



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 211 328 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.06.2002 Patentblatt 2002/23

(51) Int Cl.7: **C21C 5/50, C21C 5/46**

(21) Anmeldenummer: **01126266.4**

(22) Anmeldetag: **06.11.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Schmitz, Günter**
47239 Duisburg (DE)
• **Gruna, Günter**
46145 Oberhausen (DE)
• **Fasswald, Marcel**
47906 Kempen (DE)

(30) Priorität: **29.11.2000 DE 10059303**

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

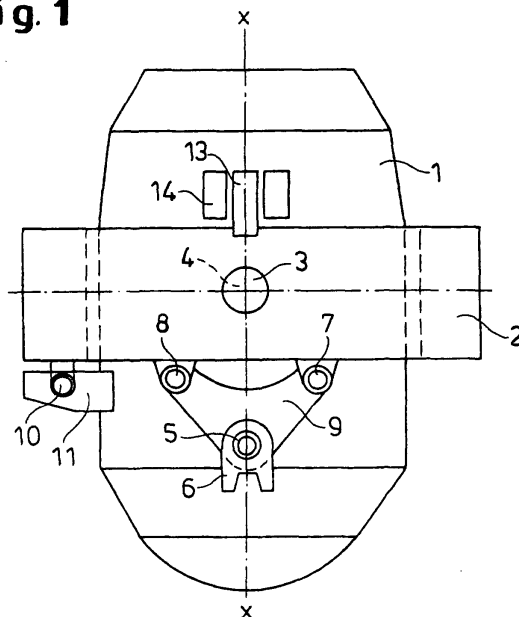
(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing.**
Patentanwälte Hemmerich & Kollegen,
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(54) **Kippbarer Konverter mit Stützkonsolen und Gelenklager zur Montage**

(57) Ein kippbarer Konverter, umfassend ein Konvertergefäß (1) mit einer vertikalen Achse (x-x) und einen dieses in radialem Abstand umgebenden Tragring (2) mit zwei in einer horizontalen Achse (y-y) diametral gegenüberliegenden Tragzapfen (3, 4), wobei die Lastübertragung Konvertergefäß/Tragring über Befestigungselemente erfolgt, die miteinander drei Kraftkomponenten ausbilden, nämlich Längsbefestigung, Querbefestigung und Querarretierung, wird dadurch verbessert und vereinfacht, dass die Längsbefestigung am

Konvertergefäß (1) unterhalb des Tragringes (2) angeordnete Stützkonsolen (6) und an der Unterseite des Tragringes (2) im Abstand angeordnete Gelenklager (7, 8) umfasst, die mit je einem Gelenkdreieck als Stützglied (9) verbindbar sind. Die Querarretierung ist ein an der Unterseite des Tragringes (2) unter Ausbildung eines Gelenkes angeordnetes Scharnier (10, 11) mit einer horizontalen Achse (z-z). Die Querbefestigung umfasst ein Paar auf der Oberseite des Tragringes (2) angeordnete Lastbolzen (13), die zwischen Anschlägen (14) des Konvertergefäßes (1) lastabstützbar geführt sind.

Fig. 1



EP 1 211 328 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen kippbaren Konverter, umfassend ein Konvertergefäß mit einer vertikalen Achse und einen dieses in radialem Abstand umgebenden Tragring mit zwei in einer horizontalen Achse diametral gegenüberliegenden Tragzapfen, wobei die Lastübertragung zwischen Konvertergefäß und Tragring über Befestigungselemente erfolgt, die miteinander drei Kraftkomponenten ausbilden, nämlich Längsbefestigung, Querbefestigung und Querarretierung.

[0002] Ein kippbarer Konverter mit einem das Konvertergefäß im Abstand umgebenden Tragring, welcher zwei diametral gegenüberliegende Tragzapfen aufweist, ist dem Dokument DE 43 27 640 A1 zu entnehmen. Die dort geschilderte Bauart, wobei das Konvertergefäß an dem Tragring ausschließlich mittels Lenker abgestützt ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass jeder Lenker als Pendelstab ausgebildet ist, der mit einem Ende mit dem Tragring und mit seinem anderen Ende mit dem Konvertergefäß allseits gelenkig mittels eines sphärischen Lagers verbunden ist, wobei die Pendelstäbe bei aufrecht stehendem Konvertergefäß ausschließlich an der Unterseite des Tragringes angeordnet sind.

