



(11) **EP 1 616 644 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.10.2007 Patentblatt 2007/40

(51) Int Cl.:
B22D 41/13 (2006.01) B22D 11/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05014818.8**

(22) Anmeldetag: **08.07.2005**

(54) **Vorrichtung zum Wechseln der Pfannen bei Stranggiessanlagen**

Ladle changing device for continuous casting machines

Dispositif pour le changement de poches à couler dans une installation de coulée continue

(84) Benannte Vertragsstaaten:
ES FR GB IT TR

(30) Priorität: **17.07.2004 DE 102004034704**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.01.2006 Patentblatt 2006/03

(73) Patentinhaber: **Lech-Stahlwerke GmbH**
86405 Meitingen (DE)

(72) Erfinder: **Geitner, Alwin**
86637 Wertingen-Binswangen (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Möll und Bitterich**
Westring 17
76829 Landau (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 122 215 DE-B1- 1 608 094

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1998, Nr. 09, 31. Juli 1998 (1998-07-31) -& JP 10 085911 A (NIPPON STEEL CORP; NITTETSU PLANT DESIGNING CORP), 7. April 1998 (1998-04-07)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1998, Nr. 04, 31. März 1998 (1998-03-31) -& JP 09 314291 A (NIPPON STEEL CORP), 9. Dezember 1997 (1997-12-09)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 616 644 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Wechseln der Pfannen bei Stranggießanlagen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Zur kontinuierlichen Herstellung von Stahlprofilen aus flüssigem Stahl ist in der Stahlindustrie das Stranggießverfahren seit langem bekannt. Dabei wird flüssiger Stahl durch eine gekühlte Kokille geleitet, wobei in Folge der dort stattfindenden Abkühlung eine Anfangsverfestigung des Stahls eintritt. Die Formgebung wird durch die Querschnittsform der Kokille erreicht. Beim Austritt des Stahls aus der Kokille ist der Erstarrungsvorgang bereits soweit fortgeschritten, dass über den Profilumfang eine eigenstabile Schale bei noch flüssigem Kern vorhanden ist. Zur weiteren Abkühlung und Erstarrung wird das Stahlprofil über einen Austrag einem Kühlbett zugeleitet.

[0003] Bei diesem Vorgang ist von besonderer Bedeutung, dass die Beaufschlagung der Kokille mit flüssigem Stahl kontinuierlich erfolgt, da ansonsten im Falle einer Unterbrechung ein neuer Strang sehr mühsam und zeitaufwendig aufgebaut werden muss. Um eine stetige Beaufschlagung der Kokille sicherzustellen, wird flüssiger Stahl in sogenannten Pfannen zur Gießstelle gebracht. Dort wird der flüssige Stahl zunächst in einen Zwischenspeicher gegossen, von wo er zur Kokille geleitet wird. Da von dem Zwischenspeicher aus üblicherweise mehrere Kokillen mit Stahl versorgt werden, wird der Zwischenspeicher auch als Verteiler bezeichnet.

[0004] Ist der Inhalt einer Pfanne in den Zwischenspeicher entleert worden, so muss diese Füllmenge solange ausreichen die Kokillen zu beschicken, bis eine neue mit flüssigem Stahl volle Pfanne wieder die Befüllung des Zwischenspeichers aufnehmen kann. Es muss also mit einer Verteilerfüllung die Zeitspanne überbrückt werden, die für den Wechsel der Pfannen notwendig ist. Gelingt der Wechsel der Pfannen innerhalb dieser Zeitspanne nicht, so läuft die Kokille leer und das Stranggießverfahren ist unterbrochen. Zum Wiederaufnehmen der Produktion ist es notwendig, einen neuen Strang stromabwärts der Kokille aufzubauen, was sehr zeitaufwendig und aufgrund der in einem Stahlwerk vorherrschenden Umstände äußerst anstrengend ist.

[0005] Zur Sicherstellung einer kontinuierlichen Beschickung des Verteilers ist der Einsatz eines Gießsystems mit zwei Pfannen bekannt. Das System weist unter anderem einen vertikalen Drehturm auf mit zwei sich diametral gegenüberliegenden Tragarmen. An den Tragarmen hängen die beiden Pfannen, von denen eine in Gießposition über den Verteiler gebracht ist und die andere sich in Wartestellung befindet. Nach Entleerung der ersten Gießpfanne wird durch Rotation des Drehturmes um 180° die andere Pfanne in Gießposition geschwenkt, wobei gleichzeitig die leere Gießpfanne in Wartestellung gelangt. Aus der Wartestellung wird die leere Pfanne mittels eines Kranes abgehängt und durch eine neue ersetzt, die sich dann in Wartestellung befindet. Ein dem-

entsprechender Pfannendrehturm, allerdings mit nur einer Gießpfanne, ist in der DE 31 22 215 A1 beschrieben.

