



(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 2 607 501 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.06.2013 Patentblatt 2013/26

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

(21) Anmeldenummer: **11194201.7**

(22) Anmeldetag: **19.12.2011**

(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

(71) Anmelder: **Siemens VAI Metals Technologies GmbH
4031 Linz (AT)**

(72) Erfinder: **Wimmer, Gerald, Dr.
4040 Linz (AT)**

(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver et al
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)**

(54) Kippbarer Konverter

(57) Die Erfindung betrifft einen kippbarer Konverter (1) mit einem Konvertergefäß (2), welches im Abstand von einem Tragring (3) umgeben ist, wobei der Tragring (3) zwei gegenüberliegende Tragzapfen (4, 5) zum Kippen um eine Kippachse (a) aufweist und wobei eine Aufhängung des Konvertergefäßes (2) am Tragring (3) vier am Umfang verteilte vertikale Pendelelemente (6, 7, 8, 9) umfasst, welche bei aufrecht stehendem Konverter (1) Kräfte vom Konvertergefäß (2) auf den Tragring (3) übertragen. Dabei sind die Lagerpositionen (62, 63, 72, 73, 82, 83, 92, 93) zumindest zweier vertikaler Pendelelemente (6, 7, 8, 9) am Konvertergefäß (2) und/oder am Tragring (3) horizontal und/oder vertikal versetzt angeordnet gegenüber einer rotationssymmetrischen Anordnung bezüglich einer Längsachse (b) des Konverters (1), sodass nicht alle Wirkungslinien der von den vertikalen Pendelelementen (6, 7, 8, 9) übertragenen Kräfte einen gemeinsamen Schnittpunkt aufweisen oder in einem Punkt einander angenähert sind. Der Vorteil liegt in einem statisch bestimmten Lagerungssystem mit gleichmäßiger Belastung der vertikalen Pendelelemente (6, 7, 8, 9).

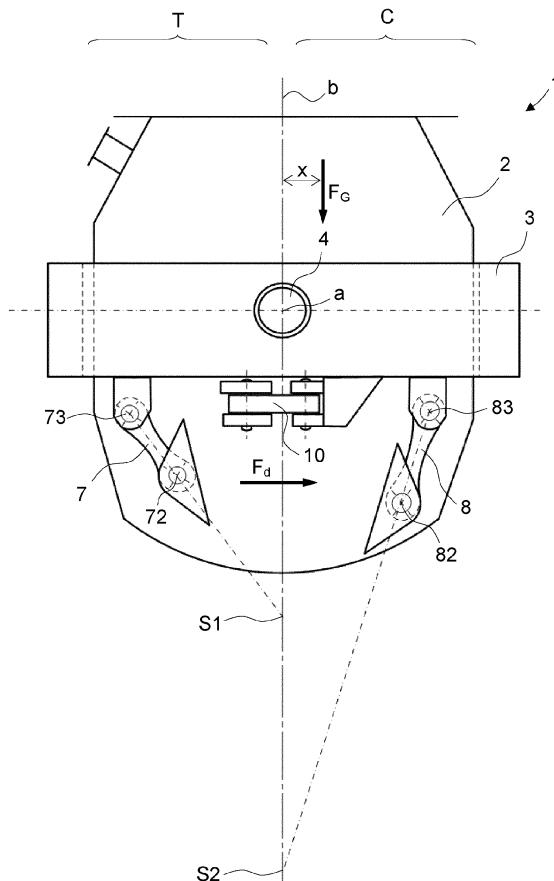


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen kippbaren Konverter mit einem Konvertergefäß, welches im Abstand von einem Tragring umgeben ist, wobei der Tragring zwei gegenüberliegende Tragzapfen zum Kippen um eine Kippachse aufweist und wobei eine Aufhängung des Konvertergefäßes am Tragring vier am Umfang verteilte vertikale Pendelelemente umfasst, welche bei aufrecht stehendem Konverter Kräfte vom Konvertergefäß auf den Tragring übertragen.

[0002] Konverter kommen bei der Stahlerzeugung zum Einsatz und weisen in der Regel eine Chargierseite und eine Abstichseite auf. In manchen Fällen wird aus logistischen Gründen von derselben Seite chargiert und abgestochen. Über die Chargierseite erfolgt die Befüllung des Konverters, wobei dieser meist um ca. 45° geneigt wird. Zur Entleerung wird der Konverter zur Abstichseite hin gekippt. Die Kippachse ist durch zwei am Tragring diametral gegenüberliegende Tragzapfen bestimmt. Dabei ist in der Regel nur ein Tragzapfen mit einem Kippantrieb verbunden. Manchmal sind auch beide Tragzapfen mit Antrieben versehen.

[0003] Der Tragring umgibt das Konvertergefäß, welches über eine Aufhängung mit dem Tragring verbunden ist. Diese Aufhängung überträgt die Kräfte vom Konvertergefäß auf den Tragring. Beeinflusst werden die zu übertragenden Kräfte durch den Füllstand und die Kippstellung des Konvertergefäßes sowie durch dynamische Belastungen. Die Gestaltung der Aufhängung muss berücksichtigen, dass es infolge auftretender Temperaturunterschiede zwischen Konverter und Tragring zu beträchtlichen Verformungen des Konverters relativ zum Tragring kommt.

