



(11) **EP 2 783 773 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.10.2014 Patentblatt 2014/40

(51) Int Cl.:
B22D 1/00 (2006.01) **B22D 41/08 (2006.01)**
C21C 5/46 (2006.01) **C21C 5/48 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **14162500.4**

(22) Anmeldetag: **28.03.2014**

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

(72) Erfinder:
• **Heeg, Roland**
66424 Homburg (DE)
• **Bartel, Philipp**
66773 Schwalbach (DE)

(30) Priorität: **28.03.2013 DE 102013205536**
29.11.2013 DE 102013224641

(74) Vertreter: **Klüppel, Walter**
Hemmerich & Kollegen
Patentanwälte
Hammerstraße 2
57072 Siegen (DE)

(71) Anmelder: **SMS Siemag AG**
40237 Düsseldorf (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Herausziehen eines Gasspülsteins aus der Wandung eines metallurgischen Gefäßes**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Herausziehen eines Gasspülsteins mit einer Gasspülleitung aus der Wandung eines metallurgischen Gefäßes. Zu diesem Zweck umfasst die Vorrichtung 100 eine Kupplungseinrichtung zum Ankuppeln an die Gasspülleitung 210, eine Vorrichtung 120 zum Verfahren der Kupplungseinrichtung und eine Abstützeinrichtung 130 zum Abstützen der mit der Abstützeinrichtung verbundenen Vorrichtung gegen die Außenseite des metallurgischen Gefäßes und zum Positionieren der Kupplungseinrichtung in Bezug auf den Gasspülstein. Um die Vorrichtung und das Verfahren kostengünstiger realisierbar und einfacher handhabbar zu machen, ist die Kupplungseinrichtung 110 in Form einer Glocke ausgebildet mit einer Mehrzahl von an ihrem Umfang verteilt angeordneten Eingreifelementen zum Hintergreifen eines flanschartigen Vorsprungs an der Außenseite der Gasspülleitung und ist jedem der Eingreifelemente 112 eine Verriegelungsdruckfeder 115 zugeordnet zum Vorspannen der Eingreifelemente in radialer Richtung.

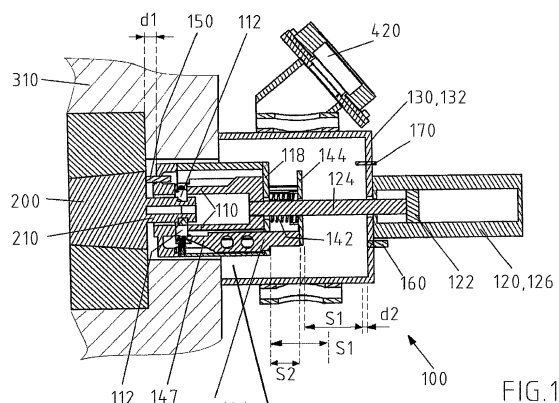


FIG.1

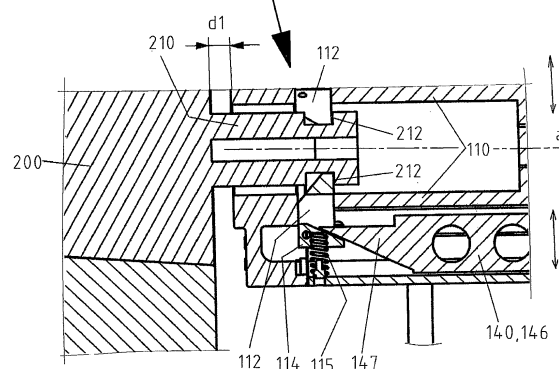


FIG.2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Herausziehen eines Gasspülsteins mit einer Gasspülleitung aus einem Lochstein, welcher in der Wandung eines metallurgischen Gefäßes angeordnet ist.

[0002] Im Stand der Technik sind derartige Vorrichtungen und Verfahren grundsätzlich bekannt, z. B. aus der WO 2010/054853 A2 und der europäischen Patentschrift EP 0 548 117 B1.

[0003] Darüber hinaus offenbart die europäische Patentanmeldung EP 2 343 386 A1 eine Vorrichtung zum Herausziehen eines Gasspülsteins aus der Wandung eines metallurgischen Gefäßes mit einer Kupplungseinrichtung zum Ankuppeln an die Gasspülleitung des Gasspülsteins, mit einer Vorrichtung zum Verfahren der Kupplungseinrichtung mit dem oder ohne den angekuppelten Gasspülstein und mit einer Abstützeinrichtung zum Abstützen der mit der Abstützeinrichtung verbundenen Vorrichtung gegen die Außenseite des metallurgischen Gefäßes und zum Positionieren der Kupplungseinrichtung in Bezug auf den Gasspülstein.

[0004] Schließlich offenbart das deutsche Gebrauchsmuster DE 298 07 416 U1 ebenfalls eine Vorrichtung zum Herausziehen eines Gasspülsteins aus der Wandung eines metallurgischen Gefäßes mit einer Kupplungseinrichtung in Form einer Glocke, an deren Umfang eine Mehrzahl von radial in das Innere der Glocke wirkenden Eingreifelementen, wobei die Eingreifelemente zum Hintergreifen eines flanschartigen Vorsprungs an der Außenseite der Gasspülleitung dienen. Außerhalb der Kupplungseinrichtung ist eine Entriegelungseinrichtung vorgesehen, welche koaxial zu der Kupplungseinrichtung verschiebbar ist zum Bewegen der Eingreifelemente radial nach außen und damit zum Entriegeln des Gasspülsteins von der Kupplungseinrichtung.

[0005] Bei der Vorrichtung gemäß der Gebrauchsmusteranmeldung DE 298 07 416 U1 besteht der Nachteil, dass dort jeweils separate Antriebe erforderlich sind, um zum einen die glockenförmige Kupplungseinrichtung und zum anderen die Entriegelungseinrichtung unabhängig voneinander zu bewegen.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine bekannte Vorrichtung und ein bekanntes Verfahren zum Herausziehen eines Gasspülsteins aus der Wandung eines metallurgischen Gefäßes dahingehend weiterzubilden, dass die Vorrichtung und das Verfahren kostengünstiger realisierbar und einfacher handhabbar werden.

[0007] Diese Aufgabe wird bezüglich der Vorrichtung durch den Gegenstand des Patentanspruchs 1 gelöst. Dieser ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungseinrichtung in Form einer Glocke ausgebildet ist mit einer Mehrzahl von an ihrem Umfang verteilt angeordneten Eingreifelementen zum Hintergreifen eines flanschartigen Vorsprungs an der Außenseite der Gasspülleitung - und dass jedem der Eingreifelemente eine Verriegelungsdruckfeder zugeordnet ist zum Vorspannen der

Eingreifelemente in radialer Richtung.