[0006] Ein ähnliches System zum Stranggießen ist aus Patent Abstracts of Japan JP 10085911 A bekannt. Dort ist ein Pfannendrehturm offenbart, dessen Turmkopf als Drehlager ausgebildet ist. Auf dem Drehlager sitzt ein Pfannenstuhl mit sich diametral gegenüberliegenden Aufnahmen für die Gießpfannen, die durch Rotation um die Turmachse wechselseitig in Gießposition gefahren werden können. Um den Pfannenstuhl für Gießpfannen unterschiedlicher Art und Größe nutzen zu können, ist dort ein Mechanismus offenbart, mit dem die Aufnahmen an die Größe und Geometrie unterschiedlicher Pfannen angepasst werden.

[0007] Diese Vorgehensweisen ermöglichen einen raschen Wechsel der Pfannen, haben jedoch den Nachteil, dass infolge der Abmessungen des Drehturmes und der Rotationsbewegungen der Pfannen um den Turm herum ein verhältnismäßig großer Platzbedarf besteht. Vor allem bei bestehenden Stranggießanlagen, die mit einem effektiveren Pfannenwechselsystem nachgerüstet werden sollen, ist dieser Raum oftmals nicht vorhanden. Ein weiterer Nachteil von Drehtürmen ergibt sich aus dem asymmetrischen Lastzustand, der sich beim Pfannenwechsel stets einstellt. Ein asymmetrischer Lastzustand entsteht immer dann, wenn gleichzeitig eine befüllte und leere Pfanne an den Tragarmen hängen. Diese Belastung führt zu hohen Biegebeanspruchungen im Turm und Spitzenbelastungen im Drehlager, die konstruktiv nur mit einem entsprechendem Aufwand zu berücksichtigen sind.

[0008] Daneben sind auch linear arbeitende Systeme bekannt, bei denen die Pfannen zum Wechseln auf schienengebundenen Wagen zur Seite gefahren werden. Falls der Wagen dabei nur eine Pfanne aufnehmen kann, ist um einen möglichst kurzen Pfannenwechsel auszuführen, der Einsatz zweier Krane unverzichtbar. Dabei hebt der eine Kran die leere Pfanne aus dem Wagen, während der andere Kran die gefüllte Pfanne zum Einsetzen in den Wagen bereit hält. In diesem Fall stellt sich die Notwendigkeit eines zusätzlichen Krans als nachteilig heraus, da dieser für andere Arbeitsvorgänge blockiert ist. Darüber hinaus dauert ein so durchgeführter Pfannenwechsel in Folge der notwendigen Kranspiele verhältnismäßig lang, so dass hier die Gefahr einer Unterbrechung des Stranggießens mit den damit verbundenen Nachteilen besonders hoch ist.

[0009] Vor diesem Hintergrund stellt sich der Erfindung die Aufgabe, eine Vorrichtung zum Wechseln der Pfannen beim Stranggießen anzugeben, mit der ein Pfannenwechsel in möglichst kurzer Zeit und mit möglichst geringem Platzbedarf durchgeführt werden kann.

[0010] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

[0011] Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0012] Ein erster Vorteil der Erfindung liegt darin, dass die Pfannen dank der Erfindung sehr nahe an die Dreh-

achse und damit auch zueinander angeordnet werden können, da ein konstruktiv einzuhaltender Mindestabstand, beispielsweise bedingt durch einen zentralen Turm, entfällt. Die dadurch erzielbare platzsparende Pfannenordnung ermöglicht den Einsatz dieses Systems auch unter beengten Verhältnissen, wie sie zum Beispiel bei nachträglichen baulichen Erweiterungen bestehender Anlagen regelmäßig vorkommen.

[0013] Die enge Anordnung der Pfannen an der Drehachse führt zudem dazu, dass die Gießpfannen bei ihrer Rotation im Zuge des Pfannenwechsels nur kurze Wege zurücklegen. Auf diese Weise kann der Pfannenwechsel schneller durchgeführt werden.

