

(19)



österreichisches
patentamt

(10)

AT 508 665 A4 2011-03-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: **A 213/2010**(22) Anmeldetag: **12.02.2010**(43) Veröffentlicht am: **15.03.2011**

(51) Int. Cl.: **C21C 5/50** (2006.01),
F27B 3/06 (2006.01),
F27B 7/16 (2006.01),
F27B 14/02 (2006.01)

(72) Erfinder:

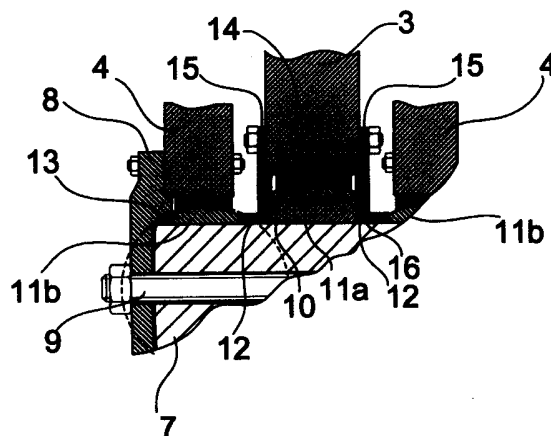
GRUBER RUDOLF DIPL.ING.
PRAMBACHKIRCHEN (AT)
ROSNER JOHANNES DIPL.ING.
LINZ (AT)
WIMMER GERALD DR.
LINZ (AT)
WIMMER PETER
WELS (AT)

(73) Patentinhaber:

SIEMENS VAI METALS TECHNOLOGIES
GMBH & CO
A-4031 LINZ (AT)

(54) KIPPBARER KONVERTER MIT PENDELSTABAUFHÄNGUNG

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen kippbaren Konverter mit einem Pendelstabe (3) umfassenden Aufhängungssystem, welche jeweils mit dem einem Ende am Konvertergefäß (1) und mit dem anderen Ende am Tragring (2) allseits gelenkig mittels sphärischer Pendelstablager verbunden sind. Die sphärischen Pendelstablager weisen die Pendelstäbe (3) durchsetzende Bolzen (7) auf, auf welchen die Pendelstäbe (3) räumlich schwenkbar gelagert sind, wobei jeder Bolzen (7) beidseitig des Pendelstabes (3) über Stützlaschen (4) am Konvertergefäß (1) beziehungsweise am Tragring (2) abgestützt ist, und die Bolzen (7) in den Stützlaschen (4) mittels sphärischer Stützlaschenlager gelagert sind. Die von den Bolzen (7) durchsetzten Öffnungen der Stützlaschen (4), in welchen die sphärischen Stützlaschenlager angeordnet sind, sind an ihrer dem Pendelstab (3) abgewandten Seite von Abdeckungen (8) bedeckt. Der erfindungsgemäße Konverter ist dadurch gekennzeichnet, dass für zumindest einen der Pendelstäbe (3) und die ihm zugeordneten Teile des Aufhängungssystems gilt, dass der Bolzen (7) in Längsrichtung von einer Spannschraube (9) durchsetzt wird, und die Spannschraube (9) die Abdeckungen (8) des den Bolzen (7) abstützenden Paares von Stützlaschen (4) durchsetzt, und dass zwischen den Abdeckungen (8) des Paares von Stützlaschen (4) eine formschlüssige Verbindung besteht, die über das sphärische Pendelstablager und das sphärische Stützlaschenlager verläuft.

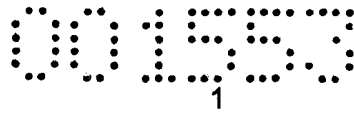


AT 508 665 A4 2011-03-15

Zusammenfassung:

- Die vorliegende Erfindung betrifft einen kippbaren Konverter mit einem Pendelstäbe (3) umfassenden Aufhängungssystem, welche jeweils mit dem einem Ende am
- 5 Konvertergefäß (1) und mit dem anderen Ende am Tragring (2) allseits gelenkig mittels sphärischer Pendelstablager verbunden sind. Die sphärischen Pendelstablager weisen die Pendelstäbe (3) durchsetzende Bolzen (7) auf, auf welchen die Pendelstäbe (3) räumlich schwenkbar gelagert sind, wobei jeder Bolzen (7) beidseitig des Pendelstabes (3) über Stützlaschen (4) am Konvertergefäß (1) beziehungsweise am Tragring (2)
- 10 abgestützt ist, und die Bolzen (7) in den Stützlaschen (4) mittels sphärischer Stützlaschenlager gelagert sind. Die von den Bolzen (7) durchsetzten Öffnungen der Stützlaschen (4), in welchen die sphärischen Stützlaschenlager angeordnet sind, sind an ihrer dem Pendelstab (3) abgewandten Seite von Abdeckungen (8) bedeckt. Der erfindungsgemäße Konverter ist dadurch gekennzeichnet, dass für zumindest einen der
- 15 Pendelstäbe (3) und die ihm zugeordneten Teile des Aufhängungssystems gilt, dass der Bolzen (7) in Längsrichtung von einer Spannschraube (9) durchsetzt wird, und die Spannschraube (9) die Abdeckungen (8) des den Bolzen (7) abstützenden Paares von Stützlaschen (4) durchsetzt, und dass zwischen den Abdeckungen (8) des Paares von Stützlaschen (4) eine formschlüssige Verbindung besteht, die über das sphärische
- 20 Pendelstablager und das sphärische Stützlaschenlager verläuft.