[0003] Die Bauart des bekannten Converters ist dadurch gekennzeichnet, dass mindestens sechs Pendelstäbe, vorzugsweise sieben Pendelstäbe vorgesehen sind. Dabei ist im Bereich jedes Tragzapfens jeweils ein etwa parallel zur vom Tragring gebildeten Ebene und etwa rechtwinklig zur von den Tragzapfen gebildeten Kippachse des Konvertergefäßes gerichteter Pendelstab vorgesehen.

[0004] Bei einer Anordnung von sieben Pendelstäben sind diese etwa parallel zur Längsachse des Konvertergefäßes ausgerichtet und möglichst in der Nähe der Tragzapfen vorgesehen, vorzugsweise in einem Winkelbereich von 25 bis 45 Grad, wobei der Winkel im Grundriss des Konvertergefäßes, ausgehend von der Kippachse, gemessen ist.

[0005] Und schließlich ist die Bauart des Converters dadurch gekennzeichnet, dass die Lager die Pendelstäbe durchsetzende Bolzen aufweisen, wobei jeder Bolzen beidseitig des Pendelstabes über Stützlaschen am Konvertergefäß bzw. am Tragring abgestützt ist, wobei die Stützlaschen am Konvertergefäß vorzugsweise angeschweißt und am Tragring mittels einer Schraubverbindung verbunden sind.

[0006] Von Nachteil bei der bekannten Bauart des kippbaren Converters ist die große Anzahl von Lagern an den Enden der Pendelstäbe, entsprechend der Darstellung in den Figuren 1 und 2 insgesamt 14 Lager, die nicht nur einen erheblichen fertigungstechnischen Aufwand, sondern darüber hinaus einen entsprechenden Wartungsaufwand verursachen.

[0007] In dem vorgenannten Dokument sind zum Stand der Technik die DE-C-27 39 540 und DE-A-29 31 671 benannt. Bei diesen bekannten Convertern erfolgt

die Abstützung des Konvertergefäßes an dem dieses umgebenden Tragring mittels Lenker, die zumindest zum Teil als sogenannte "Dreiecks-Lenker" ausgebildet sind. Unter einem Dreieckslenker ist ein solcher zu verstehen, der entweder am Konvertergefäß oder am Tragring mit einem Ende mittels zweier im Abstand angeordneter sphärischer Lager und mit seinem anderen Ende am Tragring oder am Konvertergefäß mit einem einzigen sphärischen Lager angelenkt ist.

[0008] Bei dieser Art der Ausbildung von Lenkern ergeben sich, insbesondere durch Verformungen des Konvertergefäßes, unberechenbare Kräfte, die die Lenker nicht nur auf Zug oder Druck, sondern auch auf Biegung belasten. Dies ist immer dann der Fall, wenn solche Lenker in zu ihren Gelenkachsen quer verlaufende Lagerbewegungen gezwungen werden.

[0009] Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Bauart eines kippbaren Converters der im Oberbegriff von Anspruch 1 genannten Art anzugeben, die einerseits eine lastschlüssige Verbindung zwischen Konvertergefäß und Tragring ergibt, dabei aber radialen wie auch axialen Verformungen des Konvertergefäßes geringstmöglichen Widerstand entgegensetzt, damit eine zwängungsfreie Konstruktion ergibt, und bei günstiger Beanspruchungsart der übrigen Tragelemente eine wartungsfreie, unkomplizierte und fertigungstechnisch günstige Ausführung ermöglicht, und wobei die Befestigungselemente miteinander drei Kraftkomponenten ausbilden, nämlich Längsbefestigung, Querbefestigung und Querarretierung.

[0010] Zur Lösung der Aufgabe wird bei einem kippbaren Konverter der im Oberbegriff von Anspruch 1 genannten Art mit der Erfindung eine Bauart entsprechend den Merkmalen von Anspruch 1 vorgeschlagen. Dabei erfolgt die Lastübertragung Konvertergefäß/Tragring über Befestigungselemente, die im Zusammenwirken miteinander drei Kraftkomponenten ausbilden, nämlich:

- Längsbefestigung,
- Querbefestigung,
- Querarretierung,

wobei diese dadurch gekennzeichnet sind, dass die Längsbefestigung am Konvertergefäß unterhalb des Tragringes angeordnete Stützkonsolen und an der Unterseite des Tragringes im Abstand angeordnete Gelenklager umfasst, die mit je einem Gelenkdreieck verbindbar sind.

