

(19)



(11)

EP 2 935 634 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.11.2016 Patentblatt 2016/46

(51) Int Cl.:
C21C 5/50 (2006.01) C21C 5/46 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13807991.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/076661

(22) Anmeldetag: **16.12.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/095692 (26.06.2014 Gazette 2014/26)

(54) **BEFESTIGUNGSSYSTEM FÜR KIPPBARE METALLURGISCHE BEHANDLUNGSGEFÄSSE**

FASTENING SYSTEM FOR TILTABLE METALLURGICAL TREATMENT VESSELS

SYSTÈME DE FIXATION POUR DES RÉCIPIENTS DE TRAITEMENT MÉTALLURGIQUE BASCULANTS

(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

- **WAGENER, Frank**
46147 Oberhausen (DE)
- **SPOLWIND, Maxim**
41564 Kaarst (DE)

(30) Priorität: **21.12.2012 DE 102012224307**
19.03.2013 DE 102013204847
26.11.2013 DE 102013224073

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.10.2015 Patentblatt 2015/44

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 011 610 EP-A1- 0 015 408
AT-B- 348 564 DE-A1- 3 410 949

(73) Patentinhaber: **SMS group GmbH**
40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **BEST, Rolf**
45966 Gladbeck (DE)

EP 2 935 634 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Befestigungssystem für kippbare metallurgische Behandlungsgefäße nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, und ein dafür geeignetes Behandlungsgefäß.

[0002] Bei einem Konverter handelt es sich um ein kippbares metallurgisches Behandlungsgefäß, in dem flüssige Metalle und Metalllegierungen hergestellt und behandelt werden. Ein Konverter ist während des Betriebes hohen thermischen Belastungen ausgesetzt, die zu Wärmedehnungen führen können. Entsprechend ist ein Konverter mit einem vorbestimmten Abstand an einem umgebenden Tragrings angebracht.

[0003] Im Stand der Technik ist aus DE 19 03 685 ein Befestigungssystem bekannt, bei dem ein Behandlungsgefäß über Verbindungselemente in Form von Lamellen in einem Tragrings eingehängt ist. Mit der Aufhängung an den Lamellen ist eine Wärmedehnung des Behandlungsgefäßes in radialer Richtung möglich. Zusätzlich sind an einer Oberseite des Tragrings Umfangsstützen des Behandlungsgefäßes vorgesehen, die zwischen Widerlagern am Tragrings in Umfangsrichtung spielfrei eingepasst sind. Hierdurch kann das Behandlungsgefäß in einer gekippten Position, d.h. bei einem Verschwenken des Tragrings abgestützt werden. Eine mögliche Relativbewegung zwischen den Umfangsstützen und den Widerlagern gestattet eine Wärmedehnung des Behandlungsgefäßes in radialer und axialer Richtung. Nachteilig ist, dass die Umfangsstützen nicht besonders vor Schlackeauswürfen aus dem Konvertermund zu schützen sind. Bei einer Verschmutzung z.B. durch Schlacke kann die Relativbewegung zwischen Umfangsstützen und Widerlagern zumindest eingeschränkt und deshalb die Wärmedehnung des Behandlungsgefäßes behindert sein.

Geänderte Beschreibungsseiten

[0004] DE 34 10 949 A1 zeigt ein gattungsgemäßes Befestigungssystem für kippbare metallurgische Behandlungsgefäße nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Befestigungssystem für kippbare metallurgische Behandlungsgefäße und ein dafür geeignetes Behandlungsgefäß zu schaffen, wobei das Befestigungssystem mit einfachen und robusten Mitteln gegen mögliche Verschmutzungen geschützt ist und deshalb Wärmedehnungen des Behandlungsgefäßes zuverlässig gewährleistet sind.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Befestigungssystem mit den Merkmalen von Anspruch 1, und durch ein Behandlungsgefäß gemäß Anspruch 15 gelöst. Vorteilhaftige Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0007] Das Befestigungssystem gemäß der vorliegenden Erfindung eignet sich für kippbare metallurgische Behandlungsgefäße, insbesondere Konverter, und umfasst

einen Tragrings, der zwei diametral entgegengesetzte Kippzapfen aufweist, wobei ein Behandlungsgefäß mit einer Vielzahl von Verbindungselementen an dem Tragrings angebracht werden kann. Das Befestigungssystem umfasst weiter Haltemittel, die an einer Außenseite des Behandlungsgefäßes anbringbar sind, und Führungsmittel, die an dem Tragrings ausgebildet sind und mit den Haltemitteln zusammenwirken, um Kippkräfte von dem Behandlungsgefäß an den Tragrings abzuleiten. Sowohl die Haltemittel als auch die Führungsmittel sind jeweils an einer Unterseite des Tragrings angeordnet. Die Haltemittel umfassen einen vertikal nach oben gerichteten Lastbolzen. Die Führungsmittel sind als ein an der Unterseite des Tragrings vorgesehenes Langloch ausgebildet, wobei der Lastbolzen in das Langloch eingreift. In einer Grundstellung des Tragrings verläuft die Längsachse des Tragrings in einer zur Mittelachse des Behandlungsgefäßes senkrechten Ebene und parallel zur Kippachse des Behandlungsgefäßes, wobei in der vertikalen Betriebsstellung des Behandlungsgefäßes der Lastbolzen derart in dem Langloch positioniert ist, dass der Lastbolzen innerhalb des Langlochs entlang einer Achse bzw. der Längsachse des Langlochs, die radial in Richtung eines Mittelpunkts des Behandlungsgefäßes weist, und/oder in vertikaler Richtung verschieblich ist.

[0008] Der Erfindung liegt die wesentliche Erkenntnis zugrunde, dass durch ein Zusammenwirken der Haltemittel und der Führungsmittel bei einem Verschwenken des Tragrings Kippkräfte sicher und spielfrei von dem Behandlungsgefäß an den Tragrings abgeleitet werden können. Durch die Anordnung der Halte- und Führungsmittel an einer Unterseite des Tragrings sind diese Mittel "automatisch", da konstruktionsbedingt, gegen eine Verschmutzung z. B. durch Schlackeauswürfe geschützt, die von oben aus einer Öffnung des Behandlungsgefäßes auf eine Oberseite des Tragrings gelangen können. Das Zusammenwirken der Haltemittel mit den Führungsmitteln ist derart ausgestaltet, dass in Folge einer Wärmedehnung des Behandlungsgefäßes eine Bewegung des Haltemittels relativ zu den Führungsmitteln sowohl in vertikaler Richtung nach oben bzw. unten als auch entlang einer Achse, die radial in Richtung eines Mittelpunktes des Behandlungsgefäßes weist, wartungsfrei möglich ist. Da die Haltemittel und die Führungsmittel wie erläutert gegen eine Verschmutzung hinreichend geschützt sind, ist diese Beweglichkeit auch im Betrieb des Behandlungsgefäßes, bei dem erhebliche Temperaturschwankungen auftreten können, zuverlässig gewährleistet.

[0009] Zweckmäßigerweise umfassen die Haltemittel einen vertikal nach oben gerichteten Lastbolzen, der in die Führungsmittel in Form eines an der Unterseite des Tragrings ausgebildeten Langloches eingreift. Die Ausgestaltung der Halte- und Führungsmittel ist wartungsfrei und stellt in robuster Weise die soeben erläuterte Beweglichkeit der Haltemittel in vertikaler und radialer Richtung sicher. Des Weiteren sind hiermit die Vorteile einer einfachen Zugänglichkeit und Montagemöglichkeit ge-

geben.

[0010] In einer Grundstellung des Tragrings, wenn das Behandlungsgefäß mit seiner Hochachse vertikal angeordnet ist, verläuft die Längsachse des Langloches horizontal und parallel zu einer Kippachse des Behandlungsgefäßes. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass der Lastbolzen in einer vertikalen Betriebsstellung des Behandlungsgefäßes im Wesentlichen mittig innerhalb des Langloches in Bezug auf dessen Längsachse positioniert ist. Die genannte Betriebsstellung des Behandlungsgefäßes ist dahingehend zu verstehen, dass das Behandlungsgefäß einsatzbereit an dem Tragrings montiert bzw. abgestützt ist, wobei die energetische Inbetriebnahme noch nicht stattgefunden hat und somit das Behandlungsgefäß im Wesentlichen Umgebungstemperatur aufweist.