[0008] Der flanschartige Vorsprung kann auch Teil einer Nut in der Gasspülleitung sein.

[0009] Die Verriegelungsdruckfedern bieten den Vorteil, dass auch in den Fällen, bei denen beim Ankuppeln ein radialer Versatz zwischen der Längsachse der Kupplungseinrichtung und der Längsachse der in die Kupplungseinrichtung eingeführten Gasspülleitung gegeben sein sollte, das Verriegeln der Gasspülleitung in der Kupplungseinrichtung noch sicher funktioniert. Konkret ermöglicht die radiale Vorspannung der Eingreifelemente über die individuell zugeordneten Verriegelungsdruckfedern ein individuelles radiales Verfahren der Eingreifelemente auch über unterschiedliche radiale Wegstrecken, wie dies bei dem beschriebenen radialen Versatz erforderlich ist, um auch in diesem Fall noch ein sicheres Hintergreifen beziehungsweise ein sicheres Verriegeln zu ermöglichen. Darüber hinaus gewährleistet die radiale Vorspannung beim Ankuppeln der Kupplungseinrichtung an den Gasspülstein ein automatisches Einschnappen der Eingreifelemente hinter den flanschartigen Vorsprung an der Gasspülleitung, wenn die Kupplungseinrichtung richtig positioniert ist. Dafür bedarf es lediglich der Vorrichtung für die Kupplungseinrichtung, aber keines separaten Antriebs für die Eingreifelemente.

[0010] Gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel werden die Kupplungseinrichtung und die Entriegelungseinrichtung zwar nicht starr, aber doch federelastisch über die beanspruchte Entriegelungsdruckfeder miteinander gekoppelt. Diese elastische Kopplung bietet den Vorteil, dass zum Herausziehen des Gasspülsteins aus der Wandung des metallurgischen Gefäßes und zum Entriegeln der Vorrichtung bzw. der Kupplungseinrichtung von dem angekuppelten Gasspülstein in einer Abwurfposition lediglich eine einzige Antriebseinrichtung in Form der beanspruchten Vorrichtung erforderlich ist.

[0011] Für die drei genannten Funktionen Ankuppeln, Herausziehen und Entriegeln sind deshalb bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung keine separaten Antriebe erforderlich, weshalb die erfindungsgemäße Vorrichtung kostengünstiger produziert werden kann und einfacher gehandhabt werden kann. Die einfachere Handhabung ergibt sich insbesondere auch aus der Tatsache, dass bei einem Verfahren der Kupplungseinrichtung mit Hilfe der Vorrichtung in bestimmte Stellungen das Ankuppeln an die Gasspülleitung, das Herausziehen des Spülsteins aus der Wandung des Gefäßes sowie das Entriegeln automatisch erfolgen, wie dies weiter unten noch näher beschrieben ist.

[0012] Darüber hinaus ist die erfindungsgemäße Vorrichtung so ausgelegt, dass sie die automatische Ausführung der genannten Funktionen selbst unter Verzicht auf die Auswertung von Näherungssensoren erlaubt. Die Verwendung von Näherungssensoren kann jedoch zur Überwachung der Durchführung der genannten Funktionen hilfreich sein.

[0013] Die beanspruchte Vorrichtung ist vorzugsweise als Kolben-Zylinder-Einheit ausgebildet; sie

kann jedoch alternativ auch z. B. als Spindelantrieb ausgebildet sein.

[0014] Die genannte Aufgabe wird weiterhin durch ein System gemäß Patentanspruch 11 und ein Verfahren gemäß Patentanspruch 12 gelöst. Die Vorteile dieser Lösungen entsprechen den oben mit Bezug auf die beanspruchte Vorrichtung genannten Vorteilen.

[0015] Vorteilhafte Ausgestaltungen der beanspruchten Vorrichtung und des beanspruchten Verfahrens sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0016] Der Beschreibung sind insgesamt 6 Figuren beigelegt, wobei

- Figur 1 einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung in einer Ankoppelposition;
- Figur 2 eine Detailansicht der erfindungsgemäßen Kupplungseinrichtung aus Fig. 1 mit angekoppelter Gasspülleitung;
- Figur 3 einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung in einer Transportposition;
- Figur 4 einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung in einer Abwurfposition;
- Figur 5a eine Detailansicht zur Figur 4 mit der Kupplungseinrichtung in einer Entriegelungsstellung unmittelbar nach dem Entriegeln; und
- Figur 5b die erfindungsgemäße Kupplungseinrichtung in der Entriegelungsstellung mit aufgrund der Schwerkraft herausfallendem Gasspülstein

zeigt.

[0017] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die genannten Figuren in Form von Ausführungsbeispielen detailliert beschrieben. Gleiche technische Elemente sind in allen Figuren mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

[0018] Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung in einer Ankoppelposition, d. h. wenn diese an die Gasspülleitung 210 eines Gasspülsteins 200 in der Wandung 310 eines metallurgischen Gefäßes angekoppelt ist.

[0019] Die Vorrichtung 100 umfasst eine haubenförmige Abstützeinrichtung 130, welche mit Hilfe eines Roboters außen an die Wandung 310 eines metallurgischen Gefäßes angestellt ist. Zu diesem Zweck ist die Abstützeinrichtung 130 beispielsweise über eine Puffereinrichtung, in Figur 1 nicht gezeigt, an den Roboterarm 420 des Roboters angeschlossen. Die Abstützeinrichtung 130 ist so an die Wandung 310 angestellt, dass sie den Gasspülstein 200 und dessen Gasspülleitung 210 überdeckt.

[0020] Neben der Abstützeinrichtung umfasst die Vor-

richtung eine Kupplungseinrichtung 110 in Form einer Glocke mit einer Mehrzahl von an ihrem Umfang verteilt angeordneten Eingreifelementen zum Hintergreifen eines flanschartigen Vorsprungs 212 an der Außenseite der Gasspülleitung 210. Jedem der Eingreifelemente 112 ist eine Verriegelungsdruckfeder 115 zugeordnet zum Vorspannen der Eingreifelemente in radialer Richtung. Die Kupplungseinrichtung 110 ist mit einer Verfahrenseinrichtung 120 verbunden zum axialen Verfahren der Kupplungseinrichtung 110 mit dem oder ohne den angekuppelten Gasspülstein 200. Die Verfahrenseinrichtung ist bei dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel in Form einer Kolbenzylindereinheit ausgebildet, in welcher ein Kolben 122 mit einer Kolbenstange 124 in einem Zylinder 126 axial verschiebbar gelagert ist. Die Kupplungseinrichtung 110 ist an dem kolbenfernen Ende der Kolbenstange 124 befestigt.