[0011] In einer alternativen Ausgestaltung können die Stützkonsolen und die Gelenklager mit je zwei Paaren von Zug-Druck-Stangen gelenkig verbindbar sein.

[0012] Eine Ausgestaltung der Lastübertragung Konvertergefäß/Tragring ist dadurch gekennzeichnet, dass die Querarretierung ein an der Unterseite des Tragringes unter Ausbildung eines Gelenkes mit dem Konvertergefäß angeordnetes Scharnier mit einer horizontalen Achse ist.

[0013] Der Konverter nach der Erfindung ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, dass die Querbefestigung ein Paar auf der Oberseite des Tragringes angeordnete Lastbolzen umfasst, die zwischen Anschlüssen des Konvertergefäßes lastabstützbar geführt sind.

[0014] Und schließlich ist der Konverter nach der Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass die Querbefestigung mit jeweils einem Paar Zug-Druck-Stangen ausgebildet ist, die unterhalb des Tragringes, diesen gelenkig mit dem Konvertergefäß verbindbar, in je einem Gelenklager einerseits am Tragring, und andererseits am Konvertergefäß angelenkt sind.

[0015] Durch die Lastübertragung unter erfindungsgemäßer Ausbildung dreier zusammenwirkbarer Kraftkomponenten, nämlich Längsbefestigung / Querbefestigung / Querarretierung der Befestigungselemente werden ungünstige Krafteinwirkungen auf die Gelenklager der Stützkonsolen und damit Verbiegungen dieser Bauelemente verhindert und somit eine zwangungsfreie Bauart mit günstigen Beanspruchungen der Gelenkteile und der übrigen Tragkonstruktion verwirklicht. Darüber hinaus ist die erfindungsgemäße Bauart bei vergleichsweise erheblich geringer Anzahl von Gelenken unkompliziert, wartungsarm und kostengünstig.

[0016] Weitere Ausgestaltungen sind entsprechend den Unteransprüchen vorgesehen.

[0017] Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Erläuterung einiger in den Zeichnungen schematisch dargestellter Ausführungsbeispiele.

[0018] Es zeigen:

Fig. 1 die Ansicht eines erfindungsgemäßen Konverters entlang einer vertikalen Achse,

Fig. 2 den Konverter gemäß Fig. 1 in Draufsicht,

Fig. 3 eine Ansicht des Konverters mit anderen Befestigungselementen,

Fig. 4 den Konverter gemäß Fig. 3 in Draufsicht,

Fig. 5 eine Ansicht des Konverters mit sowohl Querbefestigungs- als auch Querarretierungs-Elementen,

Fig. 6 den Konverter gemäß Fig. 5 in Draufsicht.

[0019] Der in den Figuren 1 und 2 dargestellte kippbare Konverter mit einer vertikalen Achse x-x in einer Bauart nach der Erfindung umfasst ein Konvertergefäß 1 und einen dieses in radialem Abstand umgebenden Tragring 2 mit zwei in einer horizontalen Achse y-y diametral gegenüberliegenden Tragzapfen 3, 4, wobei die Lastübertragung zwischen Konvertergefäß 1 und Tragring 2 über Gelenkverbindungen erfolgt, die miteinander drei Kraftkomponenten ausbilden, nämlich Längsbefestigung, Querbefestigung und Querarretierung, da-

durch gekennzeichnet, dass die Längsbefestigung am Konvertergefäß 1 unterhalb des Tragringes 2 angeordnete Stützkonsolen 6 und an der Unterseite des Tragringes 2 im Abstand angeordnete Gelenklager 7, 8 umfasst, die mit je einem Gelenkdreieck als Stützglied 9 verbindbar sind.

[0020] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass der Tragring 2 und das Konvertergefäß 1 mit geringem Freiheitsgrad ineinandergreifbare Querarretierungselemente 10, 11 in Form eines Scharniers besitzen, welche derart ausgebildet sind, dass sie ein seitliches Wegkippen des Konvertergefäßes 1 relativ zum Tragring 2 verhindern.