[0011] Ein weiterer Vorteil für das erfindungsgemäße Befestigungssystem wird dadurch erzielt, dass es außerhalb der direkten Wärmestrahlung durch die Pfanne während des Abstichs angeordnet ist und insoweit einer geringeren Temperaturwechselbelastung unterliegt.

[0012] Erfindungsgemäß ist weiter ein Behandlungsgefäß, insbesondere in Form eines Konverters, vorgesehen, wobei an einer Aussenseite des Behandlungsgefäßes Haltemittel angebracht sind, die mit Führungsmitteln des vorstehend erläuterten Befestigungssystems zusammenwirken.

[0013] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von beispielhaften Ausführungsformen und der beigefügten Zeichnung. Hierin zeigen:

Figur 1 ein erfindungsgemäßes Befestigungssystem in Verbindung mit einem Behandlungsgefäß in Form eines Konverters, der in einer vertikalen Betriebsposition angeordnet ist,

Figur 2 das Befestigungssystem in einer Schnittdarstellung entlang der Linie A-A von Figur 1,

Figur 3 das Befestigungssystem in einer Schnittdarstellung entlang der Linie B-B von Figur 2,

Figur 4 das Befestigungssystem in einer Ansicht von unten aus Richtung des Pfeils D von Figur 1,

Figur 5 das Befestigungssystem nach einer alternativen Ausführungsform in einer Schnittdarstellung entlang der Linie B-B von Figur 2, und

Figur 6 das Befestigungssystem in einer Schnittdarstellung entlang der Linie C-C von Figur 5.

[0014] Fig. 1 zeigt das erfindungsgemäße Befestigungssystem 1 in Verbindung mit einem Behandlungsgefäß 2 in Form eines Konverters. Das Behandlungsgefäß 2 eignet sich zur Herstellung und Behandlung von flüssigen Metallen und Metalllegierungen und wird nachfolgend vereinfachend stets als Konverter bezeichnet, ohne darin eine Einschränkung zu verstehen.

[0015] Der Konverter 2 ist von einem Tragrings 3 in einem Abstand a umgeben. Die Fig. 2, die eine Schnittdarstellung entlang der Linie A-A von Fig. 1 zeigt, ver-

deutlicht, dass der Tragrings 3 einen kastenförmigen Querschnitt aufweist und in dem Abstand a von einer Wandung des Konverters 2 positioniert ist.

[0016] An diametral entgegengesetzten Seiten des Tragrings 3 greifen zwei konisch ausgebildete Kippzapfen 4 in den Tragrings 3 ein. Diese Kippzapfen 4 definieren eine Kippachse 4a, um die der Tragrings 3 in Verbindung mit dem Konverter 2 seitlich verschwenkt werden kann. In Fig. 1 ist lediglich ein im Bildvordergrund liegender Kippzapfen 4 dargestellt, wobei der dazu entgegengesetzte Kippzapfen verdeckt und nicht zu erkennen ist. Zur Aufnahme der Kippzapfen 4 in dem Tragrings 3 sind ausweislich der Fig. 2 darin Öffnungen 5, 6 ausgebildet.

[0017] Der Konverter 2 ist über eine Vielzahl von Verbindungselementen 7 an dem Tragrings 3 angebracht. Die Verbindungselemente 7 sind in Form von Lamellen ausgebildet, wobei der Konverter 2 mit den Lamellen 7 an dem Tragrings 3 aufgehängt bzw. abgestützt ist. Durch die Aufhängung mittels der Lamellen 7 kann eine radiale Wärmedehnung des Konverters 2 kompensiert werden. Die Abstützung des Konverters 2 mittels solcher Lamellen 7 an dem Tragrings 3 ist im Stand der Technik z. B. aus WO 2011/064233 A2 bekannt und deshalb nicht weiter im Detail erläutert.

[0018] Das Befestigungssystem 1 nach der vorliegenden Erfindung umfasst Haltemittel 8, die an einer Außenseite des Konverters 2 angebracht sind. Diese Haltemittel wirken mit Führungsmitteln 9 in Form eines Langloches zusammen, das an einer Unterseite des Tragrings 3 ausgebildet ist.

[0019] Das Befestigungssystem 1 umfasst den Tragrings 3, die Haltemittel 8 und die Führungsmittel 9. Nachstehend sind unter Bezugnahme auf die Fig. 2-6 weitere Einzelheiten hiervon erläutert, wobei für ein vereinfachtes Verständnis der Wirkungsweise des Befestigungssystems 1 in den Figuren jeweils kartesische Koordinatensysteme eingetragen sind.

[0020] Die Haltemittel 8 umfassen einen Lastbolzen 10, der an einer an der Wandung des Konverters 2 befestigten Außenkonsole 11 angebracht ist. Der Lastbolzen 10 erstreckt sich mit seiner Längsachse ausgehend von einer Grundfläche 12 der Außenkonsole 11 vertikal nach oben. Der Lastbolzen 10 kann an der Außenkonsole 11 durch eine Verschraubung 13 befestigt sein, die in Fig. 2 symbolisch angedeutet ist. Bei Bedarf kann somit der Lastbolzen 10 von der Außenkonsole 11 ausgetauscht werden.

[0021] Das Langloch 9 ist in einem Untergurt 14 des kastenförmigen Tragrings 3 ausgebildet. Der Lastbolzen 10 greift derart in das Langloch 9 ein, dass er entlang der Längsachse des Langloches 9 bzw. entlang einer Achse (y), die radial in Richtung eines Mittelpunktes des Konverters 2 weist, beweglich ist. Des Weiteren ist die Grundfläche 12 der Außenkonsole 11 ausreichend weit von dem Untergurt 13 des Tragrings 3 beabstandet, so dass der Lastbolzen 10 innerhalb des Langloches 9 auch in vertikaler Richtung (z) beweglich ist.

[0022] Die Anordnung des Lastbolzens 10 innerhalb

des Langlochs 9 ist ergänzend in der Fig. 3 gezeigt, die eine Schnittdarstellung entlang der Linie B-B von Fig. 2 ist. Hierin ist zu erkennen, dass der Lastbolzen 10 seitlich jeweils in Kontakt mit den Längsseitenrändern 15 des Langlochs 9 ist. Dieser Kontakt zwischen dem Lastbolzen 10 und den Längsseitenrändern 15 des Langlochs 9 ist bezüglich des Passmaßes und der Materialpaarungen dahingehend ausgeführt, dass der Lastbolzen 10 einerseits in einer Richtung (x) quer zur Längsachse des Langlochs 9 spielfrei geführt ist, und andererseits eine Beweglichkeit des Lastbolzens 10 sowohl in Richtung der Längsachse (y) des Langlochs 9 als auch in vertikaler Richtung (z) möglich ist.

[0023] Die Erfindung funktioniert nun wie folgt:

Falls der Konverter 2 im Betrieb durch eine Rotation des Tragrings 3 zur Seite verschwenkt wird, entstehen Kippkräfte, die auf den Konverter 2 einwirken. Diese Kippkräfte treten unter Bezugnahme auf die Fig. 1 in Richtung der x-Achse auf. Wie oben zu Fig. 3 erläutert, ist der Lastbolzen 10 seitlich an den Längsseitenrändern 15 des Langlochs 9 spielfrei geführt bzw. fixiert. Entsprechend können die auftretenden Kippkräfte des Konverters 2 schlüssig in den Tragring 3 abgeleitet werden. Von Vorteil hierbei ist, dass der Lastbolzen 10 in Verbindung mit dem Langloch 9 jeweils an diametral entgegengesetzten Seiten des Konverters 2 vorgesehen ist, nämlich direkt unterhalb der Bereiche, wo die beiden Kippzapfen 4 jeweils in den Tragring 3 eingreifen.