[0014] Das während der Rotationsbewegung des Pfannenstuhls benötigte Lichtraumprofil verändert sich nur unwesentlich, so dass sich daraus kaum Störungen für den übrigen Betriebsablauf im Stahlwerk ergeben. Auch ist dadurch das Unfallrisiko für das Personal, ausgehend von sich im Raum bewegenden Teilen, weitestgehend reduziert.

[0015] Ein weiterer Vorteil der Erfindung ergibt sich aus dem freien Bereich unterhalb der Gießpfannen und dem Verteiler. Dadurch kann die aus dem Verteiler ausfließende Schlacke ungehindert dem Schlackekübel zugeführt werden.

[0016] Die Lagerung des Pfannenstuhls am umfangseitigen Rand und die Belastung innerhalb dieser Lagerung führt dazu, dass die Lastabtragung in den Untergrund im wesentlichen mittels Druckkräften erfolgt. Eine Zugbeanspruchung infolge von Momenten, wie sie zum Beispiel bei Drehtürmen auftreten, entfällt. Auf diese Weise kann die Tragkonstruktion einfacher und sicherer ausgebildet werden.

[0017] Durch die Möglichkeit, zwei Pfannen in den Pfannenstuhl einzusetzen, genügt für den Pfannenwechsel nunmehr nur noch ein einziger Kran. Weitere, in einem Stahlwerk vorhandene Kräne werden für den Pfannenwechsel nicht benötigt, da der Pfannenwechsel während der Befüllphase des Verteilers erfolgen kann und somit keine anderen Betriebsabläufe mehr blockiert werden. Ein mit der Erfindung ausgestattetes Stahlwerk ist daher in der Lage effektiver zu arbeiten. Die dadurch möglichen Kosteneinsparungen gegenüber konventionellen Anlagen sind angesichts der bestehenden Wettbewerbssituation für die Betreiber von Stranggießanlagen von großer Bedeutung.

[0018] Zur Ausführung der Drehbewegung des Pfannenstuhls gegenüber dem Lagerring wird gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung eine Rollenbahn verwendet, die eine Rotation mit geringstem Widerstand ermöglicht und daher nur geringe Antriebskräfte erforderlich macht. Vorzugsweise sind dabei die Rollen am Pfannenstuhl angeordnet, während der Lagerring die Laufbahn für die Rollen bietet. Durch die Ausbildung einer nach außen geneigten Laufbahn und dementsprechend konisch ausgebildeten Rollen ist die Ausführung einer schlupffreien und damit weitestgehend verschleißfreien Ausführung der Rotationsbewegung

trotz der großen Kräfte gewährleistet. Zusätzlich findet dadurch eine stetige Zentrierung des Pfannenstuhls bezüglich der Drehachse statt. Der Einsatz von zylindrischen Rollen auf planer Laufbahn liegt jedoch ebenso im Rahmen der Erfindung.

[0019] Gemäß einer speziellen Ausführungsform der Erfindung ist der Lagerring über einen Teil seiner Umfangslänge unterbrochen. Dies hat den Vorteil, dass beim Ausheben einer Pfanne aus dem Pfannenstuhl während des Pfannenwechsels die Pfanne nicht über den Lagerring hinweggehoben werden braucht, was einen entsprechenden freien Raum nach oben voraussetzt. Diese Ausführungsform eignet sich somit vorzugsweise unter beengten Platzverhältnissen. Um die mit der Öffnung des Lagerrings einhergehende Verschlechterung des Tragverhaltens des Lagerrings aufzufangen, ist erfindungsgemäß die Möglichkeit vorgesehen, in die Unterbrechung ein Passstück einzusetzen, um die ursprüngliche Tragfähigkeit des Lagerrings zu erhalten.

[0020] Der Lagerring selbst ist vorzugsweise aus einer Vielzahl von Segmenten gebildet, was zunächst Vorteile beim Aufbauen des Lagerrings bringt. Dadurch ist aber auch die Möglichkeit gegeben, nachträglich Segmente auszutauschen, falls diese im Laufe der Zeit infolge Verschleiß unbrauchbar werden. Eine Verbindung der Segmente untereinander kann beispielsweise durch Flanschverbindungen hergestellt werden.

[0021] Der Pfannenstuhl besitzt vorteilhafterweise eine tellerförmige Gestalt mit einem Durchmesser, der dem des Lagerrings entspricht. Um den Pfannenstuhl möglichst leicht auszubilden, ohne dabei dessen Tragverhalten zu schmälern, wird eine Ausbildung des Pfannenstuhls in Form eines Tragrostes mit Mittelrippe und Nebenrippen bevorzugt.