[0021] Eine Ausgestaltung des Konverters nach der Erfindung sieht vor, dass das Stützglied 9 ein etwa dreieckiges Flachmaterial-Formstück ist, welches mit dem Tragring 2 durch zwei an seinem Umfang beabstandet angeordnete sphärische Gelenklager 7, 8, und mit dem Konvertergefäß 1 durch jeweils ein an diesem angeordnetes, an einer Stützkonsole 6 ausgebildetes sphärisches Gelenklager gelenkig verbunden ist.

[0022] Der in Fig. 2 in Draufsicht gezeigte Konverter umfasst ein Konvertergefäß 1, umgeben im radialen Abstand von einem Tragring 2, an dem ein Paar Tragzapfen 3, 4 in diametraler Position befestigt sind, die den Konverter um die Achse y-y kippbar aufnehmen.

[0023] Tragring 2 und Konvertergefäß 1 sind durch Querarretierungselemente 10, 11 in Form eines Scharniers mit der Achse z-z gelenkig miteinander verbunden. Querkräfte zwischen dem Konvertergefäß 1 und dem Tragring 2 infolge Kippbewegungen des Konverters werden zusätzlich von Lastbolzen 13 am Konvertergefäß 1 und diesen zugeordneten Anschlüssen 14 am Tragring 2 unter Ausbildung einer Querarretierung aufgefangen.

[0024] Eine weitere Ausgestaltung nach der Erfindung sieht gemäß den Figuren 3 und 5 vor, dass die als Stützglied 9 ausgebildete Gelenkverbindung zwischen Tragring 2 und Konvertergefäß 1 auch zwei Zug-Druck-Stangen 15, 15' aufweisen kann, die einerseits mit dem Tragring 2 an zwei beabstandeten sphärischen Gelenklagern 7, 8, und andererseits mit einem diesen im vertikalen Abstand zugeordneten Gelenklager an einer Stützkonsole 6 des Konvertergefäßes 1 gelenkig verbunden sind.

[0025] Figur 4 zeigt eine Ausbildung der Erfindung mit einer Doppelanordnung der Arretierungselemente 10, 11 einander gegenüberliegend. Diese Ausführung hat sich als besonders robust und belastungsfähig erwiesen. Dagegen ist die Bauart des Konverters nach der Figur 6 besonders einfach und kostengünstig und eignet sich für Ausführungen mit vergleichsweise geringem Konvertergewicht.

[0026] Bezüglich des mehrfach erwähnten Freiheitsgrades der Bauart von Funktionselementen des erfindungsgemäßen Konverters ist festzustellen, dass beispielsweise der allseitige Freiheitsgrad zwischen Gelenken 5 bis 8 bzw. 10 maximal 2 mm in allen Richtungen beträgt. Ebenfalls kann der Freiheitsgrad zwischen

dem Lastbolzen 13 und einem der seitlich angeordneten Anschläge 14 maximal 2 mm betragen.

[0027] Die erfindungsgemäß mit Freiheitsgrad ausgeführte Konverterkonstruktion, insbesondere mit den Querarretierungselementen 10 - 11, ergibt eine zwangs-
5
freie Bauart mit vergleichsweise einfachen Mitteln und trägt somit zur langen Verfügbarkeit der hauptsächlichen Bauteile von Konvertergefäß 1 und Tragring 2 bei, ohne dass hierbei ein Wartungsbedarf entsteht. Somit ist dieser Teil der Konstruktion unkompliziert und zweck-
10
mäßig.

Liste der Bezugszeichen

[0028]

1	Konvertergefäß
2	Tragring
3	Tragzapfen
4	Tragzapfen
5	Gelenklager
6	Stützkonsole
7	Gelenklager
8	Gelenklager
9	Stützglied
10	Querarretierungselement, Scharnierbolzen
11	Querarretierungselement, Scharnierarme
13	Lastbolzen
14	Anschläge
15, 15'	Zug-Druck-Stange
16	Zug-Druck-Stange