Falls es im Betrieb des Konverters 2 in Folge von wechselnden Temperaturen zu Wärmedehnungen kommt, so können diese Dehnungen durch das Gleiten des Lastbolzens 10 ausgeglichen werden, nämlich entweder in Richtung einer Längsachse (y) des Langlochs 9 und/oder in vertikaler Richtung (z) nach oben oder nach unten. Die Materialpaarungen von Lastbolzen 10 und der Längsseitenränder 15 des Langlochs 9 sind geeignet wartungsfrei ausgeführt und gewährleisten ein klemmfreies Gleiten des Lastbolzens 10 innerhalb des Langlochs 9.

[0024] Fig. 4 zeigt eine Ansicht von unten auf den Lastbolzen 10 aus Richtung des Pfeils D von Fig. 1. Hierin ist die Beweglichkeit des Lastbolzens 10 innerhalb des Langlochs 9 in radialer Richtung durch den Pfeil 16r symbolisiert. In Fig. 3 ist die Beweglichkeit des Lastbolzens 10 in vertikaler Richtung durch den Pfeil 16z symbolisiert.

[0025] In den Fig. 5 und 6 ist eine weitere Ausführungsform des Befestigungssystems 1 dargestellt, mit der sowohl eine Justierung des Lastbolzens 10 innerhalb des Langlochs 9 als auch Wartungsmöglichkeiten weiter vereinfacht sind.

[0026] Fig. 5 zeigt eine Schnittdarstellung entlang der Linie B-B von Fig. 2. An dem Lastbolzen 10 sind an diametral entgegengesetzten Seiten jeweils Druckplatten 17 eingeschraubt, vorzugsweise mittels versenkbarer

Schrauben. Diese Druckplatten 17 sind dazu vorgesehen, in Kontakt mit den Längsseitenrändern 15 des Langlochs 9 zu gelangen. Bei Erreichen einer Verschleißgrenze können die Druckplatten 17 durch Lösen der Verschraubungen in einfacher Weise ausgetauscht werden.

[0027] An den Längsseitenrändern 15 des Langlochs 9 sind im Kontaktbereich zum Lastbolzen 10 Gleitplatten 18 befestigt. Das Zusammenwirken der Gleitplatten 18 und der Druckplatten 17 ist in Fig. 6 veranschaulicht, die eine Schnittdarstellung entlang der Linie C-C von Fig. 5 zeigt. Ein Gleitwiderstand zwischen den Druckplatten 17 und den Gleitplatten 18 kann weiter dadurch vermindert werden, dass entweder die Druckplatten 17 und/oder die Gleitplatten 18 an ihrer jeweiligen Außenseite ballig ausgebildet sind. Entsprechend vermindert sich dadurch die Kontaktfläche zwischen den Druckplatten 17 und den Gleitplatten 18, was die erläuterte Verschieblichkeit des Lastbolzens 10 in der y-Richtung bzw. z-Richtung weiter optimiert.

[0028] Die Druckplatten 17 bzw. die Gleitplatten 18 sind vorzugsweise aus einem Material hergestellt, das verschleißfest ist und gleichzeitig gute Gleiteigenschaften aufweist, z.B. gehärteter Stahl oder entsprechende Stahllegierungen. Optional können die Druckplatten 17 bzw. die Gleitplatten 18 mit widerstandsfähigen Beschichtungen versehen sein, die weiter verbesserte Gleiteigenschaften haben.

[0029] Für eine möglichst einfache Montage des Konverters 2 an dem Tragring 3 bzw. eine entsprechende Justierung des Lastbolzens 10 innerhalb des Langlochs 9 vor einer Inbetriebnahme des Konverters 2 sind bewegliche Keilelemente 19 vorgesehen, die jeweils an den Längsseitenrändern 15 des Langlochs 9 angebracht sind. Ein jeweiliges Keilelement 19 weist eine vertikale Seitenfläche 20 und entgegengesetzt dazu eine schräge Keilfläche 21 auf. Die schräge Keilfläche 21 liegt an einer komplementär dazu geneigten Kontaktfläche 22 des Tragrings 3 an. Fig. 5 verdeutlicht, dass die Neigung der Kontaktfläche 22 mit einer Vertikalen einen spitzen Winkel α einschließt.

[0030] Ein jeweiliges Keilelement 19 umfasst einen oberen Schulterabschnitt 23, der eine im Wesentlichen horizontal verlaufende untere Bodenfläche 24 aufweist. Angrenzend an den Schulterabschnitt 23 ist an dem Tragring 3 ein Sockelabschnitt 25 mit einer horizontalen Auflagefläche vorgesehen.

[0031] Die vorstehend erläuterten Gleitplatten 18 lassen sich an der vertikalen Seitenfläche 20 eines Keilelementes 19 befestigen, z. B. unter Verwendung einer Verschraubung 26. Optional können in den vertikalen Seitenflächen 20 Vertiefungen 27 ausgebildet sein, in denen die Gleitplatten 18 aufgenommen sind. Durch die Seitenwände der Vertiefung 27 werden vorteilhaft die Querkräfte aufgenommen, die bei einer Gleitbewegung des Lastbolzens 10 innerhalb des Langlochs 9 auf die Gleitplatten 18 einwirken.

[0032] Die Darstellung von Fig. 5 verdeutlicht, dass die Längsseitenränder 15 des Langlochs 9 durch die verti-

kalen Seitenflächen 20 der jeweiligen Keilelemente 19 gebildet werden. Eine Breite b des Langlochs 9 bzw. ein Abstand der vertikalen Seitenflächen 20 relativ zueinander kann dadurch eingestellt werden, dass zwischen der unteren Bodenfläche 24 eines Keilelementes 19 und der Auflagefläche des Sockelabschnitts 25 ein Abstandskörper 28 mit einer vorbestimmten Dicke eingebracht wird. In Abhängigkeit der Dicke dieses Abstandskörpers 28, der aus beliebigen und insbesondere druckfesten Materialien hergestellt ist, gleitet bei einer Montage eines Keilelements 19 dessen schräge Keifläche 21 entlang der geneigten Kontaktfläche 22, wodurch ein Abstand der vertikalen Seitenfläche 20 in Bezug auf den gegenüberliegenden Längsseitenrand 15 festgelegt wird. Nach Einstellung einer vorbestimmten Position des Keilelementes 19 kann dieses durch eine Verschraubung 29 mit dem Tragrings 3 verschraubt werden.

[0033] Die Ausführungsform gemäß der Fig. 5 und 6 eignet sich in gleicher Weise wie die Ausführungsform von Fig. 1 zum Ableiten von Kippkräften bei einem Verschwenken des Tragrings 3, weil der Lastbolzen 10 in der x-Richtung spielfrei an den Längsseitenrändern 15 des Langlochs 9 anliegt. Zusätzlich bietet die Ausführungsform nach den Fig. 5 bzw. 6 den Vorteil, dass die Kontaktstellen zwischen dem Lastbolzen 10 und den Längsseitenrändern 15 des Langlochs 9 bei Verschleiß mit einfachen und preiswerten Mitteln ggf. erneuert werden können, nämlich durch einen Austausch der Druckplatten 15 und/oder der Gleitplatten 18. Alternativ zu einem Austausch dieser Elemente ist es nach Eintreten einer geometrischen Veränderung an den Druckplatten 17 und/oder der Gleitplatten 18 möglich, die Breite b des Langlochs 9 geeignet anzupassen, indem die Keilelemente 19 relativ zu den geneigten Kontaktflächen 22 verschoben werden. Hierzu kann zum Beispiel ein Abstandskörper 28 mit einer geringeren Dicke verwendet werden, so dass dadurch die Breite b des Langlochs 9 abnimmt.

[0034] Nach einer alternativen Ausführungsform der Erfindung ist es auch möglich, dass die Haltemittel 8 an dem Tragrings 3, nämlich an dessen Unterseite, ausgebildet sind, wobei die Führungsmittel 9 an einer Aussen- seite des Konverters 2 vorgesehen bzw. angebracht sein können. Bei dieser alternativen Ausführungsform funktionieren die Haltemittel 8 und Führungsmittel 9 im Vergleich zu der in der Zeichnung gezeigten Ausführungsform nach dem Prinzip einer kinematischen Umkehr und somit in gleicher Weise, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen auf die Erläuterung bezüglich der Zeichnung verwiesen werden darf.