[0021] Konkret ist bei dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel die Kolbenzylindereinheit an einer Seite einer Bodenplatte 132 der haubenförmigen Abstützeinrichtung befestigt. Die Kolbenstange 124 ist durch eine Öffnung in der Bodenplatte 132 frei verschiebbar hindurchgeführt. Demzufolge befindet sich die Kupplungseinrichtung 110, die an dem kolbenfernen Ende der Kolbenstange 124 befestigt ist, auf der anderen Seite der Bodenplatte 132, hier innerhalb der haubenförmigen Abstützeinrichtung 130.

[0022] Weiterhin umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung 100 eine Entriegelungseinrichtung 140, welche ebenfalls glockenförmig ausgebildet ist. Sie umfängt die Kupplungseinrichtung 110 im Wesentlichen coaxial. Die Entriegelungseinrichtung 140 umfasst eine Bodenplatte in Form einer Lochscheibe 144 und an ihrem Umfang verteilt eine Mehrzahl von sich axial, jedoch parallel zur Längsachse der Kolbenstange 124, erstreckenden Entriegelungselementen 146. Die Entriegelungselemente 146 sind mit ihrem einen Ende an der Lochscheibe 144 befestigt und sind an ihrem anderen gegenüberliegenden Ende 147 keilförmig ausgebildet. Die Anzahl der Entriegelungselemente 146 entspricht der Anzahl der Eingreifelemente 112, denn jedem dieser Eingreifelemente 112 muss erfindungsgemäß ein Entriegelungselement 146 zugeordnet sein. Die Entriegelungseinrichtung 140 ist über eine Entriegelungsdruckfeder 142 in axialer Richtung mit der Kupplungseinrichtung 110 elastisch verbunden. Die Entriegelungseinrichtung 140 ist auf die Kolbenstange 124 aufgeschoben, wobei die Kolbenstange 124 durch ein Loch in der Lochscheibe 144 der Entriegelungseinrichtung frei verschiebbar geführt ist. Dabei ist die Entriegelungseinrichtung derart ausgerichtet, dass die keilförmigen Enden 147 ihrer Entriegelungselemente 146 mit den Eingreifelementen 112 in Eingriff bringbar sind. Die Lochscheibe 144 der Entriegelungseinrichtung ist zwischen der Kupplungseinrichtung 110 und der Bodenplatte 132 der Abstützeinrichtung 130 axial verschiebbar gelagert. Auf diese Weise ist die Entriegelungseinrichtung 140, soweit es eine Wegbegrenzung für die Entriegelungselemente 146 zulässt, auch relativ ge-

genüber der Kupplungseinrichtung 110 axial verschiebbar.

[0023] Der Begriff axial wird in der vorliegenden Beschreibung für die Bezeichnung einer Richtung entsprechend der Längsachse der Kolbenstange verwendet; das Bezugszeichen für die axiale Richtung ist a. Senkrecht dazu ist die radiale Richtung r ausgerichtet.

[0024] Figur 2 zeigt eine Detailansicht der Kupplungseinrichtung 110 aus Figur 1 mit den Eingreifelementen 112. Gut zu erkennen sind keilförmige Anschläge 114 der Eingreifelemente zum Auf- und Abgleiten der keilförmigen Enden 147 der Entriegelungselemente 146. Der Boden der glockenförmigen Kupplungseinrichtung 110 hat das Bezugszeichen 118.

[0025] Figur 3 zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung 100 in einer Transportposition. In dieser Position ist der Gasspülstein 200 aus dem Lochstein bzw. der Wandung 310 des metallurgischen Gefäßes herausgezogen. Während sich die Abstützeinrichtung 130 immer noch an der Wandung 310 des metallurgischen Gefäßes abstützt, ist jedoch die Kupplungseinrichtung 110 mit dem angekuppelten Gasspülstein 200 weiter unter die Abstützeinrichtung 130 bzw. in deren Inneres hinein verfahren; konkret so weit, dass die Lochscheibe 144 bzw. Bodenplatte der Entriegelungseinrichtung 140 an die Bodenplatte 132 der Abstützeinrichtung 130 anschlägt oder sich dieser um weniger als einen vorgegebenen zweiten Maximalabstand d2 genähert hat. Diese Annäherung kann mit Hilfe eines zweiten Näherungssensors 160 detektiert werden. Der zweite Näherungssensor 160 könnte beispielsweise an der Lochscheibe 144 der Entriegelungseinrichtung oder an der Bodenplatte 132 der Abstützeinrichtung angeordnet sein. Wichtig ist, dass in der Transportstellung die Entriegelungsdruckfeder 142 weiterhin entspannt oder nur vorgespannt ist, d. h. ein vierter vorbestimmter Abstand d4 zwischen dem Boden 118 der Kupplungseinrichtung 110 und der Bodenplatte 132 der Abstützeinrichtung nicht unterschritten worden ist. Der Abstand zwischen der Bodenplatte 118 der Kupplungseinrichtung 110 und der Bodenplatte 132 der Abstützeinrichtung 130 kann mit Hilfe eines dritten Näherungssensors 170 überwacht werden. Der dritte Näherungssensor könnte beispielsweise an dem Boden der Kupplungseinrichtung oder, wie in Figur 3 gezeigt, an der Bodenplatte der Abstützeinrichtung angeordnet sein. In der Transportposition kann die gesamte Vorrichtung 100 zusammen mit dem angekuppelten Gasspülstein mit Hilfe des Roboters von der Wandung 310 des metallurgischen Gefäßes wegbewegt werden.

[0026] Die Funktionsweise der zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Vorrichtung 100 wird nachfolgend erläutert:

[0027] Anmerkung: Die erfindungsgemäße Vorrichtung 100 dient primär ausschließlich zum Herausziehen des Gasspülsteins aus der Wandung des metallurgischen Gefäßes, nicht jedoch zum Einsetzen eines neuen Gasspülsteins; dafür ist eine andere Vorrichtung vorgesehen, die nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung

sind.

[0028] Beim Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung 100 sind die drei Situationen Ankuppeln, Herausziehen des Gasspülsteins in eine Transportposition und Entkuppeln bzw. Entriegeln des Gasspülsteins von der Kupplungseinrichtung 110 zu unterscheiden. Alle drei Situationen werden nachfolgend genauer beschrieben.

[0029] Zu Beginn jedes Ausziehvorganges wird zunächst die Abstützeinrichtung 130 mit Hilfe eines Roboters an die Wandung 310 des metallurgischen Gefäßes derart angestellt, dass die Gasspülleitung 210 des herausziehenden Gasspülsteins 200 zumindest näherungsweise mit der Längsachse der Kolbenstange 124 fluchtet. Wie oben beschrieben, ist jedoch auch ein gewisser Versatz zwischen den Längsachsen der beiden genannten Komponenten und/oder ein Verkippen tolerabel.