(Fig. 3)



Kippbarer Konverter mit Pendelstabaufhängung

Die Erfindung betrifft einen kippbaren Konverter mit einem Pendelstäbe umfassenden Aufhängungssystem.

5

Konverter dieser Art sind beispielsweise aus DE4327640 und aus US6228320 bekannt. Die Pendelstäbe sind dabei jeweils mit dem einen Ende am Konvertergefäß und mit dem anderen Ende am Tragring allseits gelenkig mittels sphärischer Pendelstablager verbunden. Die sphärischen Pendelstablager weisen als Lagerstifte die Pendelstäbe

10

durchsetzende Bolzen auf, wobei die Bolzen beidseitig über Stützlaschen am Konvertergefäß beziehungsweise am Tragring abgestützt sind. In den Stützlaschen sind die Bolzen mittels sphärischer Stützlaschenlager gelagert. Die von den Bolzen durchsetzten Öffnungen in den Stützlaschen, in welchen die sphärischen Stützlaschenlager angeordnet sind, sind dabei an ihrer dem Pendelstab abgewandten

15

Seite von Abdeckungen bedeckt, die Verschmutzung vermeiden und die Stützlaschenlager in Position halten sollen. Im Betrieb derartiger Konverter kann das Problem auftreten, dass die Abdeckungen deformiert und aus ihren Befestigungen gerissen werden. Ebenso können Schäden an den Stützlaschenlagern auftreten. Die Ursache für solche Schäden war bisher unbekannt. Aufgrund der mit solchen Schäden verbundenen mangelnden Abdeckung und eingeschränkten Positionshaltbarkeit der Abdeckungen steigt die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Stützlaschenlagerschäden. Die Reparatur der Schäden ist arbeitsaufwändig und vermindert die Verfügbarkeit des Konverters für die Stahlherstellung.

20

25

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Konverter mit einem Pendelstäbe umfassenden Aufhängesystem vorzustellen, bei dem die Gefahr des Auftretens der oben beschriebenen Schäden an den Abdeckungen, und an den Stützlaschenlagern, vermindert beziehungsweise vermieden wird.

30

Diese Aufgabe wird gelöst durch einen kippbaren Konverter, umfassend

- ein Konvertergefäß,
- einen Tragring,
- ein Aufhängungssystem, wobei das Konvertergefäß mit dem Tragring über

das Aufhängungssystem verbunden ist,

und wobei das Aufhängungssystem

mehrere Pendelstäbe, welche jeweils mit dem einem Ende am Konvertergefäß und mit dem anderen Ende am Tragring allseits gelenkig mittels sphärischer Pendelstablager

5 verbunden sind,

sowie gegebenenfalls zumindest eine Stabilisierungsvorrichtung zur Limitierung einer Bewegung des Konvertergefäßes relativ zum Tragring

umfasst,

und wobei die sphärischen Pendelstablager die Pendelstäbe durchsetzende Bolzen

10 aufweisen, auf welchen die Pendelstäbe räumlich schwenkbar gelagert sind, wobei jeder

Bolzen beidseitig des Pendelstabes über Stützlaschen am Konvertergefäß

beziehungsweise am Tragring abgestützt ist, und die Bolzen in den Stützlaschen mittels sphärischer Stützlaschenlager gelagert sind,

und die von den Bolzen durchsetzten Öffnungen der Stützlaschen, in welchen die

15 sphärischen Stützlaschenlager angeordnet sind, an ihrer dem Pendelstab abgewandten Seite von Abdeckungen bedeckt sind,

Der erfindungsgemäße Konverter ist dadurch gekennzeichnet,

dass für zumindest einen der Pendelstäbe und die ihm zugeordneten Teile des

20 Aufhängungssystems gilt,

dass der Bolzen in Längsrichtung von einer Spannschraube durchsetzt wird, und die

Spannschraube die Abdeckungen des den Bolzen abstützenden Paares von Stützlaschen durchsetzt,

und dass zwischen den Abdeckungen des Paares von Stützlaschen eine formschlüssige

25 Verbindung besteht, die über das sphärische Pendelstablager und das sphärische Stützlaschenlager verläuft.

Von den Erfindern der vorliegenden Erfindung wurde erkannt, dass die Deformation der Abdeckungen und das Ausreißen der Abdeckungen aus ihren Befestigungen in

30 entscheidendem Ausmaß darauf zurückzuführen sind, dass die Pendelstablager und die Stützlaschenlager Kräften in Richtung der Längsachse des Bolzens ausgesetzt sind, die

in Verbindung mit gelockerten Presssitzen der Komponenten der Pendelstablager und der Stützlaschenlager zu den bekannten Schäden führen. Die Befestigungen der

Abdeckungen sind bei herkömmlichen Konvertern gemäß DE4327640 und US6228320

35 für die tatsächlich auftretenden Belastungen nicht ausreichend ausgelegt.