Patentansprüche

1. Befestigungssystem (1) für kippbare metallurgische Behandlungsgefäße (2), insbesondere Konverter, umfassend einen Tragrings (3), der zwei diametral entgegenge-

setzte Kippzapfen (4) aufweist, wobei ein Behandlungsgefäß (2) an dem Tragrings (3) mit einer Vielzahl von Verbindungselementen (7) anbringbar ist, Haltemittel (8), die an einer Außenseite des Behandlungsgefäßes (2) anbringbar sind, und an dem Tragrings (3) ausgebildete Führungsmittel (9), die mit den Haltemitteln (8) zusammenwirken, um Kippkräfte von dem Behandlungsgefäß (2) an den Tragrings (3) abzuleiten, wobei die Haltemittel (8) und die Führungsmittel (9) sich ausschließlich jeweils an einer Unterseite des Tragrings (3) befinden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltemittel (8) einen vertikal nach oben gerichteten Lastbolzen (10) umfassen und die Führungsmittel als ein an der Unterseite des Tragrings (3) vorgesehenes Langloch (9) ausgebildet sind, wobei der Lastbolzen (10) in das Langloch (9) eingreift und in einer Grundstellung des Tragrings (3) die Längsachse des Langlochs (9) in einer zur Mittelachse des Behandlungsgefäßes (2) senkrechten Ebene und parallel zur Kippachse (4a) des Behandlungsgefäßes (2) verläuft, wobei in der vertikalen Betriebsstellung des Behandlungsgefäßes (2) der Lastbolzen (10) derart in dem Langloch (9) positioniert ist, dass der Lastbolzen (10) innerhalb des Langlochs (9) entlang einer Achse bzw. der Längsachse (y) des Langlochs (9), die radial in Richtung eines Mittelpunktes des Behandlungsgefäßes (2) weist, und/oder in vertikaler Richtung (z) verschieblich ist.

2. Befestigungssystem (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltemittel (8) und die Führungsmittel (9) jeweils unterhalb der beiden Kippzapfen (4) ausgebildet sind.
3. Befestigungssystem (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lastbolzen (10) in der vertikalen Betriebsstellung des Behandlungsgefäßes (2) im Wesentlichen mittig innerhalb des Langlochs (9) in Bezug auf dessen Längsachse (y) positioniert ist.
4. Befestigungssystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lastbolzen (10) an einer an dem Behandlungsgefäß (2) befestigten Außenkonsole (11) angeordnet ist.
5. Befestigungssystem (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lastbolzen (10) an der Außenkonsole (11) durch eine Verschraubung (13) befestigt ist, wobei der Lastbolzen (10) durch Lösen der Verschraubung (13) von der Außenkonsole (11) austauschbar ist.
6. Befestigungssystem (1) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenkonsole (11) eine Grundfläche (12) aufweist, an der der Lastbolzen (10) angebracht ist, wobei die Grundfläche

(12) in der vertikalen Betriebsstellung des Behandlungsgefäßes (2) von einer Unterseite des Tragrings (3) beabstandet ist, so dass der Lastbolzen (10) vertikal nach oben (z) in das Langloch (9) hinein verschieblich ist.

7. Befestigungssystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Lastbolzen (10) zumindest eine austauschbare Druckplatte (17) angebracht ist, die in Kontakt mit einem Längsseitenrand (15) des Langlochs (9) ist, wobei an dem Lastbolzen (10) an diametral entgegengesetzten Seiten jeweils eine austauschbare Druckplatte (17) angebracht ist, wobei die Druckplatten (17) jeweils in Kontakt mit daran angrenzenden Längsseitenrändern (15) des Langlochs (9) sind.
8. Befestigungssystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** an zumindest einem Längsseitenrand (15) des Langlochs (9) eine austauschbare Gleitplatte (18) angebracht ist, die in Kontakt mit dem daran angrenzenden Lastbolzen (10) ist, wobei die Gleitplatte (18) länglich ausgebildet ist und sich in Längsrichtung (y) des Langlochs (9) erstreckt, wobei an beiden Längsseitenrändern des Langlochs (9) jeweils eine austauschbare Gleitplatte (18) angebracht ist, wobei die Gleitplatten (18) jeweils in Kontakt mit dem daran angrenzenden Lastbolzen (10) sind.
9. Befestigungssystem (1) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckplatte (17) an ihrer dem Lastbolzen (10) entgegengesetzten Außenfläche und/oder die Gleitplatte (18) an ihrer zum Langloch (9) weisenden Seitenfläche (20) jeweils ballig, insbesondere konvex ausgebildet sind.
10. Befestigungssystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich zumindest eines Längsseitenrands (15) des Langlochs (9) ein bewegliches Keilelement (19) vorgesehen ist, das eine vertikale Seitenfläche (20) und entgegengesetzt dazu eine schräge Keilfläche (21) aufweist, wobei das Keilelement (19) mit seiner vertikalen Seitenfläche (20) zumindest einen Teil des Längsseitenrands (15) des Langlochs (9) bildet und mit seiner Keilfläche (21) an einer komplementär dazu geneigten Kontaktfäche (22) des Tragrings (3) anliegt, wobei durch eine Verschiebung des Keilelements (19) entlang der Kontaktfäche (22) ein Abstand der vertikalen Seitenfläche (20) bezüglich des gegenüberliegenden Längsseitenrands (15) des Langlochs (9) veränderlich ist, wobei das Keilelement (19) in einer vorbestimmten Position an dem Tragrings (3) befestigbar ist.
11. Befestigungssystem (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktfäche

(22) des Tragrings (3) derart geneigt ist, dass sie mit einer Vertikalen (z) einen spitzen Winkel (α) einschließt.

12. Befestigungssystem (1) nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Keilelement (19) einen oberen Schulterabschnitt (23) mit einer horizontalen unteren Bodenfläche (24) aufweist, wobei die Bodenfläche (24) des Schulterabschnitts (23) auf einem horizontal verlaufenden Sockelabschnitt (25) des Tragrings (3), der an seine geneigte Kontaktfäche (22) angrenzt, aufliegt, wobei zwischen der Bodenfläche (24) des Schulterabschnitts (23) und dem Sockelabschnitt (25) ein Abstandskörper (28) mit einer vorbestimmten Dicke in vertikaler Richtung (z) einbringbar ist.
13. Befestigungssystem (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, soweit rückbezogen auf Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitplatte (18) an der vertikalen Seitenfläche (20) des Keilelements (19) angebracht ist.
14. Befestigungssystem (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Keilelement (19) jeweils an beiden Längsseitenrändern (15) des Langlochs (9) vorgesehen ist.
15. Kippbares metallurgisches Behandlungsgefäß (2), insbesondere Konverter, mit Haltemitteln (8), die an einer Außenseite des Behandlungsgefäßes (2) angebracht sind, wobei die Haltemittel (8) mit Führungsmitteln (9) eines Befestigungssystems (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14 in Wechselwirkung bringbar sind.

Claims

1. Fastening system (1) for tiltable metallurgical treatment vessels (2), particularly converters, comprising a support ring (3), which comprises two diametrically opposite tilt trunnions (4), wherein a treatment vessel (2) can be mounted on the support ring (3) by a plurality of connecting elements (7), holding means (8), which can be mounted on an outer side of the treatment vessel (2), and guide means (9), which are formed on the support ring (3) and which co-operate with the holding means (8) in order to conduct tilt forces from the treatment vessel (2) to the support ring (3), wherein the holding means (8) and the guide means (9) are each exclusively disposed at a lower side of the support ring (3), **characterised in that** the holding means (8) comprise a vertically upwardly directed load pin (10) and the guide means are formed as a slot (9) provided at the lower side of the support ring (3), wherein the

load pin (10) engages in the slot (9) and in a basic setting of the support ring (3) the longitudinal axis of the slot (9) extends in a plane perpendicular to the tilt axis (4a) of the treatment vessel (2) and parallel to the tilt axis (4a) of the treatment vessel (2), wherein in the vertical operational setting of the treatment vessel (2) the load pin (10) is so positioned in the slot (9) that the load pin (10) is displaceable within the slot (9) along an axis or the longitudinal axis (y) of the slot (9), which points radially in the direction of a centre point of the treatment vessel (2), and/or in vertical direction (z).