[0004] Bekannt ist aus der DE 43 27 640 A1 eine Aufhängung mittels Pendelelemente (Links), welche sowohl am Konvertergefäß als auch am Tragring sphärisch gelagert sind. In einer Ausführungsform sind bei Betrachtung des aufrecht stehenden Konverters drei horizontale und drei vertikale Pendelelemente angeordnet. Damit ist eine statisch bestimmte Aufhängung des Konvertergefäßes im Tragring realisiert. Allerdings weist diese Anordnung den Nachteil auf, dass nicht alle vertikalen Pendelelemente gleich belastet werden. Zudem ist der für diese Aufhängungsart benötigte Platzbedarf nachteilig. Andere bekannte Ausführungsformen umfassen zwei horizontale Pendelelemente und eine Pratze.

[0005] Eine andere Ausführungsform beinhaltet ein zusätzliches vertikales Pendelelement und somit eine Redundanz. Damit soll erreicht werden, dass bei vollkommenem Versagen eines Auflageelements weiterhin in allen Kippstellungen eine sichere Kraftübertragung möglich ist. Ein solches Lagerungssystem ist jedoch einfach statisch unbestimmt. Außerdem ist eine Überdimensionierung der Auflageelemente vorzusehen, um im Versagensfall eine ausreichende Belastbarkeit der verbleibenden Links sicherzustellen.

[0006] Auch die WO 2011/069395 A1 offenbart eine

Aufhängung mit vier vertikalen Pendelelementen, welche symmetrisch am Umfang des Konvertergefäßes angeordnet sind. Daraus resultieren ebenfalls ein einfacher statisch unbestimmtes Lagerungssystem mit auftretenden Zwangskräften im Verformungsfall sowie hohe Montageanforderungen.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für einen kippbaren Konverter der eingangs genannten Art eine Verbesserung gegenüber dem Stand der Technik anzugeben.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch einen Konverter gemäß Anspruch 1. Ausgestaltungen der Erfindung sind in abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Die Lösung sieht vor, dass die Lagerpositionen zumindest zweier vertikaler Pendelelemente am Konvertergefäß und/oder am Tragring horizontal und/oder vertikal versetzt angeordnet ist gegenüber einer rotationsymmetrischen Anordnung bezüglich einer Längsachse

des Konverters, sodass nicht alle Wirkungslinien der von den vertikalen Pendelelementen übertragenen Kräfte einen gemeinsamen Schnittpunkt aufweisen oder in einem Punkt einander angenähert sind. Es sind also nicht alle Lagerpositionen der einzelnen vertikalen Pendelelemente am Konvertergefäß und/oder am Tragring bezüglich der Längsachse des Konverters rotationssymmetrisch angeordnet. Das dem Begriff Pendelelement vorangestellte Attribut "vertikal" bezieht sich hierbei nicht auf die Ausrichtung oder Lage der Pendelelemente. Vielmehr ist da-

mit gemeint, dass bei aufrecht stehendem Konverter mittels dieser Pendelelemente Kräfte vom Konvertergefäß auf den Tragring übertragen werden und dass dabei die resultierende Kraft eine vertikale Richtung aufweist. Die Kräfte in den Pendelstäben gehen in Richtung des jeweiligen Stabes. Die Aufhängung des Konvertergefäßes im Tragring erfolgt sowohl am Gefäß wie auch am Tragring mittels sphärischer Lager. Damit weist jedes Lager einen Drehpunkt auf, um den das jeweilige Pendelelement schwenkbar ist. Die Wirkungslinien der übertragenen

Kräfte sind durch die beiden Lagerdrehpunkte des jeweiligen Pendelelements festgelegt, wenn die Reibungskräfte in den Lagern vernachlässigt werden. Die jeweilige Lagerposition bestimmt in diesem Zusammenhang die Lage des jeweiligen Lagerdrehpunktes.

[0010] In Abgrenzung zum Stand der Technik sieht die vorliegende Erfindung eine Versetzung der Lagerpositionen bezüglich einer rotationssymmetrischen Anordnung vor, welche weit über Fertigungstoleranzen hinausgeht. Obwohl bekannte rotationssymmetrische Anordnung infolge unvermeidbarer Fertigungstoleranzen in der Realität ebenfalls Abweichungen aufweisen, ist damit nicht die erfindungsgemäße Forderung erfüllt, dass nicht alle Wirkungslinien der übertragenen Kräfte in einem Punkt einander angenähert sind. Denn sobald eine

rotationssymmetrische Anordnung vorgesehen ist, weisen die Kraftwirkungslinien auf einen gemeinsamen Punkt, selbst wenn dieser im Falle von parallelen Kraftwirkungslinien unendlich weit entfernt ist.