In den Pendelstablager und Stützlaschenlagern kommt es aufgrund von betriebsbedingten Deformationen des Konvertertragringes und des Konvertergefäßes, aufgrund des rauen Betriebes in einem Stahlwerk, und aufgrund von Verschmutzungen zum Auftreten großer Reibkräfte. Diese Reibkräfte führen zum Auftreten der Kräfte in Richtung der Längsachse des Bolzens. Zudem kommt es aufgrund der großen Lasten auch zu Deformationen in den Pendelstablager und den Stützlaschenlagern.

Diese Faktoren führen zu einer Lockerung der in den Pendelstablager und Stützlaschenlagern vorhandenen Presssitze der Komponenten der Pendelstablager und Stützlaschenlager, so dass sich Komponenten der Pendelstablager und Stützlaschenlager zueinander verschieben können. Diese Relativbewegungen führen zur Beanspruchung der Abdeckungen, die sich in Deformation und Ausreißen der Abdeckungen aus ihren Befestigungen ausdrückt. Da die Kräfte in Richtung der Längsachse des Bolzens in bekannten Konvertern mit Pendelstäben umfassenden Aufhängesystemen über die Stützlaschenlager in die Abdeckungen einfließen, sind sowohl Abdeckungen als auch Stützlaschenlager über Gebühr belastet und von Schäden bedroht.

Durch die erfindungsgemäße Lösung werden Kräfte in Richtung der Längsachse des Bolzens unter verminderter Belastung der Stützlaschenlager in die Abdeckungen eingeleitet. Die Spannschraube fixiert die Abdeckungen und die zwischen den Abdeckungen liegenden Komponenten der Pendelstablager und Stützlaschenlager beziehungsweise des Aufhängungssystems in Richtung der Längsachse des Bolzens. Aufgrund der Vorspannung der Spannschraube ist die Lage der Komponenten definiert und Relativbewegungen werden unterbunden. Entsprechend werden durch solche Relativbewegungen verursachten dynamischen Beanspruchungen und Schäden unterbunden.

Die Spannschraube ist dabei auf ein Vielfaches der maximal auftretenden Belastungen der Abdeckungen ausgelegt. Kräfte in Richtung der Längsachse des Bolzens werden durch die zentrale Spannschraube auf beide Abdeckungen verteilt.

Durch das Erkennen der den Schäden zu Grunde liegenden Sachverhalte ist es möglich, durch gezielte Maßnahmen Abhilfe zu schaffen. Ohne Erkenntnis über diese Sachverhalte kommt zur Problemlösung nur eine Verstärkung aller Komponenten der Pendelstablager und Stützlaschenlager, Abdeckungen und ihrer Befestigungen, und Bolzen in Frage. Im Erkennen der zu Grunde liegenden Sachverhalte selbst liegt also bereits ein erfinderischer Schritt.

Der Konverter dient beispielsweise zur Stahlherstellung.

Pro Pendelstablager ist ein Bolzen vorhanden. Der Bolzen bildet den Lagerstift des

5 Pendelstablagers bzw. der Stützlaschenlager.

Nach einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen kippbaren Konverters verläuft die formschlüssige Verbindung zwischen den Abdeckungen des Paares von Stützlaschen über Lagerbuchsen und/oder Lagerinnenringe der sphärischen Pendelstablager und der
10 sphärischen Stützlaschenlager, sowie über zwischen dem sphärischen Pendelstablager und den sphärischen Stützlaschenlagern angeordnete Pendelstablagerzwischenelemente, die sowohl gegenüber dem Pendelstablager als auch gegenüber dem Stützlaschenlager formschlüssig sind, und über zwischen den sphärischen Stützlaschenlagern und den Abdeckungen angeordnete Stützlaschenlagerzwischenelemente, die sowohl gegenüber
15 dem Stützlaschenlager als auch gegenüber der Abdeckung formschlüssig sind.

Eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen kippbaren Konverters bei dem die Stützlaschenlager jeweils einen von einem Kugelabschnitt gebildeten Lagerinnenring aufweisen, ist dadurch gekennzeichnet, dass das Stützlaschenlagerzwischenlement ein
20 Kugelring mit einer der Abdeckung zugewandten Kugelfläche ist, welcher formschlüssig an einem Kugelflächenabschnitt der Abdeckung anliegt, wobei die Radien

- der Kugelfläche des Lagerinnenringes des von dem Kugelring mit der Abdeckung formschlüssig verbundenen sphärischen Stützlaschenlagers,

25 - der Kugelfläche des Kugelrings und

- des Kugelflächenabschnittes der Abdeckung

alle von demselben Punkt ausgehen.

Die verschiedenen Kugelflächen stammen also von verschiedenen Kugeln, wobei die räumliche Lage der Mittelpunkte dieser Kugeln für alle Kugeln gleich ist.

30

Durch eine solche Bauart wird garantiert, dass auch bei Schiefstellung des Bolzens, die beispielsweise aufgrund von Fertigungstoleranzen des Aufhängungssystems vorhanden sein kann, Kräfte in Richtung der Abdeckungen gleichmäßig in den Stützlaschenlagern verteilt und auf die Abdeckungen weitergeleitet werden. Vermeidung von

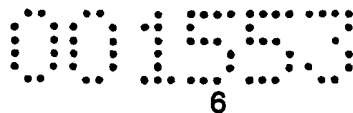
35 ungleichmäßigen Belastungen beziehungsweise von Belastungsspitzen führen zu einer

Erhöhung der Lebensdauer der Stützlaschenlager und zu erhöhter Sicherheit beim Betrieb des Konverters.

- Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Konverters weisen
- 5 die sphärischen Pendelstablager einen Lageraußenring auf, und ist der Lageraußenring des sphärischen Pendelstablagers mittels einer Haltevorrichtung am Pendelstab befestigt, wobei
- bei mindestens einem Pendelstab an dem Pendelstab selber und/oder an zumindest einer der ihm zugehörigen Haltevorrichtungen
- 10 mindestens zwei Anschlagsvorrichtungen zur Begrenzung des Rotationsspielraums des zugehörigen Pendelstabes um seine Längsachse angebracht sind.
- Durch Verhinderung einer übermäßigen Schiefstellung können direkte Kontakte zwischen dem Pendelstab - oder an diesem befestigten sensiblen Bauteilen - und den Stützlaschen vermieden werden, was zu einer gleichmäßigeren Beanspruchung der Pendelstablager
- 15 führt und Verschleiß zwischen Pendelstab und Stützlaschen vermindert. Unter den an dem Pendelstab befestigten sensiblen Bauteilen sind selbstverständlich nicht die Anschlagsvorrichtungen selbst zu verstehen, sondern beispielsweise Schrauben. Beispielsweise kann verhindert werden, dass die Haltevorrichtung am Pendelstab befestigende Schrauben mit den Stützlaschen in Kontakt kommen.
- 20 Die Anschlagsvorrichtungen zur Begrenzung des Rotationsspielraumes können beispielsweise Anschlagblöcke sein, die bevorzugt aus Metall gefertigt sind. Vorzugsweise sind die Anschlagsvorrichtungen so angebracht, dass sie den Bereich der Haltevorrichtung und/oder des Pendelstabes bedecken, der in einer Ebene liegt, die senkrecht zur Längsachse des Pendelstabes steht und die Längsachse des Bolzens
- 25 enthält.

- Nach einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen kippbaren Konverters ist der Lageraußenring des sphärischen Pendelstablagers mittels einer Haltevorrichtung am Pendelstab befestigt, wobei die Haltevorrichtung gegenüber den
- 30 Pendelstablagerzwischenelementen mittels eines Lamellen-Dichtungsringes abgedichtet ist, wobei der Lamellen-Dichtungsring auf einer der Haltevorrichtung entgegengewölbten Kugelfläche der Pendelstablagerzwischenelemente anliegt.

- Auf diese Weise bleibt der von dem Lamellen-Dichtungsring abzudichtende Abstand
- 35 zwischen Haltevorrichtung und Pendelstablagerzwischenelementen auch bei



Schiefstellungen des Pendelstabes konstant, was eine gleichbleibende Dichtwirkung garantiert.

In der Folge wird die Erfindung anhand beispielhafter schematischer Figuren näher erläutert.

Figur 1 zeigt eine Gesamtansicht eines kippbaren Konverters mit einem Pendelstäbe umfassenden Aufhängungssystem.

Figur 2 zeigt eine Vergrößerung des in Figur 1 strichliert umrandeten Bereiches im Schnitt.

Figur 3 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt aus der Darstellung der Figur 2.

Figur 4a zeigt eine seitliche Ansicht eines sich zwischen einem Paar von Stützlaschen befindenden Pendelstabes.

Figur 4b zeigt eine um 90° gedrehte Ansicht der in Figur 4a gezeigten Anordnung.

In Figur 1 ist ein Konvertergefäß 1 mit einem Tragring 2 über ein Aufhängesystem verbunden. Das Aufhängesystem umfasst mehrere Pendelstäbe 3. Die Pendelstäbe 3 sind mit einem Ende am Konvertergefäß 1 und mit einem Ende mit dem Tragring 2 über Stützlaschen 4 verbunden. Die Pendelstäbe sind dabei mit dem Konvertergefäß 1 und dem Tragring 2 allseits gelenkig mittels sphärischer Pendelstablager verbunden, die zur besseren Übersichtlichkeit nicht dargestellt sind.

Eine aus einem Paar von am Tragring 2 befestigten Führungspratzen 5a,5b und einem am Konvertergefäß 1 befestigten Stabilisator 6 bestehende Stabilisierungsvorrichtung limitiert das Ausmaß, in dem sich Konvertergefäß 1 und Tragring 2 relativ zueinander bewegen können.

Figur 2 zeigt eine Vergrößerung des in Figur 1 strichliert umrandeten Bereiches im Schnitt unter Darstellung des sphärischen Pendelstablagers und der sphärischen Stützlaschenlager. Bolzen 7 durchsetzt den Pendelstab 3. Der Pendelstab 3 ist auf dem Bolzen 7 räumlich schwenkbar gelagert. Der Bolzen 7 ist beidseitig des Pendelstabes 3 über Stützlaschen 4 am Konvertergefäß 1 abgestützt. Der Bolzen 7 durchsetzt Öffnungen in den Stützlaschen 4 und ist in den Stützlaschen 4 sphärisch gelagert. Die Öffnungen in den Stützlaschen 4 sind an den dem Pendelstab 3 abgewandten Seite von Abdeckungen 8 bedeckt. Der Bolzen 7 ist in Längsrichtung von einer Spannschraube 9 durchsetzt, welche auch die Abdeckungen 8 des den Bolzen 7 abstützenden Paares von Stützlaschen 4 durchsetzt. Zwischen den Abdeckungen 8 des Paares von Stützlaschen 4

besteht eine formschlüssige Verbindung, die über das sphärische Pendelstablager und das sphärische Stützlaschenlager verläuft.