2. Fastening system (1) according to claim 1, **characterised in that** the holding means (8) and the guide means (9) are each formed below the two trunnions (4).
3. Fastening system (1) according to claim 2, **characterised in that** the load pin (10) in the vertical operational setting of the treatment vessel (2) is positioned substantially centrally within the slot (9) with respect to the longitudinal axis (y) thereof.
4. Fastening system (1) according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the load pin (10) is arranged at an outer bracket (11) fastened to the treatment vessel (2).
5. Fastening system (1) according to claim 4, **characterised in that** the load pin (10) is fastened to the outer bracket (11) by a screw-connection (13), wherein the load pin (10) is exchangeable by releasing the screw-connection (13) from the outer bracket (11).
6. Fastening system (1) according to claim 4 or 5, **characterised in that** the outer bracket (11) has a base surface (12) on which the load pin (10) is mounted, wherein the base surface (12) in the vertical operational setting of the treatment vessel (2) is so spaced from a lower side of the support ring (3) that the load pin (10) is displaceable vertically upwardly (z) in the slot (9).
7. Fastening system (1) according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** at least one exchangeable pressure plate (17) is mounted on the load pin (10) and is in contact with a longitudinal side edge (15) of the slot (9), wherein a respective exchangeable pressure plate (17) is mounted on the load pin (10) at diametrically opposite sides, wherein the pressure plates (17) are in respective contact with longitudinal side edges (15) adjacent thereto of the slot (9).
8. Fastening system (1) according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** an exchangeable slide

plate (18) is mounted on at least one longitudinal side edge (15) of the slot (9) and is in contact with the load pin (10) adjacent thereto, wherein the slide plate (18) is constructed to be elongate and extends in longitudinal direction (y) of the slot (9), wherein a respective exchangeable slide plate (18) is mounted at each of the two longitudinal side edges of the slot (9), wherein the slide plates (18) are in respective contact with the load pin (10) adjacent thereto.

9. Fastening system (1) according to claim 7 or 8, **characterised in that** the pressure plate (17) is formed at its outer surface, which is opposite the load pin (10), to be spherical, particularly convex, and/or the slide plate (18) is formed at its side surface (20), which faces the slot (9), to be spherical, particularly convex.
10. Fastening system (1) according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** a movable wedge element (19), which has a vertical side surface (20) and opposite thereto an inclined wedge surface (21), is provided in the region of at least one longitudinal side edge (15) of the slot (9), wherein the wedge element (19) forms by the vertical side surface (20) thereof at least a part of the longitudinal side edge (15) of the slot (9) and bears by its wedge surface (21) against a contact surface (22), which has an inclination complementary therewith, of the support ring (3), wherein a spacing of the vertical side surface (20) with respect to the opposite longitudinal side edge (15) of the slot (9) is variable by displacement of the wedge element (19) along the contact surface (22), wherein the wedge element (19) is fastenable in a predetermined position to the support ring (3).
11. Fastening system (1) according to claim 10, **characterised in that** the contact surface (22) of the support ring (3) is so inclined that it includes an acute angle (α) with a vertical (z).
12. Fastening system (1) according to claim 10 or 11, **characterised in that** the wedge element (19) has an upper shoulder section (23) with a horizontal lower base surface (24), wherein the base surface (24) of the shoulder section (23) rests on a horizontally extending socket section (25) of the support ring (3) which is adjacent its inclined contact surface (22), wherein a spacer body (28) with a predetermined thickness can be introduced in vertical direction (z) between the base surface (24) of the shoulder section (23) and the socket section (25).
13. Fastening system (1) according to any one of claims 10 to 12, when dependent on claim 8 or 9, **characterised in that** the slide plate (18) is mounted on the vertical side surface (20) of the wedge element (19).

14. Fastening system (1) according to any one of claims 10 to 13, **characterised in that** the wedge element (19) is provided at each of the two longitudinal side edges (15) of the slot (9).
15. Tiltable metallurgical treatment vessel (2), particularly converter, with holding means (8) mounted on an outer side of the treatment vessel (2), wherein the holding means (8) can be brought into interaction with guide means (9) of a fastening system (1) according to any one of claims 1 to 14.

Revendications

1. Système de fixation (1) pour des cuves de traitement métallurgique (2) qui sont aptes à basculer, en particulier pour des convertisseurs, comprenant :

un anneau de support (3) qui présente deux tourillons de basculement (4) opposés en direction diamétrale, une cuve de traitement (2) pouvant être amenée contre l'anneau de support (3) avec une multitude d'éléments de liaison (7);
des moyens de retenue (8) qui peuvent venir se disposer contre un côté externe de la cuve de traitement (2) ; et

des moyens de guidage (9) réalisés contre l'anneau de support (3), qui coopèrent avec les moyens de retenue (8) afin de dévier des forces de basculement de la cuve de traitement (2) contre l'anneau de support (3), les moyens de retenue (8) et les moyens de guidage (9) étant disposés de manière exclusive respectivement contre un côté inférieur de l'anneau de support (3) ;

caractérisé en ce que

les moyens de retenue (8) comprennent un boulon porte-charge (10) orienté vers le haut à la verticale et les moyens de guidage sont réalisés sous la forme d'un trou oblong (9) prévu sur le côté inférieur de l'anneau de support (3), le boulon porte-charge (10) venant s'insérer dans le trou oblong (9) et, dans une position de base de l'anneau de support (3), l'axe longitudinal du trou oblong (9) s'étend dans un plan perpendiculaire à l'axe médian de la cuve de traitement (2) et parallèlement à l'axe de basculement (4a) de la cuve de traitement (2), le boulon porte-charge (10) étant disposé, dans la position verticale de travail de la cuve de traitement (2), dans le trou oblong (9), d'une manière telle que le boulon porte-charge (10) peut se déplacer à l'intérieur du trou oblong (9) le long d'un axe, respectivement le long de l'axe longitudinal (y) du trou oblong (9) qui est orienté en direction radiale dans la direction d'un point central de la cuve de traitement (2) et/ou dans la direction verticale

(z).

2. Système de fixation (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de retenue (8) et les moyens de guidage (9) sont réalisés respectivement en dessous des deux tourillons de basculement (4).
3. Système de fixation (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le boulon porte-charge (10) est disposé, dans la position verticale de travail de la cuve de traitement (2), essentiellement en position médiane au sein du trou oblong (9), par rapport à l'axe longitudinal (y) de ce dernier.
4. Système de fixation (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le boulon porte-charge (10) est disposé, contre un support externe (11) fixé à la cuve de traitement (2).
5. Système de fixation (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le boulon porte-charge (10) est fixé via un raccord à vis (13) au support externe (11), le boulon porte-charge (10) pouvant être remplacé en desserrant le raccord à vis (13) du support externe (11).
6. Système de fixation (1) selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** le support externe (11) présente une surface de base (12) contre laquelle vient s'appliquer le boulon porte-charge (10), la surface de base (12) étant disposée, dans la position verticale de travail de la cuve de traitement (2), à l'écart d'un côté inférieur de l'anneau de support (3), d'une manière telle que le boulon porte-charge (10) peut se déplacer à la verticale vers le haut (z) jusqu'à pénétrer dans le trou oblong (9).
7. Système de fixation (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'**au moins une plaque de pression échangeable (17) vient s'appliquer contre le boulon porte-charge (10), ladite plaque étant mise en contact avec un bord latéral longitudinal (15) du trou oblong (9), respectivement une plaque de pression échangeable (17) venant s'appliquer contre le boulon porte-charge (10) sur des côtés opposés en direction diamétrale, les plaques de pression (17) étant respectivement mises en contact avec des bords latéraux longitudinaux (15) du trou oblong (9) qui leur sont limitrophes.
8. Système de fixation (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que**, contre au moins un bord latéral longitudinal (15) du trou oblong (9), vient s'appliquer une plaque de glissement échangeable (18) qui est mise en contact avec le boulon porte-charge (10) qui lui est limitrophe, la plaque de glissement (18) étant réalisée en une con-

figuration longitudinale et s'étendant dans la direction longitudinale (y) du trou oblong (9), respectivement une plaque de glissement échangeable (18) venant s'appliquer contre les deux bords latéraux longitudinaux du trou oblong (9), les plaques de glissement (18) étant respectivement mises en contact avec le boulon porte-charge (10) qui leur est limitrophe.