[0011] Die vorliegende Erfindung sieht Abweichungen von der rotationssymmetrischen Anordnung der Lagerpositionen in einem Ausmaß vor, das die gegebenen Platzverhältnisse ausnutzt. Unter Berücksichtigung der vorgegebenen Anordnung von Konvertergefäß und Tragring erfolgt innerhalb des für die Aufhängung vorhandenen Bauraums eine größtmögliche horizontale und/oder vertikale Versetzung der Lagerpositionen zueinander. Damit wird ein gemeinsamer Schnittpunkt aller Kraftwirkungslinien der vertikalen Pendelelemente so weit wie möglich vermieden.

[0012] Erreicht wird mit der erfindungsgemäßen Kennzeichnung ein statisch bestimmtes Lagerungssystem mit vier vertikalen Pendelelementen. Damit ist zunächst der Vorteil verbunden, dass das System bei drei montierten vertikalen Pendelelementen einen Freiheitsgrad behält, der eine einfache Montage des vierten vertikalen Pendelelements erlaubt.

[0013] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass alle vier vertikalen Pendelelemente während eines Kippvorgangs eine annähernd gleiche maximale Belastung aufweisen. Diese gleichmäßige Verteilung der maximalen Belastungen auf alle vier vertikalen Pendelelemente erlaubt eine Reduktion der Bauteilabmessungen gegenüber bekannten Aufhängungssystemen bzw. eine längere Lebensdauer der Aufhängungselemente.

[0014] Zudem treten infolge thermischer Verformungen keine unbeherrschbaren Zwangskräfte auf, welche zu einer Überlastung einzelner Aufhängungselemente führten könnten.

[0015] Von Vorteil ist es, wenn die Lagerpositionen eines ersten Paars vertikaler Pendelelemente rotations-symmetrisch bezüglich einer Längsachse des Konverters angeordnet sind und wenn die Lagerpositionen eines zweiten Paars vertikaler Pendelelemente horizontal und/oder vertikal versetzt ebenfalls rotationssymmetrisch bezüglich einer Längsachse des Konverters angeordnet sind. Somit sind jeweils nur zwei vertikale Pendelelemente rotationssymmetrisch bezüglich einer Längsachse des Konverters angeordnet. Das spart Platz und erleichtert die Auslegung der einzelnen Pendelelemente.

[0016] Dabei ist es günstig, wenn die Pendelelemente des ersten Paars und die Pendelelemente des zweiten Paars jeweils baugleich ausgeführt sind. Beispielsweise sind die Pendelelemente eines Paars länger als die anderen Pendelelemente, um den Abstand zwischen den Schnittpunkten der Wirkungslinien der von den Pendelelementpaaren übertragenen Kräfte zu maximieren

[0017] Es kann jedoch auch vorteilhaft sein, alle vertikalen Pendelelemente baugleich auszuführen. Die Fertigung, Montage und Lagerhaltung der Pendelelemente ist auf diese Weise günstiger durchführbar. Ebenso ist in einem Störungsfall die Austauschbarkeit eines Pendelelements einfacher.

[0018] Eine vorteilhafte Ausprägung der Erfindung sieht vor, dass zwei vertikale Pendelelemente auf einer Chargierseite des Konverters und dass zwei vertikale

Pendelelemente auf einer Abstichseite des Konverters jeweils bezüglich einer Längsachse des Konverters rotationssymmetrische Lagerpositionen aufweisen. Somit weist die Aufhängung beidseits einer senkrechten Mittelebene durch die Kippachse jeweils Pendelelemente mit gleichartigen Lagerpositionen auf. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wird als Chargierseite die von der Abstichseite abgewandte Seite bezeichnet, auch wenn in Sonderfällen von der gleichen Seite

10 chargiert und abgestochen wird.

[0019] Dabei ist es günstig, wenn bei Betrachtung des aufrecht stehenden Konverters das Verhältnis des horizontalen Abstands zum vertikalen Abstand der jeweils am Konvertergefäß und am Tragring befindlichen Lagerpositionen der beiden vertikalen Pendelelemente auf einer Seite des Konverters größer ist gegenüber dem Verhältnis der Lagerpositionen der beiden vertikalen Pendelelemente auf der anderen Seite. Die Kraftwirkungslinien der von den Pendelelementen auf der Chargierseite übertragenen Kräfte schneiden dann eine senkrechte Mittelebene durch die Kippachse an einer höheren oder niedrigeren Stelle als die Kraftwirkungslinien der von den Pendelelementen auf der Abstichseite übertragenen Kräfte. Der Abstand zwischen den Schnittpunkten mit der Mittelebene wirkt dabei als Hebelarmlänge eines von dieser Anordnung aufnehmbaren Moments um die Kippachse. Zudem können Kräfte in Richtung der Kippachse übertragen werden. Zum Beispiel werden dynamische Kräfte in Richtung der Kippachse durch Kräfte in den vertikalen Pendelelementen ins Gleichgewicht gebracht.