[0030] Nach dem Anstellen der Abstützeinrichtung 130 an die Wandung 310 wird die Kupplungseinrichtung 110 dann mit Hilfe der Verfahreinrichtung 120 auf den Gasspülstein 200 zu verfahren. Die Annäherung an den Gasspülstein kann mit Hilfe eines ersten Näherungssensors 150 überwacht werden. Konkret kann auf diese Weise sichergestellt werden, dass ein zulässiger Maximalabstand zwischen z. B. der Stirnseite der Kupplungseinrichtung und der Stirnseite des Gasspülsteins kleiner als ein zulässiger Maximalabstand d1 ist. Insbesondere ist der Näherungsschalter 150 ausgebildet, das Unterschreiten eines vorbestimmten Abstandes d1 zu überwachen; bei Erreichen oder Unterschreiten des vorgegebenen ersten Maximalabstandes d1 ist die Ankoppelposition, in welcher die Kupplungseinrichtung an die Gasspülleitung angekuppelt ist, erreicht. Der erste Näherungssensor 150 kann beispielsweise an der dem Gasspülstein zugewandten Stirnseite der Kupplungseinrichtung 110 angeordnet sein, wie dies in Figur 1 gezeigt ist.

[0031] Die Kupplungseinrichtung ist vorzugsweise so konstruiert, dass bei Erreichen oder Unterschreiten des Maximalabstandes d1 die Kupplungseinrichtung 110 so weit über die Gasspülleitung 210 geschoben ist, dass die Eingreifelemente 112 aufgrund ihrer radialen Vorspannung durch die Verriegelungsdruckfedern 115 in eine Nut in der Gasspülleitung 210 einschnappen und damit einen Vorsprung 212 in der Gasspülleitung hintergreifen. Diese Situation wird als Ankoppelposition bezeichnet und ist in den Figuren 1 und 2 dargestellt. In der Ankoppelposition sind die Eingreifelemente 112 in einer Verriegelungsstellung. Um das Aufschieben der glockenförmigen Kupplungseinrichtung 110 über die Gasspülleitung zu erleichtern, ist es vorteilhaft, wenn die radial vorgespannten Eingreifelemente an ihrer dem Gasspülstein 200 zugewandten Seite angeschrägt bzw. angefast sind, wie dies in Figur 2 deutlich zu erkennen ist. Diese Schräge vereinfacht das temporäre radiale Zurückweichen der Eingreifelemente radial nach außen beim Aufgleiten auf die Gasspülleitung 210.

[0032] Nach dem Ankuppeln wird der Gasspülstein 200 aus der Wandung 310 des metallurgischen Gefäßes,

gegebenenfalls aus einem Lochstein 320 herausgezogen. Zu diesem Zweck wird die Kupplungseinrichtung 110 zusammen mit dem darin angekuppelten Gasspülstein 200 mit Hilfe der Verfahreinrichtung 120 aus einem Lochstein 320 herausgezogen. Dabei wird die Kupplungseinrichtung 110 mit Hilfe der Kolbenstange 124 um eine erste Strecke S1 weiter unter die haubenförmige Abstützeinrichtung 130, d. h. weiter in diese hinein in eine sogenannte Transportposition gezogen. Diese Transportposition ist in Figur 3 gezeigt. Beim Zurückziehen der Kupplungseinrichtung - und auch der damit gekoppelten Entriegelungseinrichtung 140 - nähert sich die Bodenplatte bzw. Lochplatte 144 der Entriegelungseinrichtung 140 der Bodenplatte 132 der Abstützeinrichtung 130. Die Transportposition ist typischerweise dann erreicht, wenn ein vorgegebener Maximalabstand d2 zwischen der Lochscheibe 144 der Entriegelungseinrichtung und der Bodenplatte 132 erreicht oder unterschritten ist. Dies kann mit Hilfe eines zweiten Näherungssensors 160 detektiert werden. Genau wie der erste Maximalabstand d1 kann auch der zweite Maximalabstand d2 zu 0 cm vorgegeben sein; bei dem in Figur 3 gezeigten Beispiel ist dies der Fall. Wichtig ist, dass in dieser in Figur 3 gezeigten Transportposition die Entriegelungsdruckfeder 142 grundsätzlich noch entspannt oder noch nur vorgespannt ist, zumindest jedoch nicht über ein zulässiges Maß hinaus komprimiert ist. Dies ist deswegen wichtig, weil in der Transportposition der Gasspülstein 200 sicher an die Kupplungseinrichtung 110 angekuppelt bleiben muss, was nur gewährleistet ist, wenn die Eingreifelemente 112 in ihrer oben beschriebenen Verriegelungsposition sind. Eine übermäßige Komprimierung der Entriegelungsdruckfeder 142 und damit eine hier unerwünschte Relativ-Verschiebung zwischen der Entriegelungseinrichtung 140 und der Kupplungseinrichtung 110 würde im vorliegenden Fall zu einem unerwünschten Entriegeln des Gasspülsteins 200 von der Kupplungseinrichtung 110 führen.

[0033] Ein Entriegeln ist dagegen erst dann erwünscht, wenn die erfindungsgemäße Vorrichtung zusammen mit dem noch angekuppelten Gasspülstein mit Hilfe des Roboters an einen Abwurfort bewegt wurde. An dem Abwurfort ist die erfindungsgemäße Vorrichtung 100 vorzugsweise gegenüber der Ankoppelposition um 90° gedreht, um den Gasspülstein 200 z. B. über einem Entsorgungsbehälter aufgrund seiner Gewichtskraft fallen zu lassen; dies ist in Figur 4 durch den senkrechten Pfeil nach unten angedeutet.

[0034] An dem Abwurfort wird die Vorrichtung 100 in eine Abwurfposition gefahren und dort entriegelt. Zum Entriegeln wird die Kupplungseinrichtung 110 mit Hilfe der Verfahreinrichtung 120, genauer gesagt mit Hilfe der Kolbenstange 124 noch weiter in die Abstützeinrichtung 130 hinein verfahren. Das Verfahren erfolgt dabei bewusst entgegen der Kraft der Entriegelungsdruckfeder 142, wobei diese komprimiert wird, wie dies in Figur 4 zu erkennen ist. Das besagte Zurückfahren der Kupplungseinrichtung 110 kann soweit erfolgen, bis ein vorgege-

bener dritter Maximalabstand d3 zwischen der Lochscheibe 144 und der Bodenplatte 132 erreicht oder unterschritten wird. Das Erreichen oder Unterschreiten des dritten Maximalabstandes kann mit Hilfe eines dritten Näherungssensors 170 detektiert werden.