9. Système de fixation (1) selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** la plaque de pression (17) sur sa surface externe opposée au boulon porte-charge (10) et/ou la plaque de glissement (18) sur sa surface latérale (20) tournée vers le trou oblong (9) sont réalisées respectivement en une configuration bombée, en particulier de forme convexe. 5
10. Système de fixation (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que**, dans la zone d'au moins un bord latéral longitudinal (15) du trou oblong (9), on prévoit un élément cunéiforme mobile (19) qui présente une surface latérale verticale (20) et, à l'opposé de cette dernière, une surface cunéiforme inclinée (21), l'élément cunéiforme (19) formant, avec sa surface latérale verticale (20) au moins une partie du bord latéral longitudinal (15) du trou oblong (9) et venant se disposer avec sa surface cunéiforme (21) contre une surface de contact (22) de l'anneau de support (3), inclinée de manière complémentaire à ladite surface cunéiforme (21), une distance de la surface latérale (20) par rapport au bord latéral longitudinal opposé (15) du trou oblong (9) pouvant être modifiée via un déplacement de l'élément cunéiforme (19) le long de la surface de contact (22), l'élément cunéiforme (19) pouvant être fixé dans une position prédéterminée contre l'anneau de support (3). 20 25 30 35
11. Système de fixation (1) selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la surface de contact (22) de l'anneau de support (3) est inclinée d'une manière telle qu'elle forme avec une verticale (z) un angle aigu (a). 40
12. Système de fixation (1) selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce que** l'élément cunéiforme (19) présente un tronçon formant un épaulement supérieur (23) comprenant une surface de base inférieure horizontale (24), la surface de base (24) du tronçon formant un épaulement (23) venant s'appuyer sur un tronçon (25) de l'anneau de support (3) formant un socle s'étendant en direction horizontale, qui est disposé en position adjacente à sa surface de contact inclinée (22), un corps d'écartement (28) possédant une épaisseur prédéterminée pouvant venir s'insérer dans la direction verticale (z) entre la surface de base (24) du tronçon (23) formant un épaulement et le tronçon (25) formant un socle. 45 50 55

13. Système de fixation (1) selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, pour autant qu'elles se réfèrent à la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** la plaque de glissement (18) vient s'appliquer contre la surface latérale verticale (20) de l'élément cunéiforme (19).

14. Système de fixation (1) selon l'une quelconque des revendications 10 à 13, **caractérisé en ce que** l'élément cunéiforme (19) est prévu respectivement, contre les deux bords latéraux longitudinaux (15) du trou oblong (9).

15. Cuve de traitement métallurgique (2) qui est apte à basculer, en particulier convertisseur, comprenant des moyens de retenue (8) qui viennent s'appliquer contre un côté externe de la cuve de traitement (2), les éléments de retenue (8) pouvant être amenés en interaction avec des moyens de guidage (9) d'un système de fixation (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 14.