[0020] Ein einfacher Aufbau einer solchen Anordnung sieht vor, dass die Wirkungslinien der von den vertikalen Pendelelementen übertragenen Kräften auf der Abstichseite einen gemeinsamen ersten Schnittpunkt mit der Längsachse des Konverters aufweisen und dass die Wirkungslinien der von den vertikalen Pendelelementen übertragenen Kräften auf der Chargierseite einen gemeinsamen zweiten Schnittpunkt mit der Längsachse des Konverters aufweisen.

[0021] Für die Aufteilung der vertikalen Pendelelemente in der Grundrissbetrachtung des aufrecht stehenden Konverters ist es günstig, wenn die Lagerpositionen jeweils in einem Winkelbereich von 40° bis 50° bezogen auf die Kippachse angeordnet sind. Eine solche Anordnung bewirkt eine gleichmäßige Kräfteübertragung vom Konvertergefäß auf den Tragring.

[0022] Bei Betrachtung des aufrecht stehenden Konverters ist es von Vorteil, zur Übertragung horizontaler Kräfte zwei horizontale Pendelelemente zwischen Konvertergefäß und Tragring anzurufen. Insgesamt umfasst die Aufhängung dann sechs Pendelelemente. Die als horizontale Pendelelemente bezeichneten Links übertragen Kräfte vom Konvertergefäß auf den Tragring bei gekipptem Konverter. Je nach Lage des Schwerpunkts werden bei einer 90° Kippstellung die größten Kräfte mittels horizontaler Pendelelemente und kleinere Kräfte mittels vertikaler Pendelelemente übertragen. Dabei ist es günstig, auch diese beiden horizontalen Pen-

delemente baugleich mit den vertikalen Pendelelementen auszuführen.

[0023] Die Erfindung wird nachfolgend in beispielhafter Weise unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 Konverter im Seitenriss

Fig. 2 Konverter im Aufriss

Fig. 3 Konverter im Grundriss

[0024] Der Konverter 1 umfasst ein Gefäß 2, das beabstandet in einem Tragring 3 mittels mehrerer Tragelemente 6, 7, 8, 9, 10, 11 aufgehängt ist. Vier dieser Tragelemente sind als vertikale Pendelelemente 6, 7, 8, 9 ausgeführt und dienen zur Übertragung der Kräfte vom Konvertergefäß 2 auf den Tragring 3 bei aufrecht stehendem Konverter 1. Dabei nehmen die vertikalen Pendelelemente 6, 7, 8, 9 aufgrund einer schrägen Ausrichtung auch horizontale Kräfte auf, welche sich jedoch gegenseitig aufheben. Unter Vernachlässigung dynamischer Kräfte sind die von den vertikalen Pendelelementen 6, 7, 8, 9 übertragenen Kräfte mit der Gewichtskraft F_G des Konvertergefäßes 2 und dessen Inhalts in einem Kräftegleichgewicht.

[0025] Zwei horizontale Pendelelemente 10, 11 dienen der Kräfteübertragung in Kippstellungen des Konverters 1. Kippbarer ist der Konverter 1 mittels zweier am Tragring 3 angeordneter Tragzapfen 4, 5, welche in nicht dargestellten Auflagern drehbar gelagert sind und die Kippachse a festlegen. In der Regel ist nur einer dieser Tragzapfen 4 mit einem entsprechenden Kippantrieb verbunden.

[0026] Eine Ebene, welche durch die Kippachse a und einer Längachse b des Konverters 1 aufgespannt ist, teilt den Konverter 1 in zwei Seiten, welche als Chargierseite C (Charging Side) und als Abstichseite T (Tapping Side) definiert sind. Auf jeder Seite ist ein Paar vertikaler Pendelelemente 6, 7 bzw. 8, 9 angeordnet.

[0027] Erfindungsgemäß ist zumindest zwei vertikale Pendelelemente 6, 7, 8, 9 mit versetzten Lagerpositionen 62, 63, 72, 73, 82, 83 bzw. 92, 93 vorgesehen. Somit sind nicht alle vertikalen Pendelelemente 6, 7, 8, 9 bezüglich der Längachse b rotationssymmetrisch angeordnet.

[0028] Zur Vermeidung von Zwangskräften sind die Pendelstäbe 6, 7, 8, 9, mittels sphärischer Lager an das Konvertergefäß 2 und an den Tragring 3 angeschlossen. Jede dieser Lagerungen weist somit einen Drehpunkt auf, um den der jeweilige Pendelstab 6, 7, 8, 9 in alle Richtungen schwenkbar ist. Der jeweilige Drehpunkt definiert dabei die jeweilige Lagerposition 62, 63, 72, 73, 82, 83 92, 93 innerhalb der Anordnung.

[0029] Die von einem vertikalen Pendelelement 6, 7, 8, 9 übertragene Kraft wirkt entlang einer Wirkungslinie, welche durch die beiden Drehpunkte der Lagerungen dieses Pendelelementes 6, 7, 8, 9 geht. Somit bewirkt eine versetzte Lagerposition 62, 63, 72, 73, 82, 83, 92, 93,

dass nicht alle Wirkungslinien der von den vertikalen Pendelelementen 6, 7, 8, 9 übertragenen Kräfte einen gemeinsamen Schnittpunkt aufweisen, wie dies bei einer rotationssymmetrischen Anordnung der Fall wäre.