Figur 3 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt aus der Darstellung der Figur 2. Die

- 5 formschlüssige Verbindung zwischen den Abdeckungen 8 des Paares von Stützlaschen 4 aus Figur 2 – von denen aus Übersichtlichkeitsgründen in Figur 3 nur eine abgebildet ist – verläuft über Lagerbuchse 10, und Lagerinnenring 11a der sphärischen Pendelstablager beziehungsweise Lagerinnenringe 11b der sphärischen Stützlaschenlager, sowie über
10 zwischen dem sphärischen Pendelstablager und den sphärischen Stützlaschenlagern angeordnete Pendelstablagerzwischenelemente 12, die sowohl gegenüber der Lagerbuchse 10 und dem Lagerinnenring 11a des sphärischen Pendelstablagers als auch gegenüber dem Lagerinnenring 11b des sphärischen Stützlaschenlagers formschlüssig sind, und über zwischen den sphärischen Stützlaschenlagern und den Abdeckungen 8 angeordnete Stützlaschenlagerzwischenelemente 13, die sowohl gegenüber dem
15 Lagerinnenring 11b des sphärischen Stützlaschenlagers als auch gegenüber der Abdeckung 8 formschlüssig sind.

Der Lageraußenring 14 des sphärischen Pendelstablagers ist mittels einer Haltevorrichtung 15 am Pendelstab 3 befestigt ist. Die Haltevorrichtung 15 ist gegenüber den Pendelstablagerzwischenelementen 12 mittels eines Lamellen-Dichtungsringes 16
20 abgedichtet ist, wobei der Lamellen-Dichtungsring 16 auf einer der Haltevorrichtung 15 entgegengewölbten Kugelfläche der Pendelstablagerzwischenelemente 12 anliegt.

Das Stützlaschenlagerzwischenelement 13 ist ein Kugelring mit einer der Abdeckung 8 zugewandten Kugelfläche, welcher formschlüssig an einem Kugelflächenabschnitt der Abdeckung 8 anliegt, wobei die Radien der

- 25 - Kugelfläche des Lagerinnenringes 11b des von dem Kugelring mit der Abdeckung 8 formschlüssig verbundenen sphärischen Stützlaschenlagers,
- die Kugelfläche des Kugelrings und
- des Kugelflächenabschnitt der Abdeckung 8
alle von demselben Punkt ausgehen. Zur Verdeutlichung dieses Sachverhaltes ist in Figur
30 2 der Kreis des Schnittes durch den Kugelflächenabschnitt der Abdeckung 8 strichliert gezeigt.

Figur 4a zeigt eine seitliche Ansicht eines sich zwischen einem Paar von Stützlaschen 4 befindenden Pendelstabes 3. Auf der Haltevorrichtung 15 sind zwei Anschlagblöcke 17 als Anschlagsvorrichtungen zur Begrenzung des Rotationsspielraums des Pendelstabes 3
35 um seine Längsachse angebracht. Die Anschlagblöcke 17 sind auf der Haltevorrichtung

15 angebracht. Sie sind dort so positioniert, dass sie eine Rotation um die Längsachse des Pendelstabes begrenzen.

Figur 4b zeigt eine um 90° gedrehte Ansicht der in Figur 4a gezeigten Anordnung. Eine
5 die Längsachse des Pendelstabes enthaltende Ebene 18 ist strichpunktiert vertikal verlaufend dargestellt.

Hier ist deutlich zu sehen, dass der Anschlagblock 17 den Bereich der Haltevorrichtung 15 bedeckt, der in einer strichpunktiert horizontal verlaufend dargestellten Ebene 19 liegt, die senkrecht zu der die Längsachse des Pendelstabes enthaltenden Ebene 18 steht und

10 die Längsachse des Bolzens enthält. Auf diese Weise wird eine Rotation des Pendelstabes 3 um seine Längsachse begrenzt. Die Begrenzung erfolgt durch Anschlag des Anschlagblocks 17 an der Stützlasche 4. Da der Anschlagblock etwas höher ist als die Schrauben 20, welche die Haltevorrichtung am Pendelstab befestigen, sind diese
15 Schrauben 20 durch den Anschlagblock vor Beschädigung im Fall einer Rotation des Pendelstabes 3 um seine Längsachse geschützt.