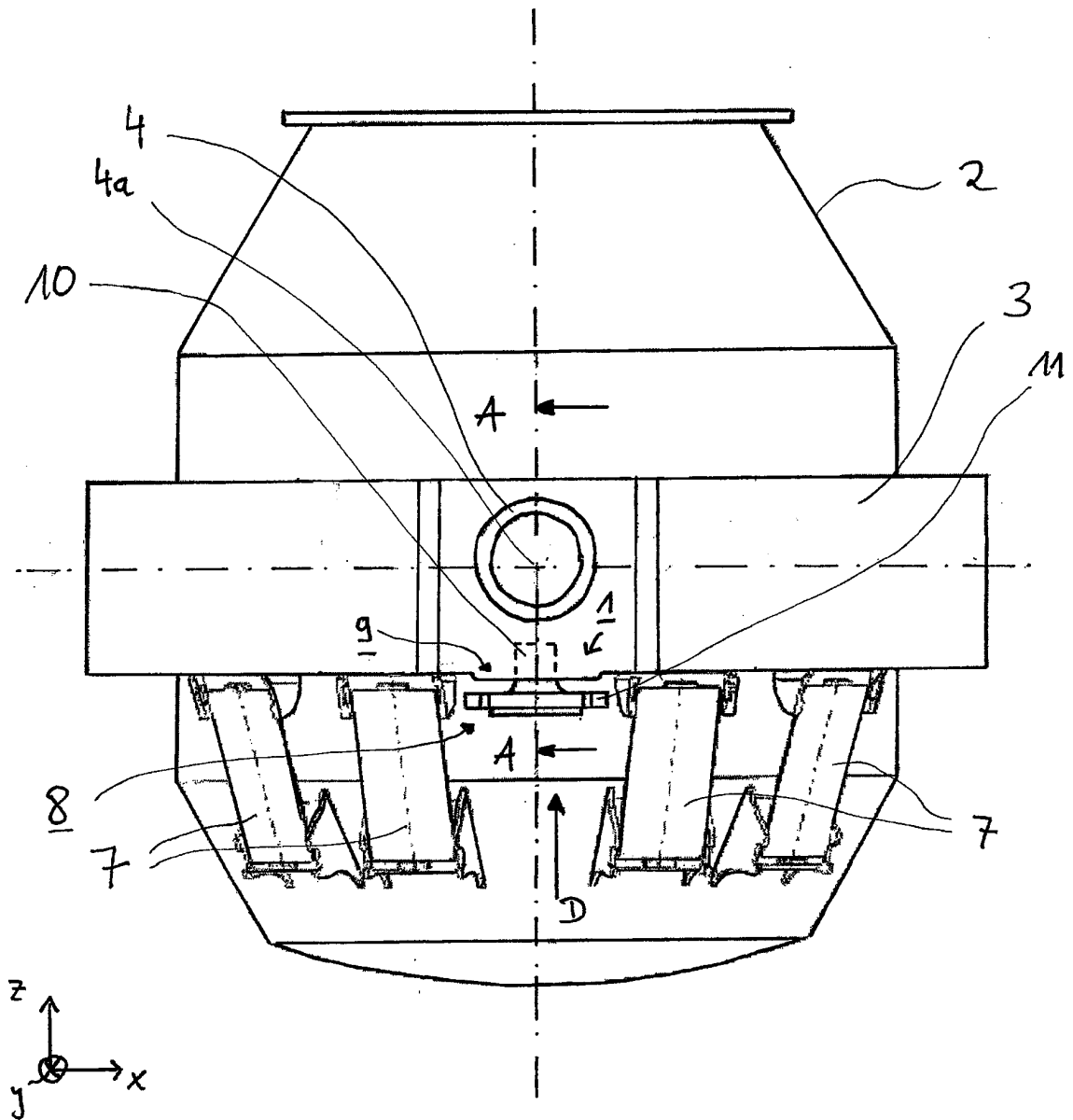


Fig. 1

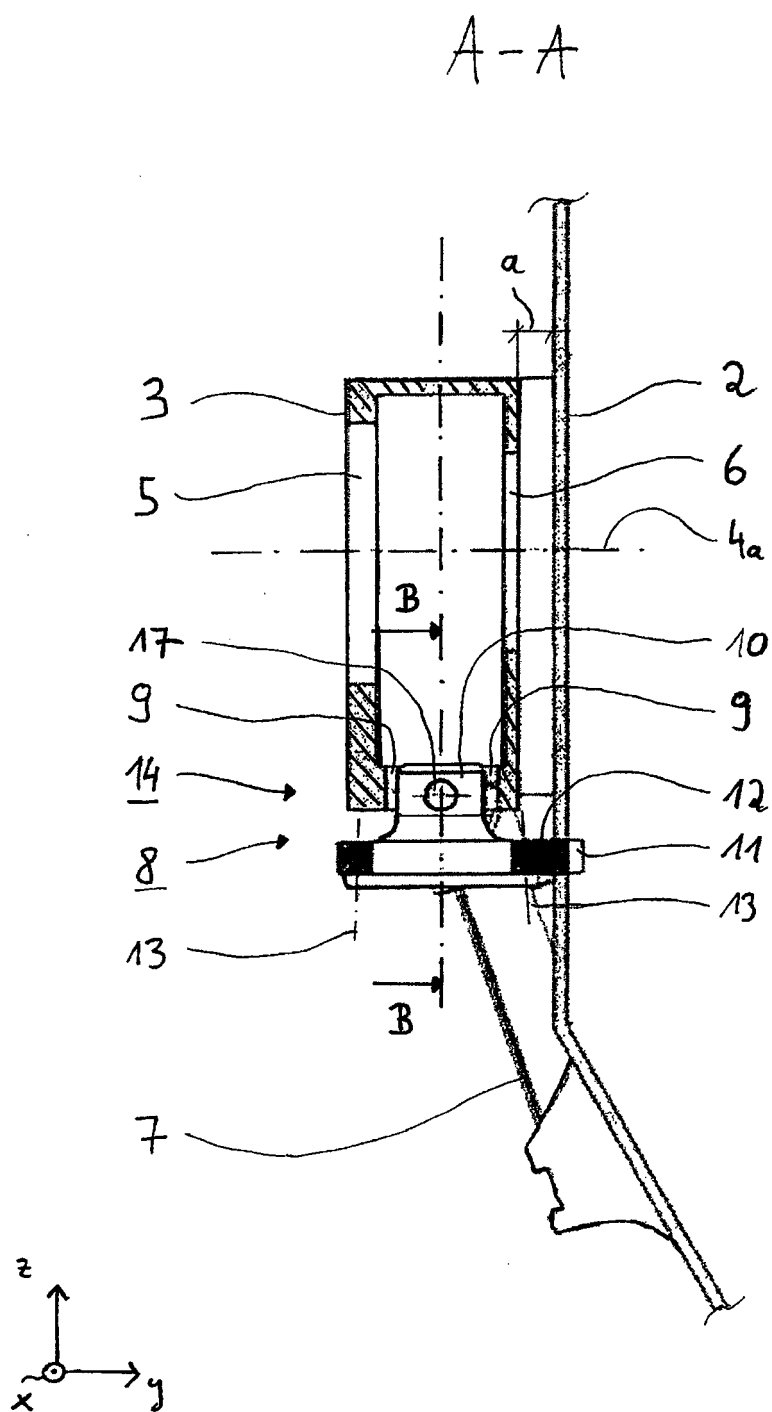
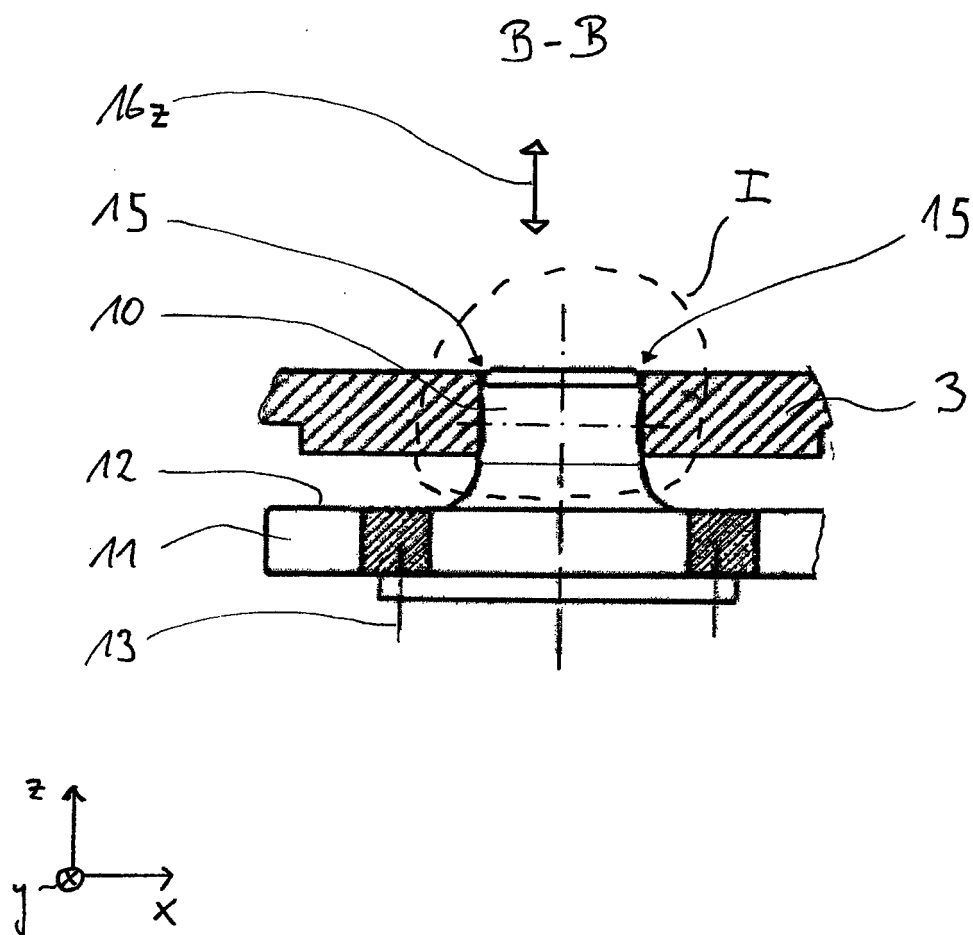