Patentansprüche

1. Kippbarer Konverter, umfassend ein Konvertergefäß (1) mit einer vertikalen Achse (x-x) und einen dieses in radialem Abstand umgebenden Tragring (2) mit zwei in einer horizontalen Achse (y-y) diametral gegenüberliegenden Tragzapfen (3, 4), wobei die Lastübertragung Konvertergefäß/Tragring über Befestigungselemente erfolgt, die miteinander drei Kraftkomponenten ausbilden, nämlich Längsbefestigung, Querbefestigung und Querarretierung, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsbefestigung am Konvertergefäß (1) unterhalb des Tragringes (2) angeordnete Stützkonsolen (6) und an der Unterseite des Tragringes (2) im Abstand angeordnete Gelenklager (7, 8) umfasst, die mit je einem Gelenkdreieck als Stützglied (9) verbindbar sind.
2. Konverter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützkonsolen (6) und die Gelenklager (7, 8) mit je zwei Paaren von Zug-Druck-Stangen (15, 15') gelenkig verbindbar sind.

3. Konverter nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querarretierung ein an der Unterseite des Tragringes (2) unter Ausbildung einer Gelenk-Verbindung mit dem Konvertergefäß (1) angeordnetes Scharnier (10, 11) mit einer horizontalen Achse (z-z) ist.

4. Konverter nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querbefestigung ein Paar auf der Oberseite des Tragringes (2) angeordnete Lastbolzen (13) umfasst, die zwischen Anschlägen (14) des Konvertergefäßes (1) lastabstützbar geführt sind.

5. Konverter nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querbefestigung (11) mit jeweils einem Paar Zug-Druck-Stangen (16) ausgebildet ist, die unterhalb des Tragringes (2), diesen gelenkig mit dem Konvertergefäß (1) verbindbar, in je einem Gelenklager (7, 8) einerseits am Tragring (2), und andererseits am Konvertergefäß (1) angelenkt sind.

6. Konverter nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stützglied (9) ein etwa dreieckiges Flachmaterial-Formstück ist, welches mit dem Tragring (2) durch zwei an seinem Umfang beabstandet angeordnete sphärische Gelenklager (7, 8), und mit dem Konverterbehälter (1) durch jeweils ein an diesem angeordnetes, an einer Stützkonsole (6) ausgebildetes sphärisches Gelenklager gelenkig verbunden ist.

7. Konverter nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die als Stützglied (9) ausgebildete Gelenkverbindung zwischen Tragring (2) und Konvertergefäß (1) Zug-Druck-Stangen (16) aufweist, die einerseits mit dem Tragring (2) an zwei beabstandeten sphärischen Gelenklagern (7, 8), und andererseits mit einem diesen im vertikalen Abstand zugeordneten Gelenklager (5) an einer Stützkonsole (6) des Konvertergefäßes (1) gelenkig verbunden sind.

8. Konverter nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Oberseite des Tragringes (2) in einer zur Konverterachse (x-x) parallelen Ebene ein Lastbolzen (13) mit abgerundetem Kopfteil befestigt ist, welchem am Konvertergefäß (1) zwei mit beidseitigem Freiheitsgrad angeordnete Anschläge (14) zu beiden Seiten zugeordnet sind.

9. Konverter nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der allseitige Freiheitsgrad beispielsweise zwischen einer Bohrung (11) und einem zuordenbaren Führungsbolzen (10) maximal 2 mm beträgt.