Bezugszeichenliste:

Konvertergefäß	1
Tragring	2
Pendelstab	3
Stützlasche	4
Führungspratze	5a,5b
Stabilisator	6
Bolzen	7
Abdeckung	8
Spannschraube	9
Lagerbuchse	10
Lagerinnenring	11a,11b
Pendelstablagerzwischenelement	12
Stützlaschenlagerzwischenelement	13
Lageraußenring	14
Haltevorrichtung	15
Lamellen-Dichtungsring	16
Anschlagblock	17
Die Längsachse des Pendelstabes enthaltende Ebene	18
Ebene (senkrecht zur Ebene 18)	19
Schraube	20

Patentansprüche:

1) Kippbarer Konverter, umfassend

- ein Konvertergefäß (1),

5 - einen Tragring (2),

- ein Aufhängungssystem, wobei das Konvertergefäß (1) mit dem Tragring (2) über das Aufhängungssystem verbunden ist,

und wobei das Aufhängungssystem

mehrere Pendelstäbe (3), welche jeweils mit dem einem Ende am Konvertergefäß (1) und

10 mit dem anderen Ende am Tragring (2) allseits gelenkig mittels sphärischer

Pendelstablager verbunden sind,

sowie gegebenenfalls zumindest eine Stabilisierungsvorrichtung zur Limitierung einer Bewegung des Konvertergefäßes (1) relativ zum Tragring (2)

umfasst,

15 und wobei die sphärischen Pendelstablager die Pendelstäbe (3) durchsetzende Bolzen

(7) aufweisen, auf welchen die Pendelstäbe räumlich schwenkbar gelagert sind, wobei

jeder Bolzen (7) beidseitig des Pendelstabes (3) über Stützlaschen (4) am Konvertergefäß (1) beziehungsweise am Tragring (2) abgestützt ist, und die Bolzen (7) in den

Stützlaschen (4) mittels sphärischer Stützlaschenlager gelagert sind,

20 und die von den Bolzen (7) durchsetzen Öffnungen der Stützlaschen (4), in welchen die

sphärischen Stützlaschenlager angeordnet sind, an ihrer dem Pendelstab (3)

abgewandten Seite von Abdeckungen (8) bedeckt sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass für zumindest einen der Pendelstäbe (3) und die ihm zugeordneten Teile des

25 Aufhängungssystems gilt,

dass der Bolzen (7) in Längsrichtung von einer Spannschraube (9) durchsetzt wird, und

die Spannschraube (9) die Abdeckungen des den Bolzen (7) abstützenden Paares von Stützlaschen (4) durchsetzt,

und dass zwischen den Abdeckungen (8) des Paares von Stützlaschen (4) eine

30 formschlüssige Verbindung besteht, die über das sphärische Pendelstablager und das

sphärische Stützlaschenlager verläuft.

2) Kippbarer Konverter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die

formschlüssige Verbindung zwischen den Abdeckungen des Paares von Stützlaschen (4)

35 über Lagerbuchsen (10) und/oder Lagerinnenringe (11a, 11b) der sphärischen

Pendelstablager und der sphärischen Stützlaschenlager, sowie über zwischen dem sphärischen Pendelstablager und den sphärischen Stützlaschenlagern angeordnete Pendelstablagerzwischenelemente (12), die sowohl gegenüber dem Pendelstablager als auch gegenüber dem Stützlaschenlager formschlüssig sind, und über zwischen den

5 sphärischen Stützlaschenlagern und den Abdeckungen angeordnete Stützlaschenlagerzwischenelemente (13), die sowohl gegenüber dem Stützlaschenlager als auch gegenüber der Abdeckung (8) formschlüssig sind, verläuft.

3) Kippbarer Konverter nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Stützlaschenlager jeweils

10 einen von einem Kugelabschnitt gebildeten Lagerinnenring (11b) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Stützlaschenlagerzwischenlement (13) ein Kugelring mit einer der Abdeckung (8) zugewandten Kugelfläche ist, welcher formschlüssig an einem Kugelflächenabschnitt der Abdeckung (8) anliegt,

15 wobei die Radien

- der Kugelfläche des Lagerinnenringes (11b) des von dem Kugelring mit der Abdeckung (8) formschlüssig verbundenen sphärischen Stützlaschenlagers,
- der Kugelfläche des Kugelrings und
- des Kugelflächenabschnittes der Abdeckung (8)

20 alle von demselben Punkt ausgehen.

4) Kippbarer Konverter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die sphärischen Pendelstablager einen Lageraußenring (14) aufweisen, und der Lageraußenring (14) des sphärischen Pendelstablagers mittels einer Haltevorrichtung (15) am Pendelstab (3)

25 befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass bei mindestens einem Pendelstab (3) an dem Pendelstab (3) selber und/oder an zumindest einer der ihm zugehörigen Haltevorrichtungen (15) mindestens zwei Anschlagsvorrichtungen zur Begrenzung des Rotationsspielraums des zugehörigen Pendelstabes um seine Längsachse angebracht sind.

30 5) Kippbarer Konverter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die sphärischen Pendelstablager einen Lageraußenring (14) aufweisen, und der Lageraußenring (14) des sphärischen Pendelstablagers mittels einer Haltevorrichtung (15) am Pendelstab (3) befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltevorrichtung (15) gegenüber den

35 Pendelstablagerzwischenelementen (12) mittels eines Lamellen-Dichtungsringes (16)

001553

12

abgedichtet ist, wobei der Lamellen-Dichtungsring (16) auf einer der Haltevorrichtung (15) entgegengewölbten Kugelfläche der Pendelstablagerzwischenelemente (12) anliegt.