[0030] Im vorliegenden Beispiel, welches in den Figuren 1-3 dargestellt ist, sind jeweils zwei vertikale Pendelelemente 6, 7 bzw. 8, 9 rotationssymmetrisch bezüglich einer Längachse b des Konverters angeordnet. Als Längsachse b ist die Symmetriearchse des Konvertergefäßes 2 und die Symmetriearchse des Tragrings 3 anzusehen, wobei diese Symmetriearchsen geringfügig von einander abweichen können. Jedes dieser Pendelelementpaare (6, 7 bzw. 8, 9) weist somit einen jeweils gemeinsamen Schnittpunkt S1 bzw. S2 auf. Wesentlich ist dabei ein ausreichender Abstand zwischen diesen Schnittpunkten S1 bzw. S2, um günstige Kraftverhältnisse und Baugrößen sicherzustellen.

[0031] Erfüllt wird diese Anforderung, indem innerhalb der zur Verfügung stehenden Platzverhältnisse eine größtmögliche Versetzung der Lagerpositionen 62, 63, 72, 73, 82, 83, 92, 93 gegenüber einer rotationssymmetrischen Anordnung vorgesehen ist. So weisen beispielsweise die vertikalen Pendelelemente 6, 7 auf der Abstichseite T eine stärkere Neigung als die Pendelelemente 8, 9 auf der Chargierseite C auf. Das Verhältnis des horizontalen Abstands zum vertikalen Abstand der jeweils am Konvertergefäß 2 und am Tragring 3 angeordneten Lagerpositionen 62, 63, 72, 73, 82, 83, 92, 93 ist dann auf der Abstichseite T größer als auf der Chargierseite C.

[0032] Der Abstand zwischen den beiden Schnittpunkten S1, S2 wirkt als Hebelarm eines Lagerungsmoments, das einem vom Konvertergefäß 2 auf den Tragring 3 übertragenen Moment und Kräften in Richtung der Kippachse a entgegenwirkt. Ein solches Moment entsteht in einer aufrechten Konverterstellung beispielsweise durch dynamische Bewegungskräfte F_d des Konverterinhalts. Dieses Lagerungsmoment wirkt jedoch auch einem Moment entgegen, das die Gewichtskraft F_G mit einem Abstand x zum Schnittpunkt der Kippachse a mit der Längsachse b bildet.

[0033] Die Anordnung der vertikalen Pendelelemente 6, 7, 8, 9 am Umfang des Tragrings 3 ist in Fig. 3 ersichtlich. Der Übersichtlichkeit halber sind hier unter anderem die horizontalen Pendelelemente 10, 11 nicht eingezeichnet. Idealerweise beträgt der jeweilige Winkel φ_6 , φ_7 , φ_8 , φ_9 zwischen einer Mittelachse des jeweiligen Pendelelements 6, 7, 8, 9 und der Kippachse a ungefähr 45°. Für eine gleichmäßige Kräfteverteilung ist ein Bereich zwischen 40° und 50° sinnvoll.

50

Patentansprüche

1. Kippbarer Konverter (1) mit einem Konvertergefäß (2), welches im Abstand von einem Tragring (3) umgeben ist, wobei der Tragring (3) zwei gegenüberliegende Tragzapfen (4, 5) zum Kippen um eine Kippachse (a) aufweist und wobei eine Aufhängung des