[0035] Durch die Komprimierung der Entriegelungsdruckfeder 142 werden die Entriegelungselemente 146 koaxial zu der Kupplungseinrichtung 110 und relativ zu dieser verschoben. Konkret gleiten die keilförmigen Enden 147 der Entriegelungselemente 146 dann bei dieser Relativbewegung auf die keilförmigen Anschläge 114 der Eingreifelemente 112 auf, wodurch die Eingreifelemente entgegen der Kraft der Verriegelungsdruckfedern 115 radial nach außen verschoben werden. Sowohl das Aufgleiten der Entriegelungselemente 146 wie auch die Verschiebung der Eingreifelemente 112 radial nach außen ist in den Figuren 5a und 5b zu erkennen. Durch die Verschiebung nach außen werden die Eingreifelemente 112 aus der Nut in der Gasspülleitung 210 herausgezogen und damit wird der Gasspülstein 210 entriegelt bzw. freigegeben. Diese Stellung der Eingreifelemente 112 wird auch als Entriegelungsstellung bezeichnet. In entriegeltem Zustand kann der Gasspülstein 200 aufgrund seiner Gewichtskraft von der Kupplungseinrichtung abfallen, wie dies in Figur 5b gezeigt ist.

[0036] Der entscheidende Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist darin zu sehen, dass alle drei genannten Funktionen, nämlich das Ankuppeln der Kupplungseinrichtung 110 an die Gasspülleitung 210, das Herausziehen des Gasspülsteins aus dem Lochstein in eine Transportposition sowie auch das Entriegeln alleine mit einer einzigen Antriebseinrichtung, nämlich der besagten Verfahreinrichtung erfolgen kann, indem diese die Kupplungseinrichtung in drei unterschiedliche Positionen, nämlich die besagte Ankoppelposition, Transportposition oder Abwurfposition bzw. Entriegelungsposition verfährt.

Bezugszeichenliste

[0037]

100	Vorrichtung
110	Kupplungseinrichtung
112	Eingreifelement
114	keilförmige Anschläge
115	Verriegelungsdruckfeder
118	Boden
120	Verfahreinrichtung
122	Kolben
124	Kolbenstange
126	Zylinder
130	Abstützeinrichtung
132	Bodenplatte
140	Entriegelungseinrichtung
142	Entriegelungsdruckfeder
144	Lochscheibe
146	Entriegelungselement

147 keilförmiges Ende
 150 erster Näherungssensor
 160 zweiter Näherungssensor
 170 dritter Näherungssensor
 200 Gasspülstein
 210 Gasspülleitung
 212 Vorsprung
 310 Wandung
 320 Lochstein
 420 Roboterarm

d1 erster Maximalabstand
 d2 zweiter Maximalabstand
 d3 dritter Maximalabstand
 d4 vierter Abstand
 S1 Strecke
 S2 Strecke

Patentansprüche

1. Vorrichtung (100) zum Herausziehen eines Gasspülsteins (200) mit einer Gasspülleitung (210) aus der Wandung (310) eines metallurgischen Gefäßes, mit:
 - einer Kupplungseinrichtung (110) zum Ankuppeln an die Gasspülleitung (210) des Gasspülsteins;
 - einer Vorrichtung (120) zum Verfahren der Kupplungseinrichtung (110) mit dem oder ohne den angekuppelten Gasspülstein; und;
 - einer Abstützeinrichtung (130) zum Abstützen der mit der Abstützeinrichtung verbundenen Vorrichtung (120) gegen die Außenseite des metallurgischen Gefäßes und zum Positionieren der Kupplungseinrichtung (110) in Bezug auf den Gasspülstein (200); **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplungseinrichtung (110) in Form einer Glocke ausgebildet ist mit einer Mehrzahl von an ihrem Umfang verteilt angeordneten Eingreifelementen (112) zum Hintergreifen eines flanschartigen Vorsprungs (212) an der Außenseite der Gasspülleitung (210); und jedem der Eingreifelemente (112) eine Verriegelungsdruckfeder (115) zugeordnet ist zum Vorspannen der Eingreifelemente in radialer Richtung.
2. Vorrichtung (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der Kupplungseinrichtung (110) zugeordnete Entriegelungseinrichtung (140)

vorgesehen ist, welche koaxial zu der Kupplungseinrichtung ausgebildet und relativ zu der Kupplungseinrichtung verschiebbar ist zum Entriegeln der Gasspülleitung von der Kupplungseinrichtung durch Verschieben der Eingreifelemente (112) radial nach außen entgegen der Kraft der jeweiligen Verriegelungsdruckfeder (115); und eine Entriegelungsdruckfeder (142) vorgesehen ist zum Verbinden der Kupplungseinrichtung (110) und der Entriegelungseinrichtung (140) in axialer Richtung miteinander.

3. Vorrichtung (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (120) in Form einer Kolben-Zylinder-Einheit ausgebildet ist in welcher ein Kolben (122) mit einer Kolbenstange (124) in einem Zylinder (126) verschiebbar gelagert ist und wobei an dem kolbenfernen Ende der Kolbenstange die Kupplungseinrichtung (110) befestigt ist.
4. Vorrichtung (100) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolben-Zylindereinheit an einer Seite einer Bodenplatte (132) der haubenförmigen Abstützeinrichtung befestigt ist; die Kolbenstange (124) durch eine Öffnung in der Bodenplatte frei verschieblich hindurchgeführt ist; und auf der anderen Seite der Bodenplatte - unter der haubenförmigen Abstützeinrichtung (130) - die Kolbenstange (124) mit der daran befestigten Kupplungseinrichtung (110) angeordnet ist.
5. Vorrichtung (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche 2 - 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die glockenförmige Entriegelungseinrichtung (140) eine Bodenplatte in Form einer Lochscheibe (144) und an ihrem Umfang verteilt eine Mehrzahl von sich parallel zur Längsachse der Kolbenstange 124 erstreckenden Entriegelungselementen (146) aufweist, welche mit ihrem einen Ende an der Lochscheibe (144) befestigt sind, und an ihrem anderen Ende (147) jeweils keilförmig ausgebildet sind; und wobei jedem der Eingreifelemente (112) ein Entriegelungselement (146) individuell zugeordnet ist zum Verschieben des jeweiligen Eingreifelementes (112) beim Entriegeln radial nach außen.
6. Vorrichtung (100) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entriegelungseinrichtung (140) auf die Kolbenstange (124), welche durch ein Loch in der Lochscheibe (144) geführt ist, derart aufgeschoben ist, dass die keilförmigen Enden (147) der Entriegelungseinrichtung mit den Eingreifelementen (112) in Eingriff bringbar sind und dass die Lochscheibe (144) der Entriegelungseinrichtung

zwischen der Kupplungseinrichtung (110) und der Bodenplatte (132) der Abstützeinrichtung (130) axial verschiebbar gelagert ist.