Fig. 1

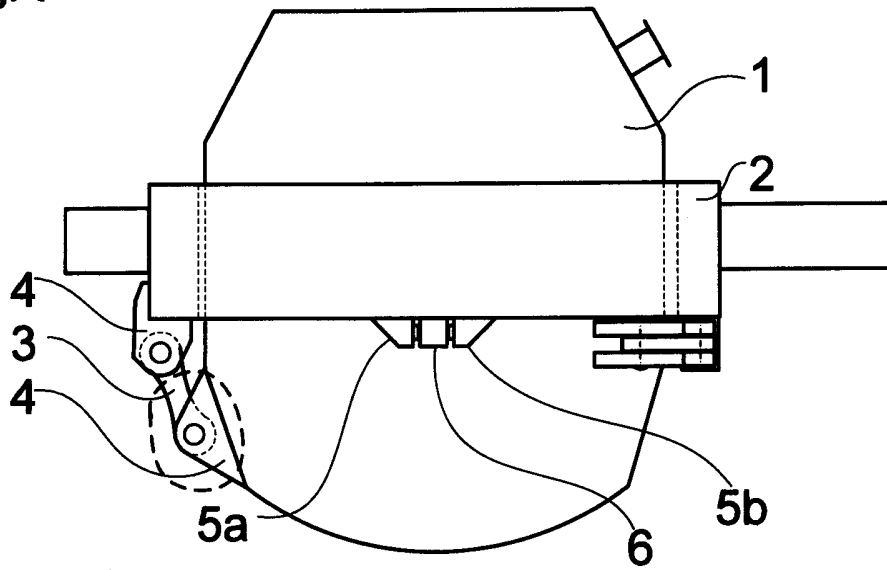


Fig. 2

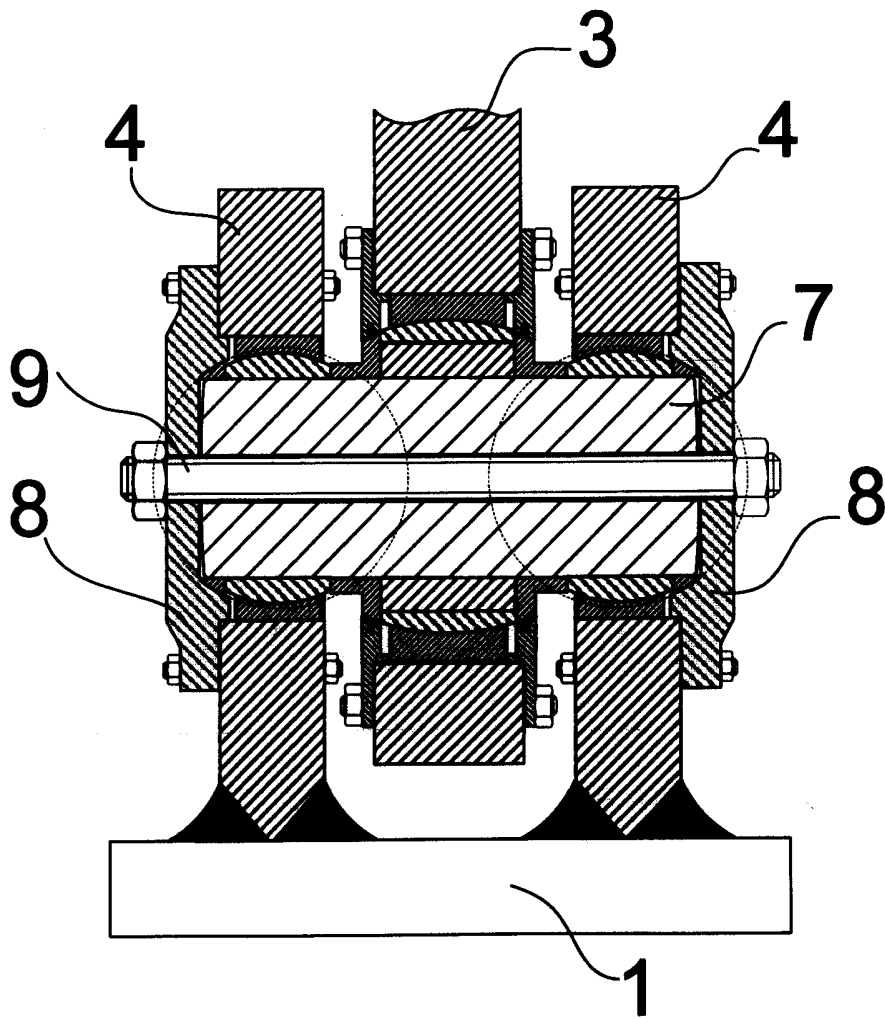


Fig. 3