[0022] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung der wesentlichen Teile einer Stranggießanlage,

Fig. 2 eine Schrägansicht von oben auf eine erfindungsgemäße Vorrichtung,

Fig. 3 eine Draufsicht auf die in Fig. 2 dargestellte Vorrichtung,

Fig. 4 eine Seitenansicht der in den Fig. 2 und 3 dargestellte Vorrichtung entlang der in Fig. 3 eingezeichneten Linie IV-IV,

Fig. 5 eine Seitenansicht der in den Fig. 2 und 3 dargestellte Vorrichtung entlang der in Fig. 3 eingezeichneten Linie V-V,

Fig. 6 eine Schrägansicht eines Lagerrings,

Fig. 7 eine Schrägansicht eines Pfannenstuhl mit La-

gerring,

Fig. 8 eine Schrägansicht eines Pfannenstuhl mit Lagerring und eingesetzten Pfannen und

Fig. 9 eine Detaildarstellung im Bereich zwischen Lagerring und Pfannenstuhl.

[0023] In Fig. 1 sind die wesentlichen Funktionskomponenten einer Stranggießanlage schematisch dargestellt. Man sieht einen ortsfesten, auf Fundamenten 1 gründenden Unterbau 2, der sich im wesentlichen aus einem Tragrahmen 3 und den Stützen 4 zusammensetzt. Die Stützen 4 sind im Kreis angeordnet und tragen mit ihrem oberen Ende einen Lagerring 5. Der Lagerring 5 bildet das Auflager für einen um eine vertikale Achse 6 drehbaren Pfannenstuhl 7, der die beiden Pfannen 8 und 9 trägt. Fig. 1 zeigt einen Zustand, bei dem sich die Pfanne 8 in Warteposition und die Pfanne 9 in Gießposition befindet. Die Unterseite der Pfannen 8 und 9 weist Standfüße 10 sowie jeweils einen Ausgießer 11 auf.

[0024] Unterhalb der sich in Gießposition befindenden Pfanne 9 sieht man einen senkrecht zur Darstellungsebene verlaufenden, ortsfest zum Tragrahmen 3 angeordneten, trogförmigen Verteiler 12, in den der Ausgießer 11 der Pfanne 9 hineinreicht. Am oberen Rand des Verteilers 12 sieht man einen Auslauf 13, um die Schlacke aus dem flüssigen Stahl zu entfernen. Der unterhalb des Auslaufs 13 befindliche Teil des Unterbaus 2 ist als Auffangwanne und Ableitung zum Schlackenkübel ausgebildet. An der Unterseite des Verteilers 12 ist wiederum ein Ausgießer 14 angeordnet, durch welchen der flüssige Stahl abfließen kann.

[0025] Direkt unterhalb des Verteilers 12 wird eine Kokille 15 derart vom Tragrahmen 3 gehalten, dass der Ausgießer 14 des Verteilers 12 gerade noch in die Kokille 15 hineinreicht. Die Kokille 15 besitzt im vorliegenden Ausführungsbeispiel einen rechteckförmigen Querschnitt und ist im übrigen wassergekühlt. Über den Ausgießer 14 gelangt der flüssige Stahl in die Kokille 15 und erfährt dort aufgrund der Abkühlung eine Anfangsverfestigung, wodurch ein Strang 16 mit bereits erstarrter Schale aber noch flüssigem Kern entsteht. Der Strang 16 wird über seitliche Rollenführungen 17 zum Austrag und im weiteren zum Kühlbett geleitet.

[0026] Beim Pfannenwechsel während des Stranggießens ist es erforderlich, die volle Pfanne 8 in Gießposition zu bringen um die leere Pfanne 9 zu ersetzen. Die für diese Aufgabe geeignete erfindungsgemäße Pfannenwechselvorrichtung ist in den Fig. 2 bis 9 näher dargestellt. Als Basiselement hierfür dient der Lagerring 5, dessen Aufbau vor allem aus Fig. 6 ersichtlich ist. Der Lagerring 5 besteht aus einer Vielzahl von Kreisbogensegmenten 18, die an ihren Stirnseiten über Flansche 19 zur Bildung eines Rings miteinander verbunden sind. Im vorliegenden Beispiel ist der Lagerring 5 nicht geschlossen, sondern weist umfangsseitig eine Öffnung 20 auf. Die Öffnung 20 dient zur Erleichterung beim Herausheben