7. Vorrichtung (100) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eingreifelemente (112) jeweils einen keilförmigen Anschlag (114) aufweisen, zum Auf- und Abgleiten der keilförmigen Enden (147) der Entriegelungselemente. 5
8. Vorrichtung (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen ersten Näherungssensor (150) zum Detektieren einer Annäherung der Kupplungseinrichtung (110) an den Gasspülstein, wobei der erste Näherungssensor beispielsweise an der dem Gasspülstein zugewandten Stirnseite der Kupplungseinrichtung (110) angeordnet ist. 10
9. Vorrichtung (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche **gekennzeichnet durch** einen zweiten Näherungssensor (160) zum Detektieren einer Annäherung der Lochscheibe (144) der Entriegelungseinrichtung (140) an die Bodenplatte (132) der Abstützeinrichtung, wobei der zweite Näherungssensor (160) beispielsweise an der Lochscheibe (144) der Entriegelungseinrichtung (140) oder an der Bodenplatte (132) der Abstützeinrichtung angeordnet ist. 20
10. Vorrichtung (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen dritten Näherungssensor (170) zum Detektieren einer Annäherung des Bodens (118) der Kupplungseinrichtung (110) an die Bodenplatte der Abstützeinrichtung, wobei der dritte Näherungssensor beispielsweise an dem Boden der Kupplungseinrichtung oder an der Bodenplatte (132) der Abstützeinrichtung angeordnet ist. 25
11. System aufweisend einen Roboter mit einem Roboterarm (420); und eine Vorrichtung (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Abstützeinrichtung (130) - vorzugsweise über eine Puffereinrichtung - an den Roboterarm anschließbar ist zum Anstellen der Vorrichtung an die Außenseite des metallurgischen Gefäßes über der Gasspülleitung (210). 30
12. Verfahren zum Herausziehen eines Gasspülsteins (200) aus der Wandung (310) eines metallurgischen Gefäßes mit Hilfe der Vorrichtung (100) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, aufweisend folgende Schritte: 35

- Anstellen der haubenförmigen Abstützeinrichtung (130) an die Wandung des Gefäßes über eine aus dem Gasspülstein (210) herausragende Gasspülleitung;

- Verbinden der Kupplungseinrichtung (110) mit der Gasspülleitung (210) des Gasspülsteins (200);

- Herausziehen des Gasspülsteins (200) aus der Wandung des metallurgischen Gefäßes; und

- Abtrennen des Gasspülsteins (200) von der Kupplungseinrichtung (110); **dadurch gekennzeichnet, dass**

zum Verbinden der Gasspülleitung (210) mit der Kupplungseinrichtung (110) die glockenförmige Kupplungseinrichtung mit ihrer offenen Seite über das freie Ende der Gasspülleitung (210) in Richtung aus der Abstützeinrichtung (130) heraus so weit verfahren wird, bis die Eingreifelemente (112) aufgrund ihrer radialen Vorspannung einen flanschartigen Vorsprung (212) an der Außenseite der Gasspülleitung hintergreifen.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Herausziehen des Gasspülsteins (200) aus der Wandung des metallurgischen Gefäßes die Kupplungseinrichtung (110) mit dem angekuppelten Gasspülstein um eine erste Strecke (S1) weiter in die haubenförmige Abstützeinrichtung hinein in eine Transportstellung gezogen wird. 40

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Abtrennen des Gasspülsteins (200) von der Kupplungseinrichtung (110) die Kupplungseinrichtung mit dem angekuppelten Gasspülstein entgegen der Federkraft der Entriegelungsdruckfeder (142) relativ zu der Entriegelungseinrichtung (140) um eine zweite Strecke (S2) weiter in die haubenförmige Abstützeinrichtung (130) hinein in eine Abwurfposition gezogen wird, wodurch gleichzeitig die keilförmigen Enden (147) der Entriegelungselemente zunehmend mehr mit den Eingreifelementen (112) in Eingriff gebracht werden und wodurch die Eingreifelemente entgegen der Kraft der Verriegelungsdruckfedern (115) aus einer Verriegelungsstellung radial nach außen in eine Entriegelungsstellung gefahren werden. 45

15. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anstellen der Abstützeinrichtung (130) an die Wandung (310) des metallurgischen Gefäßes und der Transport der Abstützeinrichtung mit dem Gasspülstein in der Transportstellung mit Hilfe eines Roboters erfolgt, an welchen die Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 angeschlossen ist. 50

16. Verfahren nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet, dass

beim Verfahren der Kupplungseinrichtung (110) mit ihrer offenen Seite über das freie Ende der Gasspülleitung (210) die Annäherung der Kupplungseinrichtung an den Gasspülstein (200) unterhalb eines vorgegebenen ersten Maximalabstandes (d1) mit Hilfe des ersten Näherungssensors (150) detektiert wird, wobei der erste Maximalabstand so bemessen ist, dass dann die Eingreifelemente (112) den flanschartigen Vorsprung (212) an der Außenseite der Gasspülleitung (210) sicher hintergreifen.

5

10

17. Verfahren nach Anspruch 13,**dadurch gekennzeichnet, dass**

beim Verfahren der Kupplungseinrichtung (110) mit dem angekuppelten Gasspülstein (200) um die erste Strecke (S1) in die haubenförmige Abstützeinrichtung (130) hinein in die Transportstellung die Entriegelungseinrichtung (140) - aufgrund ihrer Kopplung an die Kupplungseinrichtung über die Entriegelungsdruckfeder (142) - gleichzeitig mit unter die haubenförmige Abstützeinrichtung verfahren wird.

15

20

18. Verfahren nach Anspruch 17,**dadurch gekennzeichnet, dass**

bei der Annäherung der Entriegelungseinrichtung (140) an die Bodenplatte (132) der Abstützeinrichtung das Unterschreiten eines vorgestimmten zweiten Maximalabstandes (d2) mit Hilfe des zweiten Näherungsschalters (160) als Erreichen der Transportstellung detektiert wird.

25

30

19. Verfahren nach Anspruch 18,**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Unterschreiten eines vorgestimmten dritten Maximalabstandes zwischen dem Boden (118) der Kupplungseinrichtung (110) und der Bodenplatte (132) der Abstützeinrichtung mit Hilfe eines dritten Näherungsschalters (170) als Entriegelungsstellung detektiert wird, wenn die Kupplungseinrichtung (110) mit dem angekuppelten Gasspülstein (200) entgegen der Federkraft der Entriegelungsdruckfeder (142) um die zweite Strecke (S2) weiter in die haubenförmige Abstützeinrichtung (130) hinein in eine Abwurfposition gezogen wird.