- Konvertergefäßes (2) am Tragring (3) vier am Umfang verteilte vertikale Pendelelemente (6, 7, 8, 9) umfasst, welche bei aufrecht stehendem Konverter (1) Kräfte vom Konvertergefäß (2) auf den Tragring (3) übertragen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerpositionen (62, 63, 72, 73, 82, 83, 92, 93) zu mindest zweier vertikaler Pendelelemente (6, 7, 8, 9) am Konvertergefäß (2) und/oder am Tragring (3) horizontal und/oder vertikal versetzt angeordnet ist gegenüber einer rotationssymmetrischen Anordnung bezüglich einer Längsachse (b) des Konverters (1), sodass nicht alle Wirkungslinien der von den vertikalen Pendelelementen (6, 7, 8, 9) übertragenen Kräfte einen gemeinsamen Schnittpunkt aufweisen oder in einem Punkt einander angenähert sind. 5
2. Kippbarer Konverter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerpositionen (62, 63, 72, 73) eines ersten Paars vertikaler Pendelelemente (6, 7) rotationssymmetrisch bezüglich einer Längsachse (b) des Konverters (1) angeordnet sind und dass die Lagerpositionen (82, 83, 92, 93) eines zweiten Paars vertikaler Pendelelemente (8, 9) horizontal und/oder vertikal versetzt ebenfalls rotationssymmetrisch bezüglich einer Längsachse (b) des Konverters (1) angeordnet sind. 10
3. Kippbarer Konverter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pendelelemente (6, 7) des ersten Paars und die Pendelelemente (8, 9) des zweiten Paars jeweils baugleich ausgeführt sind. 15
4. Kippbarer Konverter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle vertikalen Pendelelemente (6, 7, 8, 9) baugleich ausgeführt sind. 20
5. Kippbarer Konverter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei vertikale Pendelelemente (8, 9) auf einer Chargierseite (C) des Konverters (1) und dass zwei vertikale Pendelelemente (6, 7) auf einer Abstichseite (T) des Konverters (1) jeweils bezüglich einer Längsachse (b) des Konverters (1) rotationssymmetrische Lagerpositionen (62, 63, 72, 73, 82, 83, 92, 93) aufweisen. 25
6. Kippbarer Konverter (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Betrachtung des aufrecht stehenden Konverters (1) das Verhältnis des horizontalen Abstands zum vertikalen Abstand der jeweils am Konvertergefäß (2) und am Tragring (3) befindlichen Lagerpositionen (62, 63, 72, 73 bzw. 82, 83, 92, 93) der beiden vertikalen Pendelelemente (6, 7 bzw. 8, 9) auf einer Seite (T bzw. C) des Konverters gegenüber dem Verhältnis der Lagerpositionen (82, 83, 92, 93 bzw. 62, 63, 72, 73) auf der anderen Seite (C bzw. T) größer ist. 30
7. Kippbarer Konverter (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wirkungslinien der von den vertikalen Pendelelementen (6, 7) übertragenen Kräften auf der Abstichseite (T) einen gemeinsamen ersten Schnittpunkt (S1) mit der Längsachse (b) des Konverters (1) aufweisen und dass die Wirkungslinien der von den vertikalen Pendelelementen (8, 9) übertragenen Kräften auf der Chargierseite (C) einen gemeinsamen zweiten Schnittpunkt (S2) mit der Längsachse (b) des Konverters (1) aufweisen. 35
8. Kippbarer Konverter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Grundrissbetrachtung des aufrecht stehenden Konverters (1) die Lagerpositionen (62, 63, 72, 73, 82, 83, 92, 93) der vertikalen Pendelelemente (6, 7, 8, 9) bezogen auf die Kippachse (a) innerhalb eines Winkelbereichs von 40° bis 50° liegen. 40
9. Kippbarer Konverter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Betrachtung des aufrecht stehenden Konverters (1) zur Übertragung horizontaler Kräfte zwei horizontale Pendelelemente (10, 11) zwischen Konvertergefäß (2) und Tragring (3) angeordnet sind. 45