einer Pfanne 8 oder 9, da ein Anheben der Pfanne 8 oder 9 über den Lagerring 5 nicht notwendig ist. Aus statischen Gründen kann es jedoch erforderlich sein, den Lagerring 5 geschlossen auszubilden, was ebenfalls von der Erfindung umfasst ist. In Abhängigkeit der vorherrschenden statischen Verhältnisse kann der Lagerring 5 auch über einen Teil seines Umfangs eine geringere Höhe aufweisen, was den Vorteil bringt, dass die Kokille 12 näher zur in Gießposition befindlichen Pfanne 9 positioniert werden kann.

[0027] Während der Lagerring 5 mit seiner Unterseite starr mit den Stützen 4 verbunden ist, ist die Oberseite des Lagerrings 5 als Laufbahn 21 ausgebildet. Wie insbesondere aus Fig. 9 ersichtlich, ist die Laufbahn 21 quer zur Laufrichtung nach außen geneigt.

[0028] Koaxial zum Lagerring 5 ist auf diesem ein tellerförmiger Pfannenstuhl 22 angeordnet. Der genaue Aufbau des Pfannenstuhls 7 ist vor allem aus den Fig. 2 bis 5 und insbesondere aus Fig. 7 ersichtlich. In der Draufsicht auf den Pfannenstuhl 7 (Fig. 2, 3, 7) erkennt man dessen im wesentlichen tellerförmige Gestalt mit randseitigen, punktsymmetrisch zur Achse 6 angeordneten Ausnehmungen 23, die zur Aufnahme der Pfannen 8 und 9 gedacht sind. Umfangsseitig wird der Pfannenstuhl 7 von einem auf dem Kopf stehenden U-Profil 24 eingefasst. Auf der Oberseite steift eine durch den Mittelpunkt verlaufende und die sich gegenüberliegenden U-Profile 24 verbindende Mittelrippe 25 den Pfannenstuhl 7 aus und unterteilt ihn dadurch zwei Felder. Die beiden Felder werden durch die punktsymmetrische Anordnung von Nebenrippen 26, die sich von der Mittelrippe 25 zu dem U-Profil 24 erstrecken, verstärkt.

[0029] Die die Ausnehmungen 23 seitlich einfassenden Nebenrippen 26 bilden Aufnahmen für die Pfannen 8 und 9. Dazu weisen diese Nebenrippen 26 an ihrer Oberseite mittels Hydraulikzylinder 22 betätigbare Hubbacken 27 zum Heben und Senken der Pfannen 8 und 9 auf. Die Hubbacken 27 besitzen Aufstandsflächen 28, auf denen die Pfannen 8 und 9 aufliegen sowie hintere Anschlagflächen 29, die zur Zentrierung der Pfannen 8 und 9 beim Einheben in die Aufnahmen 23 dienen.

[0030] Die Lagerung des Pfannenstuhls 7 auf dem Lagerring 5 erfolgt über eine Vielzahl von Rollen 30. Die Rollen 30 werden zum größten Teil von dem U-Profil 24 aufgenommen (Fig. 9), das zu diesem Zweck eine entsprechende Anzahl horizontaler Achslager 31 besitzt. Lediglich die Abrollfläche der Rollen 30 steht über den unteren Rand des U-Profils 24 über und liegt auf der Laufbahn 21 des Lagerrings 5 auf. Die Abrollfläche der Rollen 30 weist dabei die gleiche Querneigung auf wie die Laufbahn 21 des Lagerrings 5. Auf diese Weise wird ein Schlupf zwischen der Laufbahn 21 und der Abrollfläche der Rollen 30 verhindert.

[0031] Der Antrieb zur Ausführung einer Drehbewegung des Pfannenstuhls 7 gegenüber dem Lagerring 5 ist in den Zeichnungen nicht dargestellt. Eine bevorzugte Lösung sieht vor, einen Zahnkranz innen oder außen am Lagerring 5 in der Nähe des Pfannenstuhls 7 zu befesti-

gen. Am Pfannenstuhl 7 sind ein oder mehrere angetriebene Zahnräder vorgesehen, deren Zähne mit den Zähnen des Zahnkranzes kämmen. Die Zähne von Zahnkranz und Zahnrad sind dabei sehr groß dimensioniert, um die Betriebssicherheit des Antriebs zu gewährleisten.