Fig. 1

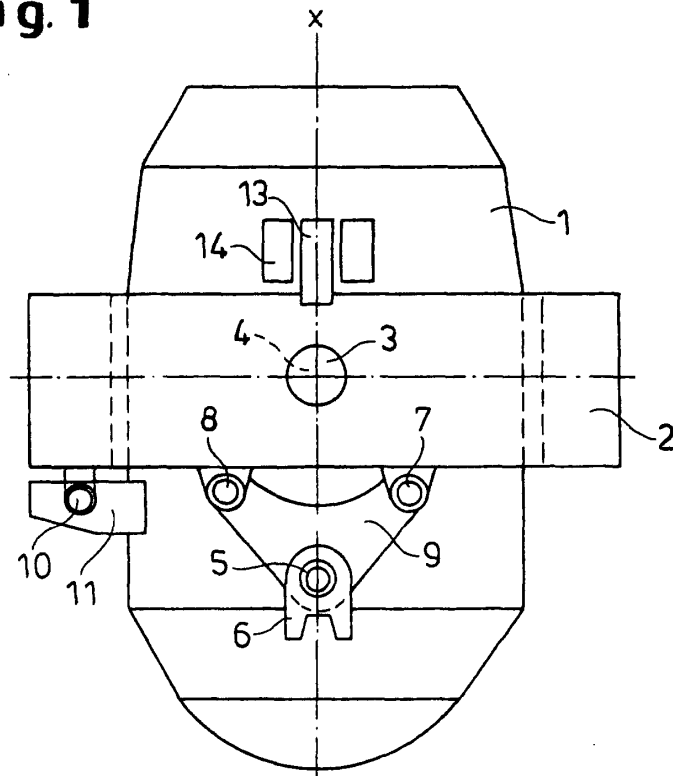


Fig. 2

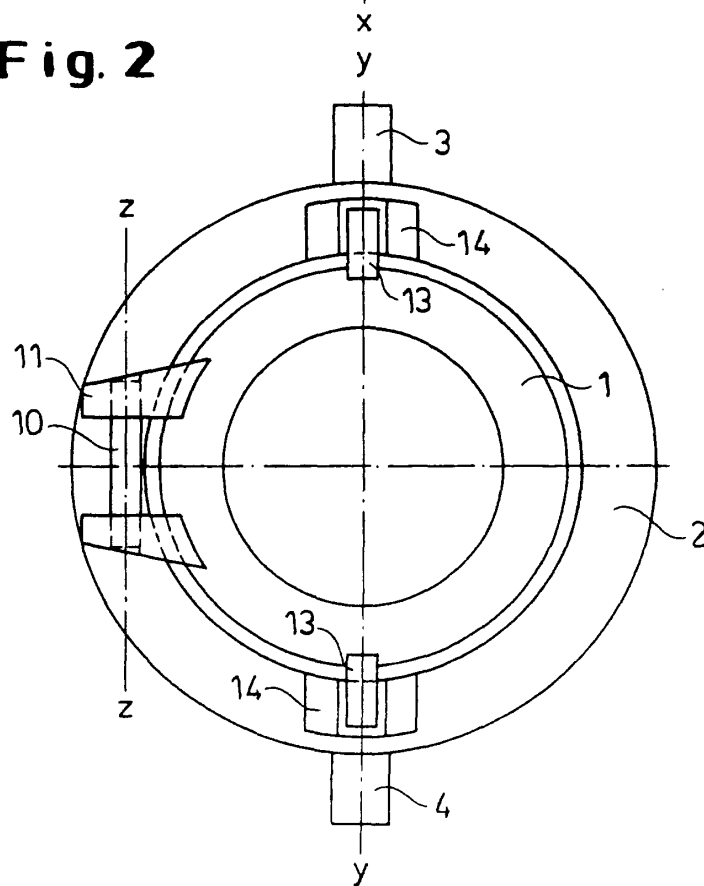


Fig. 3

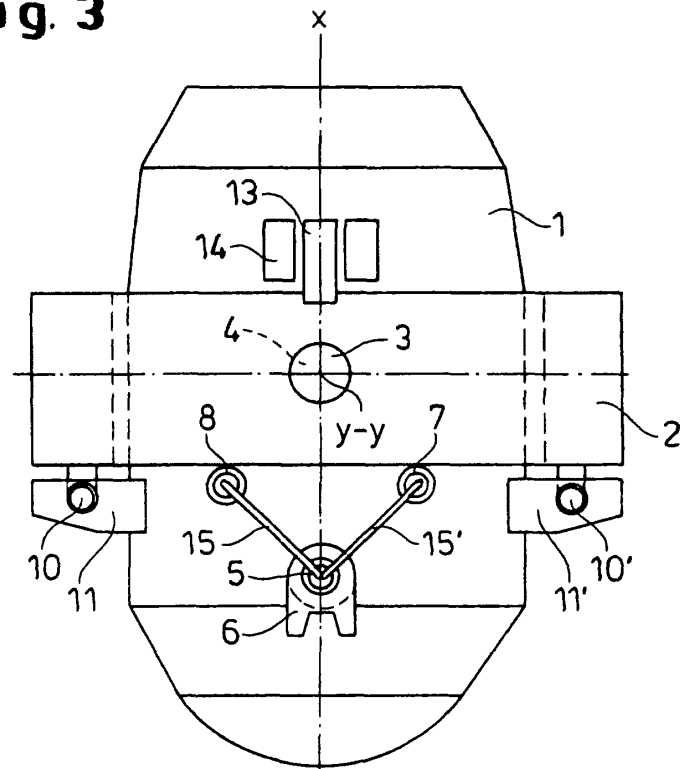