Fig. 2



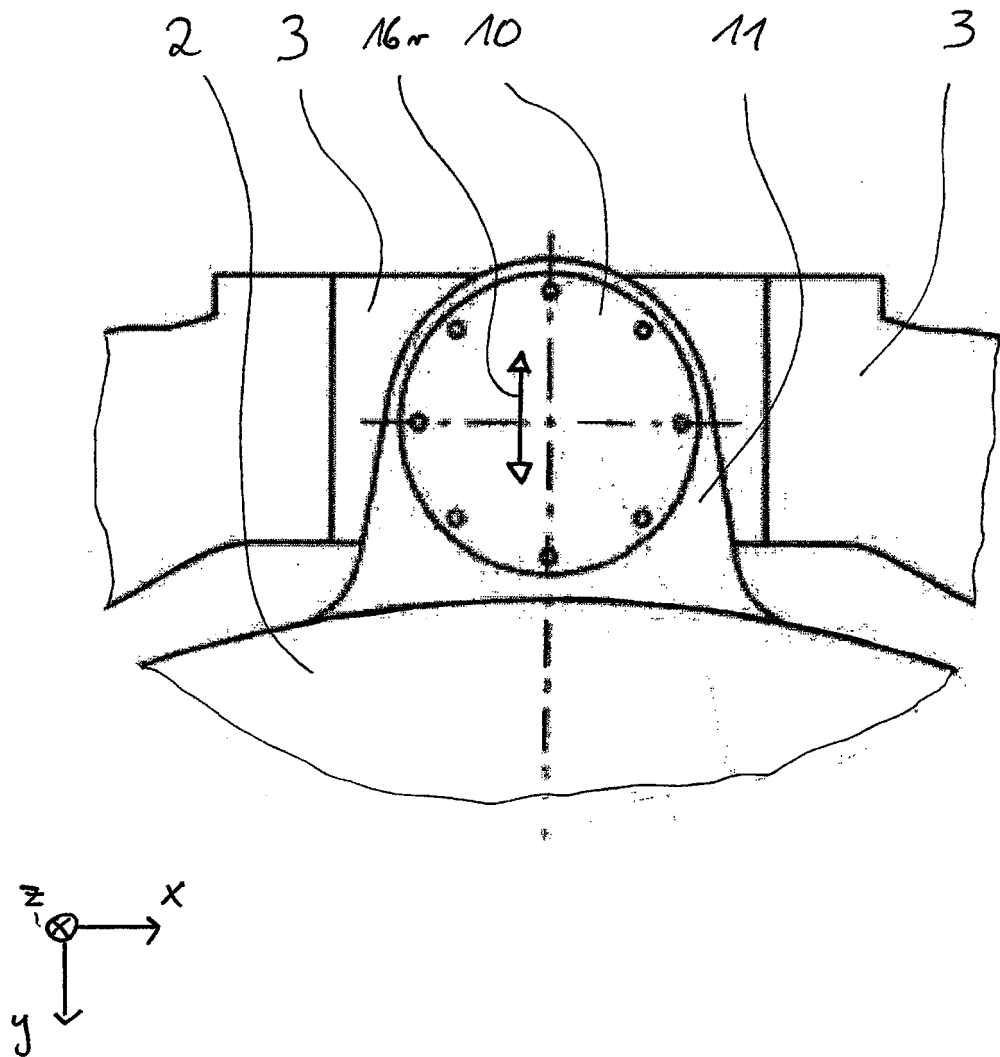


Fig. 4

B-B

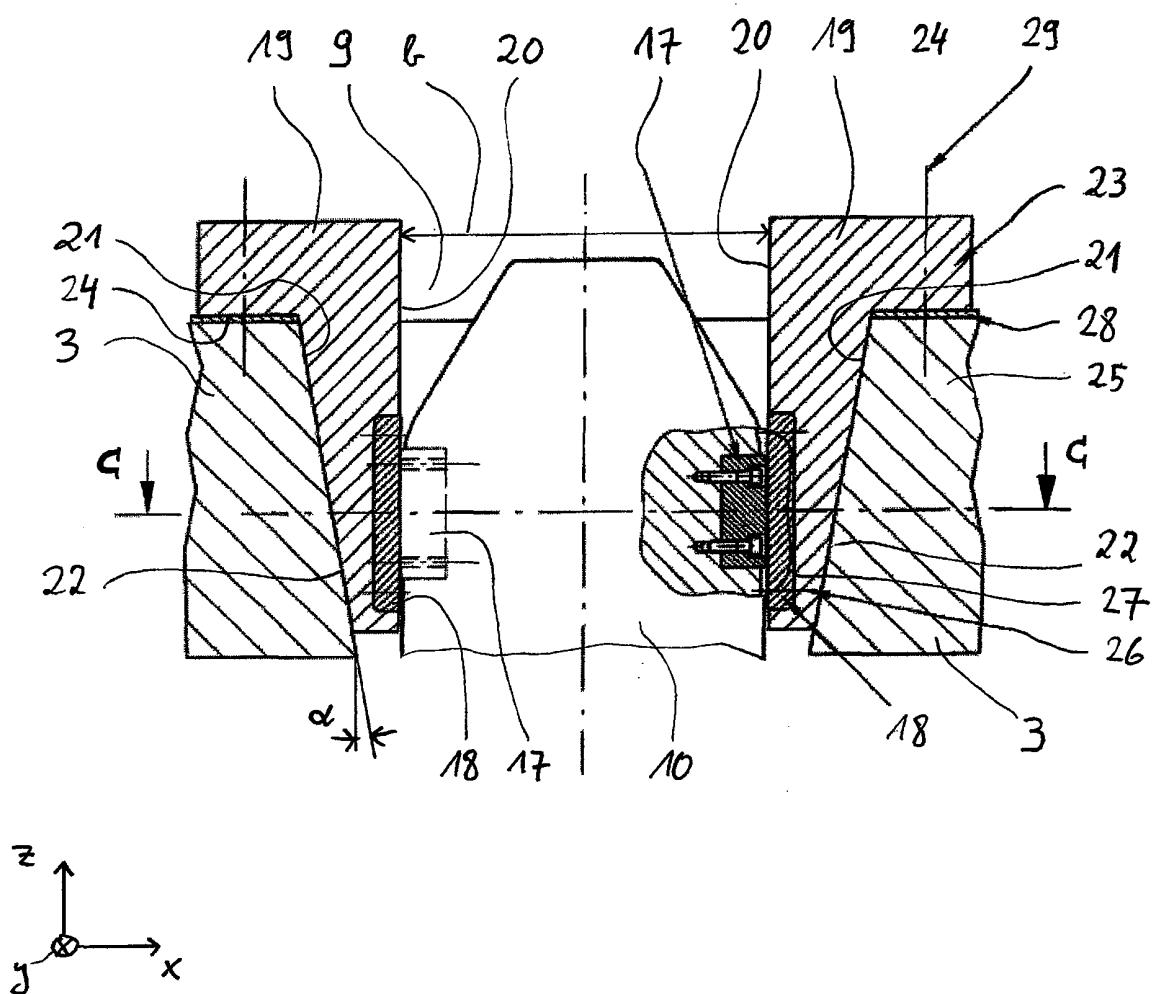


Fig. 5

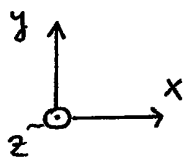
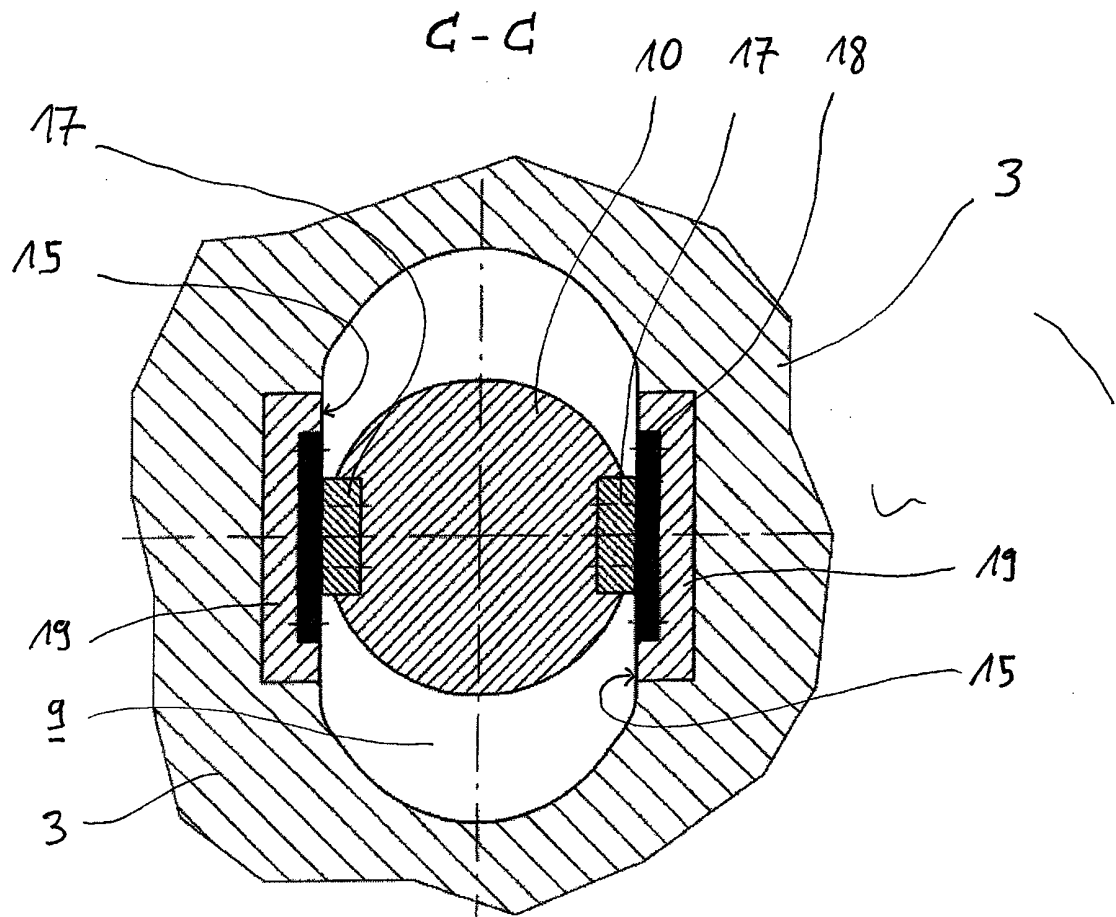


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 1903685 [0003]
- DE 3410949 A1 [0004]
- WO 2011064233 A2 [0017]