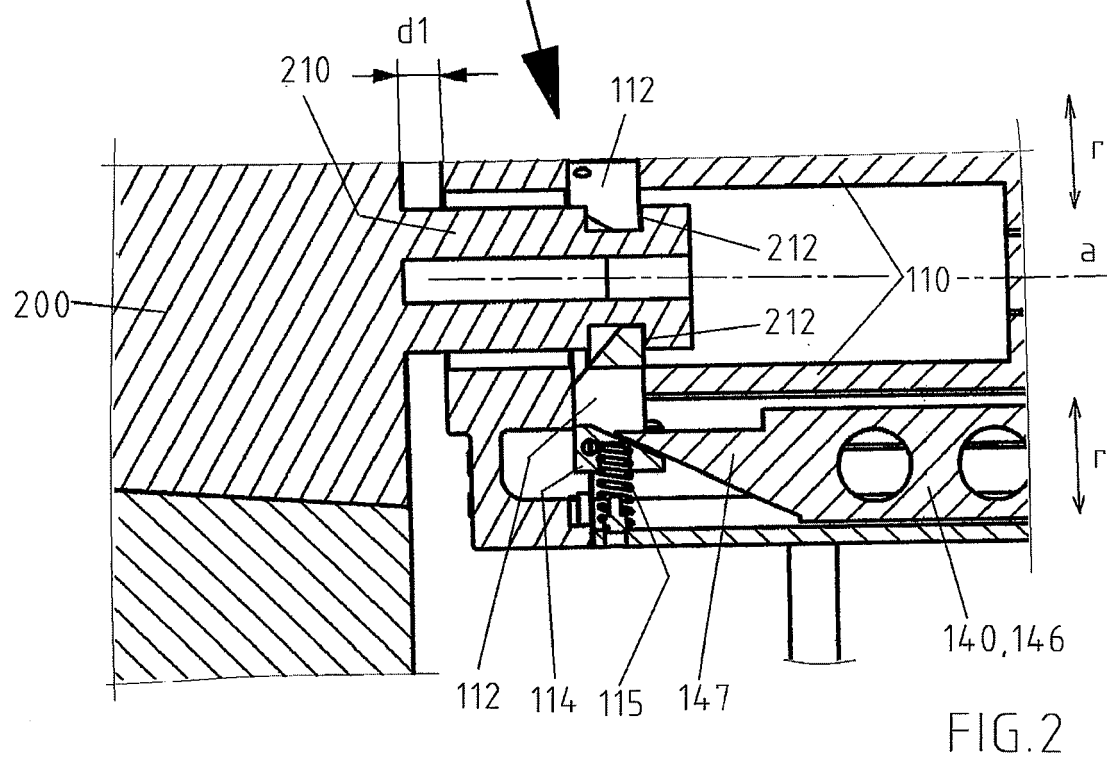
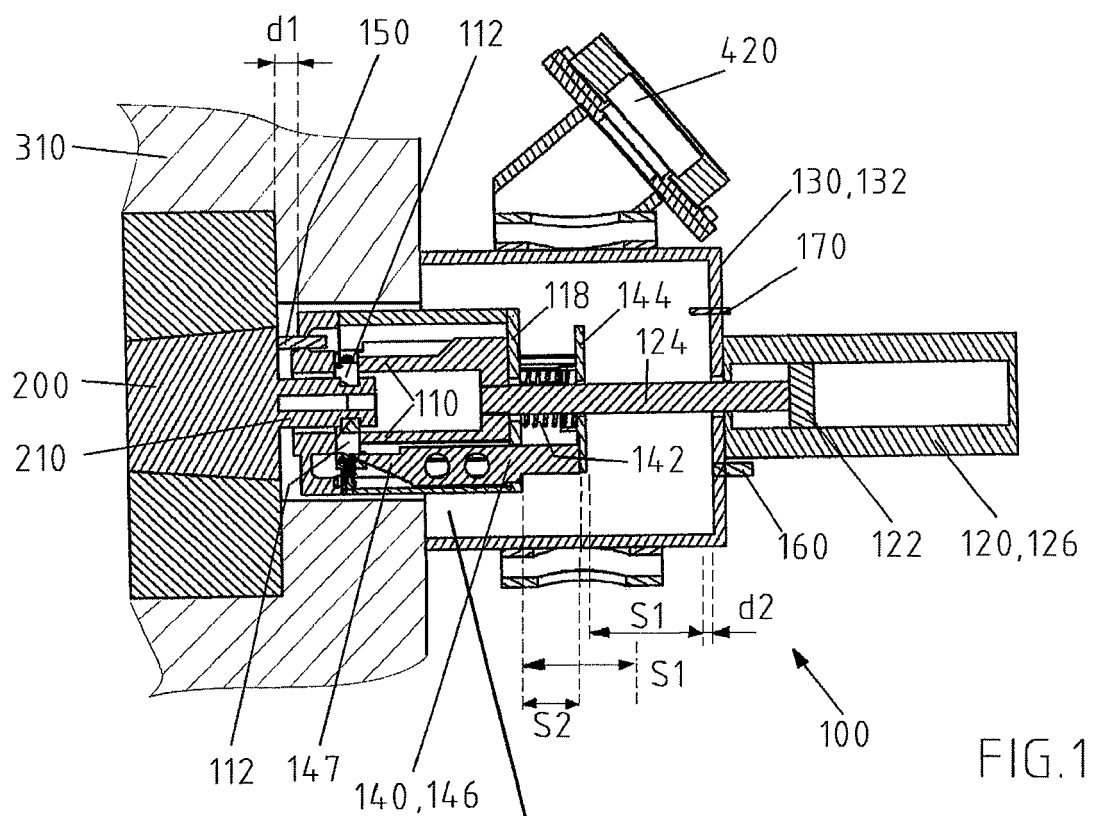
35