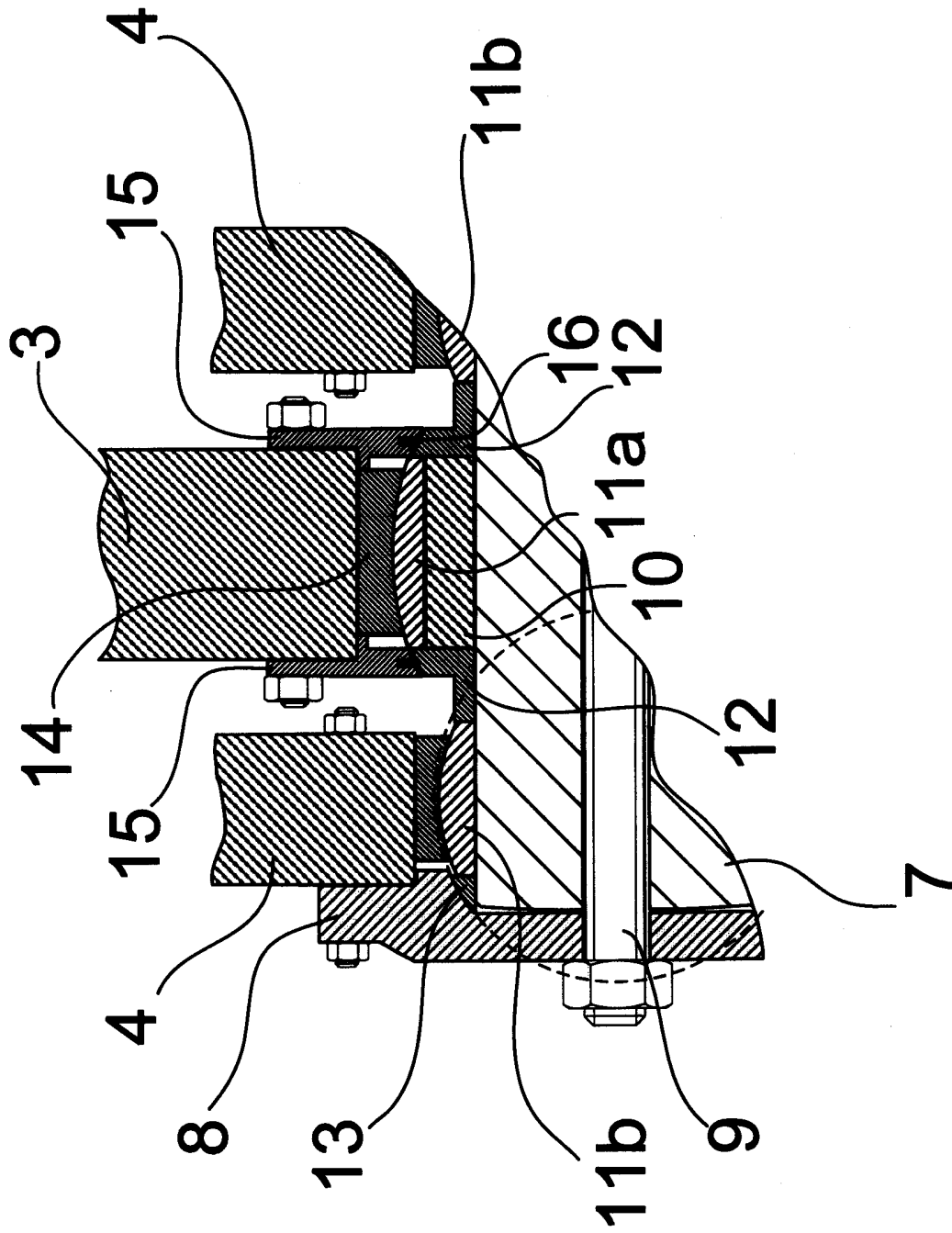


Fig. 4a

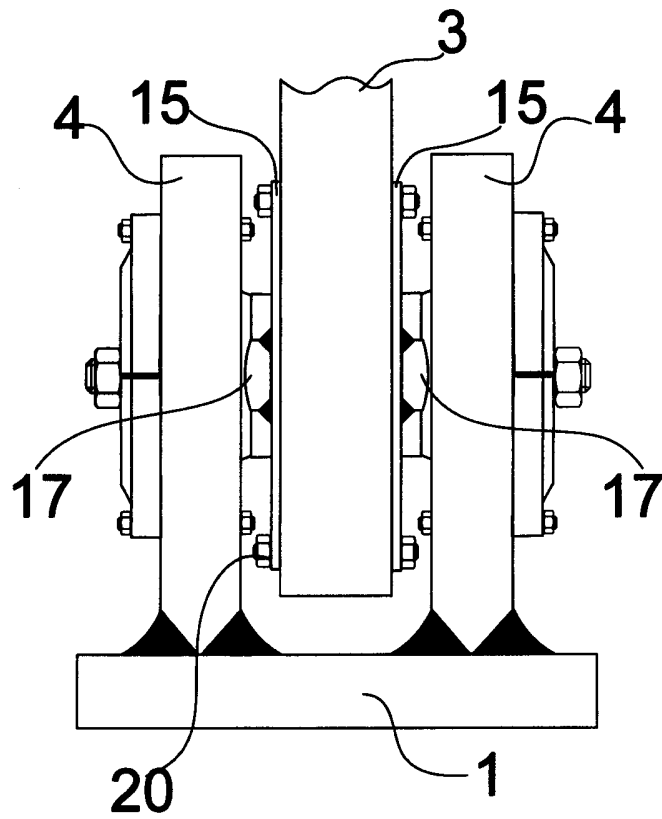


Fig. 4b