[0032] Ein alternativer Antrieb besteht aus mehreren, direkt angetriebenen Rollen 30 zur Übertragung einer Drehbewegung auf den Pfannenstuhl 7 oder einem Ketten- oder Seilantrieb, der direkt auf den Pfannenstuhl 7 wirkt.

[0033] Erfindungsgemäß wird ein Hin- und Herdrehen des Pfannenstuhls 7 auf dem Lagerring 5 um jeweils 180° bevorzugt. Dies entspricht einer Drehbewegung mit wechselndem Drehsinn. Ebenso wäre eine Drehbewegung mit gleichbleibendem Drehsinn um jeweils 180° denkbar.

[0034] Die Fig. 2 bis 5 und die Fig. 8 zeigen einen Pfannenstuhl 7 mit eingesetzten Pfannen 8 und 9. Die Pfannen 8 und 9 bestehen im wesentlichen aus zylindrischen Behältnissen zur Aufnahme des flüssigen Stahls und können dabei leicht ein Gewicht von 70 t erreichen. Der obere Rand der Pfannen 8, 9 besitzt einen Schlackenauflauf 32. Seitlich an der Behälterwandung sind an sich diametral gegenüberliegenden Punkten Aufhängeelemente 33 vorgesehen, die gelenkig mit der Wandung der Pfannen 8, 9 verbunden sind. Die Aufhängeelemente 33 bilden zum einen obere Einhängpunkte 34 für den Kranhaken sowie untere Lagerpunkte 35, mit denen sie auf den Hubbacken 27 der Aufnahmen 23 des Pfannenstuhls 7 aufliegen. Der Boden der Pfannen 8 und 9 weist wie schon unter Fig. 1 beschriebene Standfüße 10 zum Abstellen der Pfannen 8 und 9 sowie einen Ausgießer 11 auf, durch welchen der flüssige Stahl in den Verteiler 12 gelangt.

[0035] Der Vorgang des Pfannenwechsels erfolgt wie nachstehend beschrieben. In der Ausgangsposition für den Pfannenwechsel ruht die mit flüssigem Stahl volle Pfanne 8 in der Aufnahme 23 des Pfannenstuhls 7 bei abgesenkten Hubbacken 27, was der Warteposition entspricht. Die in Gießposition befindliche Pfanne 9 hat ihren Inhalt soeben vollständig in den Verteiler 12 entleert, der seinerseits nun die maximale Füllhöhe erreicht hat.

[0036] In einem ersten Schritt werden beide Pfannen 8 und 9 durch Ausfahren der Hubbacken 27 angehoben, wobei der Ausgießer 11 der Pfanne 9 aus dem Verteiler 12 gezogen wird. Nachfolgend wird der Pfannenstuhl 7 um 180° gedreht, wodurch die volle Pfanne 8 in Gießposition und die leere Pfanne 9 in Warteposition gelangt. Anschließend wird die Pfanne 9 durch Einfahren der Hubbacken 27 abgesenkt, so dass der Ausgießer 11 der Pfanne 8 in den Verteiler 12 eintaucht. Anschließend erfolgt die Beschickung des Verteilers 12 mit flüssigem Stahl aus der Pfanne 9. Dieser Vorgang muss abgeschlossen sein, bevor der Verteiler 12 leer läuft, da ansonsten eine Unterbrechung des Stranges 16 eintritt. Die in Warteposition befindliche leere Pfanne 9 wird nun mittels eines Kranes aus dem Pfannenstuhl 22 gehoben. Anschließend kann eine mit flüssigem Stahl befüllte