Fig. 4

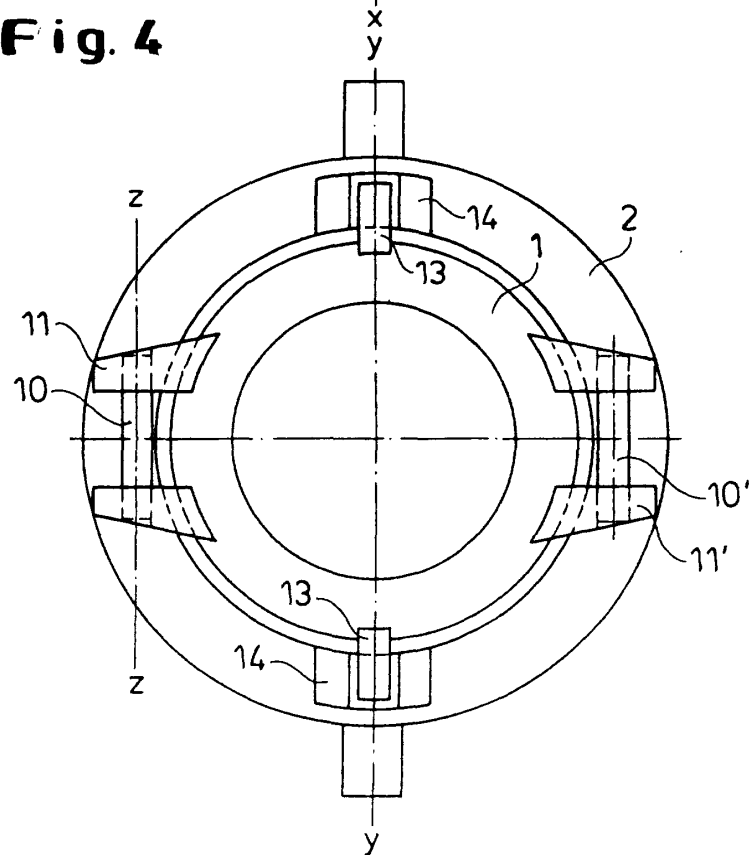


Fig. 5

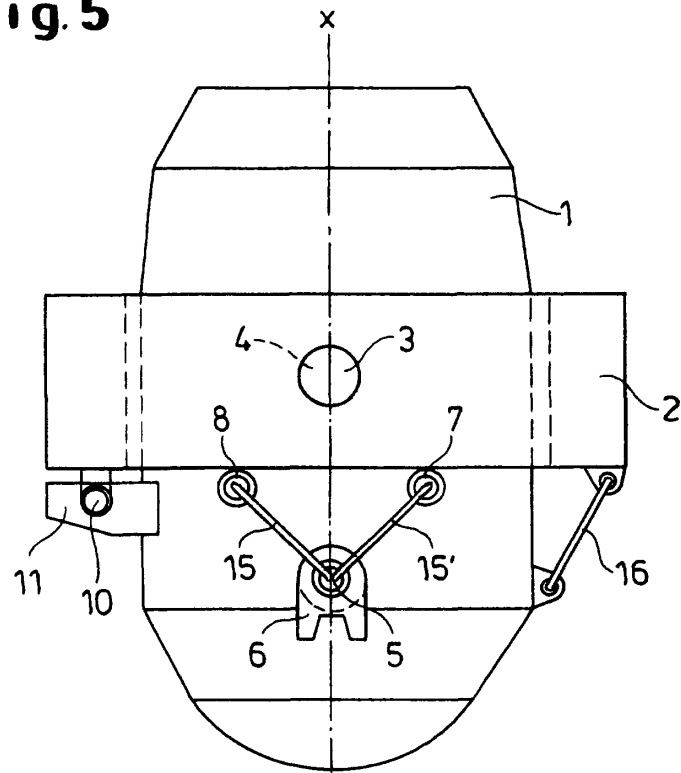


Fig. 6