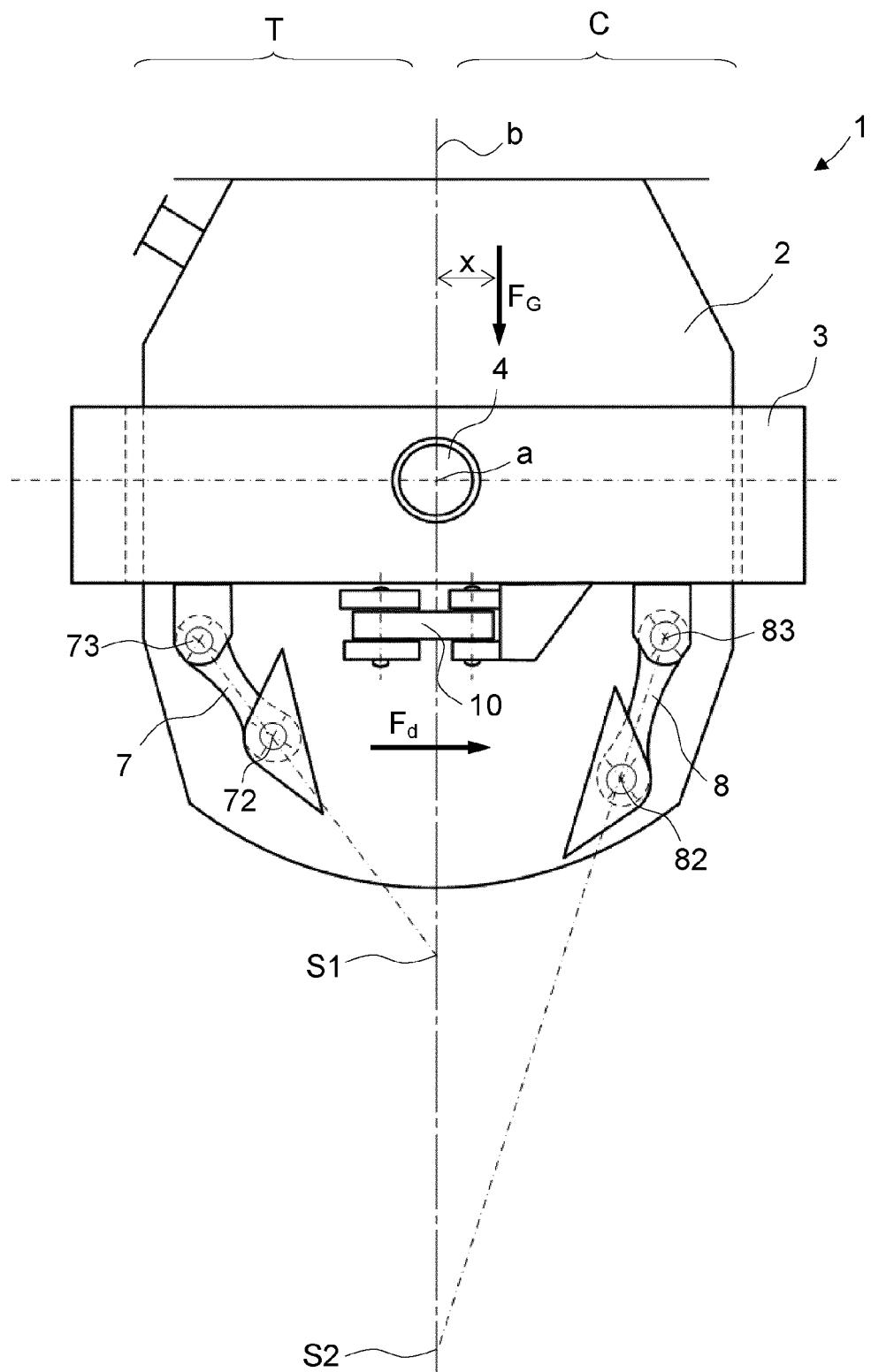


Fig. 1

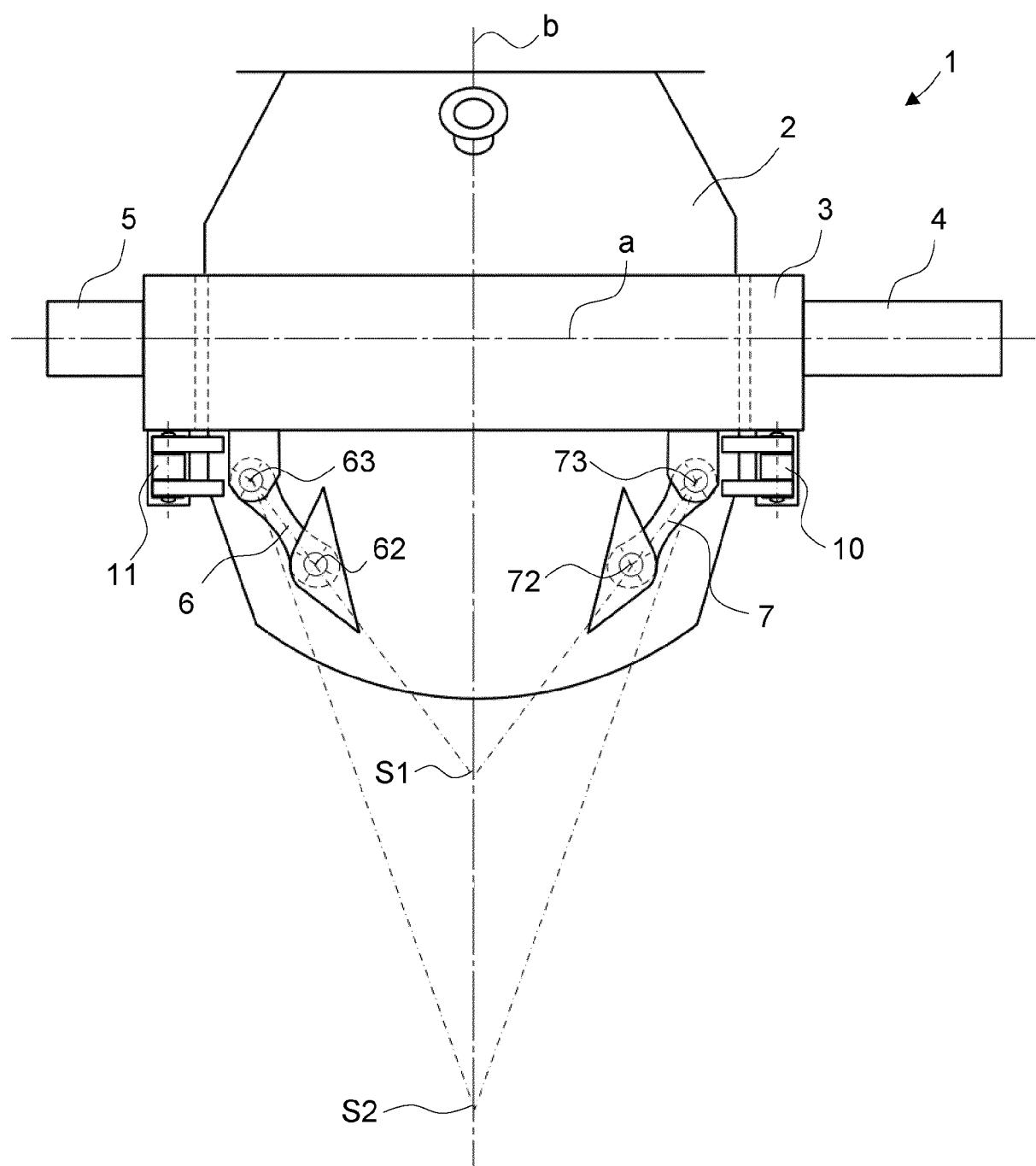


Fig. 2

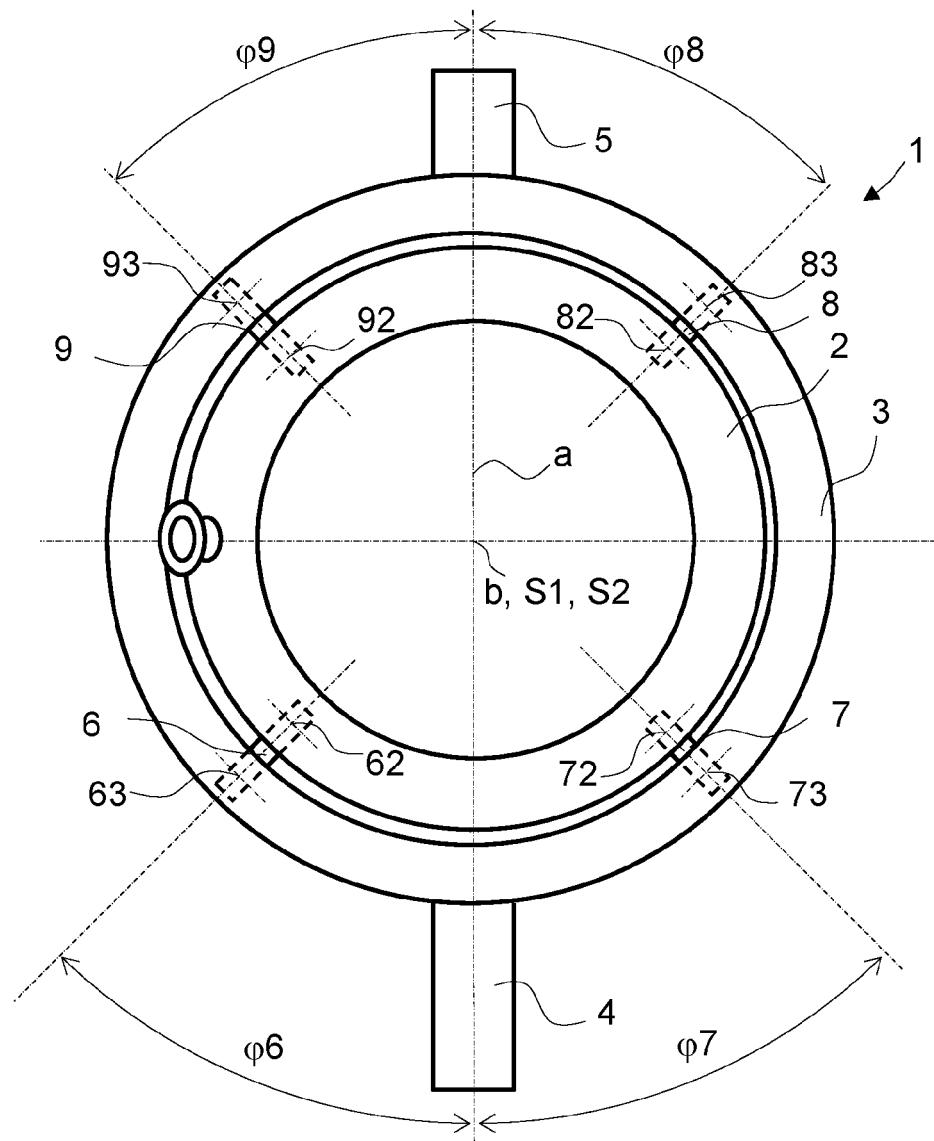


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 19 4201

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 92 11 926 U1 (VOEST ALPINE INDUSTRIE ANLAGEN) 17. Dezember 1992 (1992-12-17) * Abbildungen 1,2 *	1	INV. C21C5/46 C21C5/50
A	----- A STAUDINGER AND GRUBER: "The VAI-CON Link converter suspension system", STEEL TIMES INTERNATIONAL, 31. Juli 2011 (2011-07-31), Seiten 25-26, XP002677397, * Seite 25 - Seite 26 * -----	2-9 1-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			C21C
2	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 11. Juni 2012	Prüfer Gimeno-Fabra, Lluis
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldeatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 11 19 4201

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

11-06-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 9211926	U1 17-12-1992	CA 2104407 A1	05-03-1994
		CN 1084569 A	30-03-1994
		DE 4327640 A1	10-03-1994
		DE 9211926 U1	17-12-1992
		GB 2270372 A	09-03-1994
		IT 1261572 B	23-05-1996
		RU 2086663 C1	10-08-1997
		US 5364079 A	15-11-1994

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 4327640 A1 [0004]
- WO 2011069395 A1 [0006]