Pfanne, die für den Pfannenwechsel bereits vorgehalten wird, in den Pfannenstuhl 7 eingehoben werden. Nach Absenken der neuen Pfanne durch Einfahren der Hubbacken 27 ist die Warteposition für den nächsten Pfannenwechsel erreicht.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Wechseln der Pfannen (8, 9) bei Stranggießanlagen, mit einem Pfannenstuhl (7), der Aufnahmen für die Pfannen (8, 9) besitzt, wobei die Pfannen (8, 9) durch Rotation des Pfannenstuhls (7) wechselweise in eine Gießposition gebracht werden, in der der flüssige Stahl zur kontinuierlichen Formgebung und Anfangsverfestigung über einen Verteiler (12) in eine Kokille (15) geleitet wird, **gekennzeichnet durch** einen Lagerring (5) zum Tragen des Pfannenstuhls (7), wobei Pfannenstuhl (7) und Lagerring (5) koaxial zueinander angeordnet sind, die Pfannen (8, 9) innerhalb der axialen Projektion des Lagerings (5) liegen und der Pfannenstuhl (7) unter Abstützung auf dem Lagerring (5) um die gemeinsame Achse (6) gegenüber dem Lagerring (5) verdrehbar ist, um jeweils eine der beiden Pfannen (8, 9) in Gießposition zu bringen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Pfannenstuhl (7) und Lagerring (5) eine kreisförmige Rollenbahn zum Drehen des Pfannenstuhls (7) bilden.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rollen (30) am Pfannenstuhl (7) und die Laufbahn (21) an dem Lagerring (5) angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Laufbahn (21) der Rollenbahn nach außen geneigt ist und die Rollen (30) eine sich nach außen konisch erweiternde Abrollfläche aufweisen.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lagerring (5) über einen Teil seiner Umfangslänge unterbrochen ist, wobei die Unterbrechung (20) an den Durchmesser der Pfannen (8, 9) angepasst ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterbrechung (20) durch ein Passstück (18) schließbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lagerring (5) aus einer Vielzahl von Segmenten (18), vorzugsweise aus zwölf Segmenten (18) zusammengesetzt ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmente (18) des Lagerrings (5) mittels Flanschverbindungen (19) miteinander verbunden sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pfannenstuhl (7) tellerförmige Gestalt besitzt und im Durchmesser im wesentlichen dem Durchmesser des Lagerrings (5) entspricht.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pfannenstuhl (7) nach Art eines Tragrostes (25, 26) ausgebildet ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pfannenstuhl (7) umfangseitige Ausnehmungen (23) aufweist, die in der Breite dem Durchmesser der Pfannen (8, 9) angepasst sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmen (23) für die Pfannen (8, 9) diametral zur Drehachse (6) angeordnet sind.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmen (23) für die Pfannen (8, 9) heb- und senkbar im Pfannenstuhl (7) angeordnet sind.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **gekennzeichnet durch** einen Antrieb zur Ausführung der Drehbewegung des Pfannenstuhls (7) gegenüber dem Lagerring (5).
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb einen am Lagerring (5) angeordneten Zahnkranz umfasst, der mit einem angetriebenen Kettenrad zusammenwirkt.
16. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb mindestens einen Teil der Rollen (30) der Rollenbahn umfasst, die unmittelbar angetrieben sind.
17. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb eine mit dem Pfannenstuhl (7) zusammenwirkende angetriebene Kette oder Seil umfasst.

Claims

1. Device for changing the ladles (8, 9) in continuous casting plant, with a ladle stool (7) which has receptacles for the ladles (8, 9), wherein, by rotating the ladle stool (7), the ladles (8, 9) can be brought alter-

nately into a casting position in which the molten steel is conveyed via a tundish (12) into a mould (15) for continuous shaping and initial solidification, **characterised by** a bearing ring (5) for bearing the ladle stool (7), wherein the ladle stool (7) and the bearing ring (5) are disposed coaxially with one another, the ladles (8, 9) lie within the axial projection of the bearing ring (5), and the ladle stool (7) can be rotated with respect to the bearing ring (5) about the common axis (6), while being supported on the bearing ring (5), in order to bring one of the two ladles (8, 9) in each case into a casting position.

2. Device according to Claim 1, **characterised in that** the ladle stool (7) and the bearing ring (5) form a circular roller path for rotating the ladle stool (7).
3. Device according to Claim 2, **characterised in that** the rollers (30) are disposed on the ladle stool (7) and the track (21) is disposed on the bearing ring (5).
4. Device according to Claim 2 or 3, **characterised in that** the track (21) of the roller path is inclined outwards and the rollers (30) have a rolling surface which widens conically outwards.
5. Device according to any one of Claims 1 to 4, **characterised in that** the bearing ring (5) is interrupted over a part of its circumferential length, wherein the gap (20) is adapted to the diameter of the ladles (8, 9).
6. Device according to Claim 5, **characterised in that** the gap (20) can be closed by a fitting piece (18).
7. Device according to any one of Claims 1 to 6, **characterised in that** the bearing ring (5) is composed of a plurality of segments (18), preferably of twelve segments (18).
8. Device according to Claim 7, **characterised in that** the segments (18) of the bearing ring (5) are connected together by means of flange connections (19).
9. Device according to any one of Claims 1 to 8, **characterised in that** the ladle stool (7) is in the shape of a dish and corresponds in diameter essentially to the diameter of the bearing ring (5).
10. Device according to any one of Claims 1 to 9, **characterised in that** the ladle stool (7) is formed like a support grid (25, 26).

