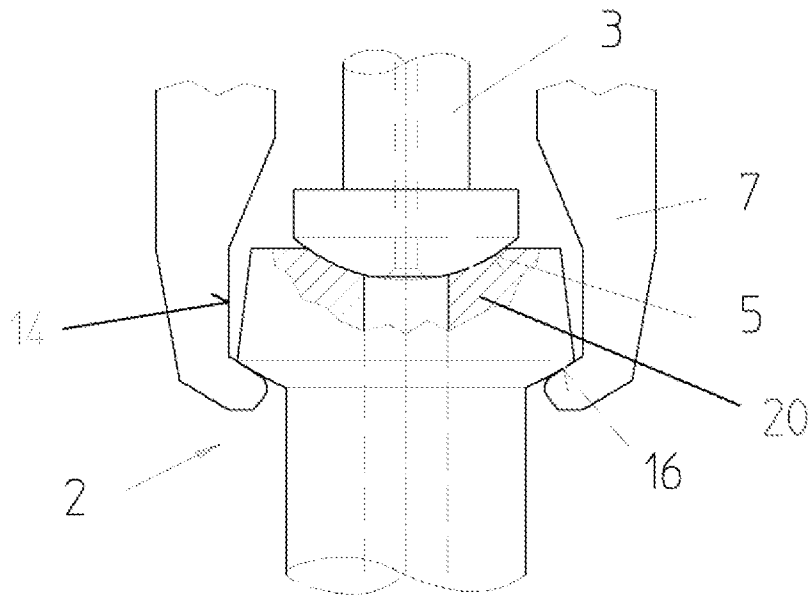


Fig. 6

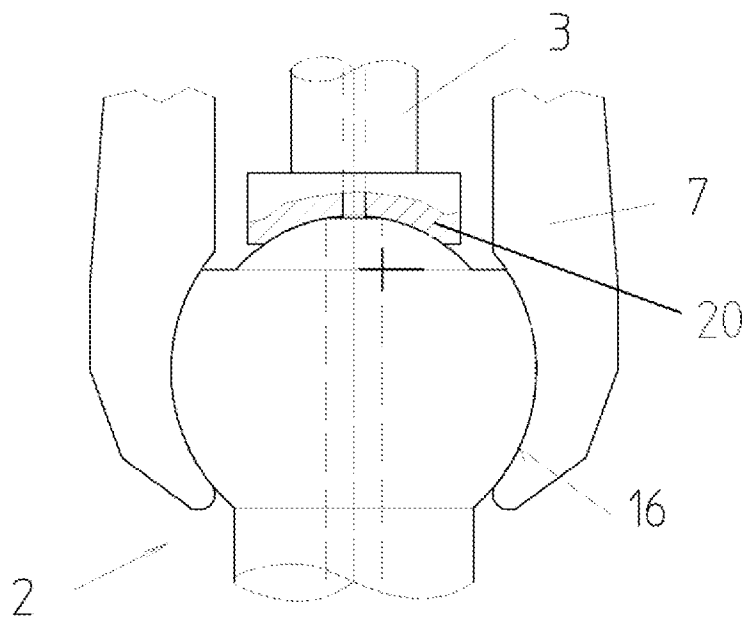


Fig. 7

7/7

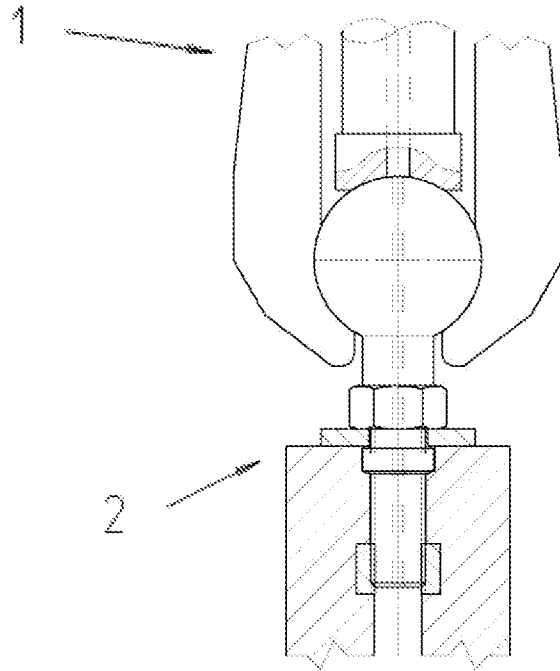


Fig. 8