40

45

50

55



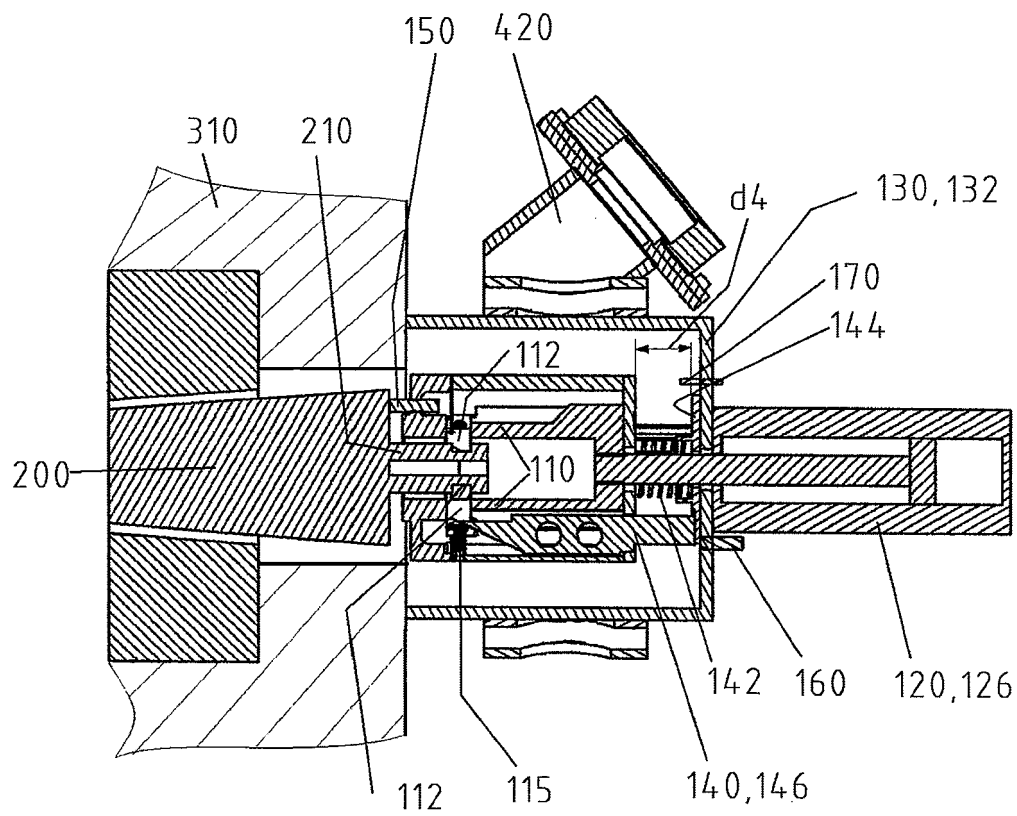
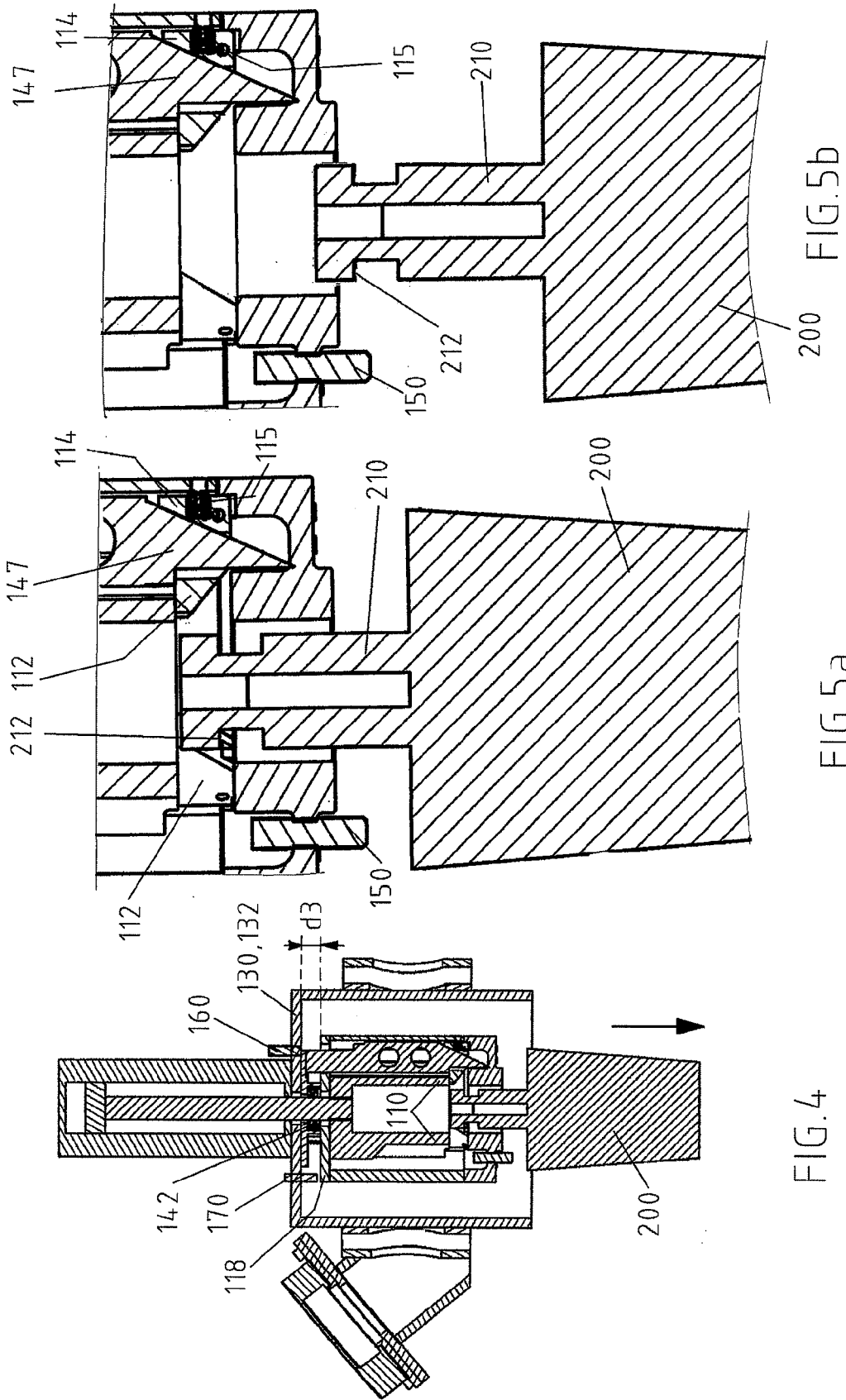


FIG.3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 16 2500

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CA 2 298 399 A1 (GAMMA ENGINEERING LTD [CA]) 16. August 2001 (2001-08-16) * das ganze Dokument *	1,12	INV. B22D1/00 B22D41/08 C21C5/46 C21C5/48
A,D	DE 298 07 416 U1 (VEITSCH RADEX AG [AT]) 13. August 1998 (1998-08-13) * das ganze Dokument *	1-19	
A,D	EP 2 343 386 A1 (SMS SIEMAG AG [DE]) 13. Juli 2011 (2011-07-13) * das ganze Dokument *	1-19	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B22D C21C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. August 2014	Prüfer Baumgartner, Robin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 16 2500

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-08-2014

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CA 2298399	A1	16-08-2001	KEINE	

DE 29807416	U1	13-08-1998	KEINE	

EP 2343386	A1	13-07-2011	DE 102010004958 A1	14-07-2011
			EP 2343386 A1	13-07-2011
			ES 2428016 T3	05-11-2013

15

20

25

30

35

40

45

50

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

55

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2010054853 A2 [0002]
- EP 0548117 B1 [0002]
- EP 2343386 A1 [0003]
- DE 29807416 U1 [0004] [0005]