11. Device according to any one of Claims 1 to 10, **characterised in that** the ladle stool (7) comprises recesses (23) at the circumference which are adapted in width to the diameter of the ladles (8, 9).

12. Device according to any one of Claims 1 to 11, **characterised in that** the receptacles (23) for the ladles (8, 9) are disposed diametrically relative to the axis of rotation (6) .
13. Device according to any one of Claims 1 to 12, **characterised in that** the receptacles (23) for the ladles (8, 9) are disposed such that they can be raised and lowered in the ladle stool (7).
14. Device according to any one of Claims 1 to 13, **characterised by** a drive for executing the rotational movement of the ladle stool (7) with respect to the bearing ring (5).
15. Device according to Claim 14, **characterised in that** the drive comprises a ring gear which is disposed on the bearing ring (5) and interacts with a driven sprocket wheel.
16. Device according to Claim 14, **characterised in that** the drive comprises at least some of the rollers (30) of the roller path, which are directly driven.
17. Device according to Claim 14, **characterised in that** the drive comprises a driven chain or cable which interacts with the ladle stool (7).

Revendications

1. Dispositif pour le changement des poches de coulée (8, 9) dans une installation de coulée continue, comportant un berceau de poche (7), qui comporte des logements pour les poches (8, 9), sachant que sous l'effet de la rotation du berceau de poche (7) les poches (8, 9) sont amenées en alternance dans une position de coulée, dans laquelle l'acier liquide, en vue d'un formage continu et d'une solidification initiale, est guidé par l'intermédiaire d'un répartiteur (12) dans une lingotière (15), **caractérisé par** une couronne de support (5) destinée à porter le berceau de poche (7), sachant que le berceau de poche (7) et la couronne de support (5) sont agencés coaxialement l'un à l'autre, les poches (8, 9) étant situées à l'intérieur de la projection axiale de la couronne de support (5) et le berceau de poche (7), en appui sur la couronne de support (5), pouvant être entraîné en rotation par rapport à la couronne de support (5) autour de l'axe (6) commun, afin d'amener respectivement l'une des deux poches (8, 9) dans la position de coulée.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le berceau de poche (7) et la couronne de support (5) forment une voie de roulement circulaire pour la rotation du berceau de poche (7).

3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les galets (30) sont agencés au niveau du berceau de poche (7) et la glissière (21) est agencée sur la couronne de support (5).

5

4. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la glissière (21) de la voie de roulement est inclinée vers l'extérieur et les galets (30) comportent une surface de roulement élargie en cône vers l'extérieur.

10

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la couronne de support (5) est interrompue sur une partie de sa périphérie, l'intervalle de rupture (20) étant adapté au diamètre des poches (8, 9).

15

6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'intervalle de rupture (20) est apte à être fermé par une pièce adaptée (18).

20

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la couronne de support (5) est formée par une pluralité de segments (18), de préférence douze segments (18).

25

8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les segments (18) de la couronne de support (5) sont assemblés les uns aux autres par des assemblages à brides (19).

30

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le berceau de poche (7) a une forme de disque et son diamètre correspond sensiblement au diamètre de la couronne de support (5).

35

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le berceau de poche (7) est réalisé sous la forme d'une grille de support (25, 26).

40

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le berceau de poche (7) comporte sur son pourtour des évidements (23), dont la largeur est ajustée au diamètre des poches (8, 9).

45

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** les logements (23) pour les poches (8, 9) sont agencés en étant diamétralement opposés par rapport à l'axe de rotation (6).

50

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** les logements (23) pour les poches (8, 9) sont agencés de manière à pouvoir être relevés et abaissés dans le berceau de poche (7).

55

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé par** un système d'entraînement pour actionner le mouvement de rotation du berceau de poche (7) par rapport à la couronne de support (5).

5

15. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le système d'entraînement comporte une couronne dentée, qui est agencée sur la couronne de support (5) et qui coopère avec un pignon à chaîne entraîné.

10

16. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le système d'entraînement comporte au moins une partie des galets (30) de la voie de roulement, lesquels sont actionnés directement.

15

17. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le système d'entraînement comporte une chaîne ou un câble entraîné, coopérant avec le berceau de poche (7).

20

25

30

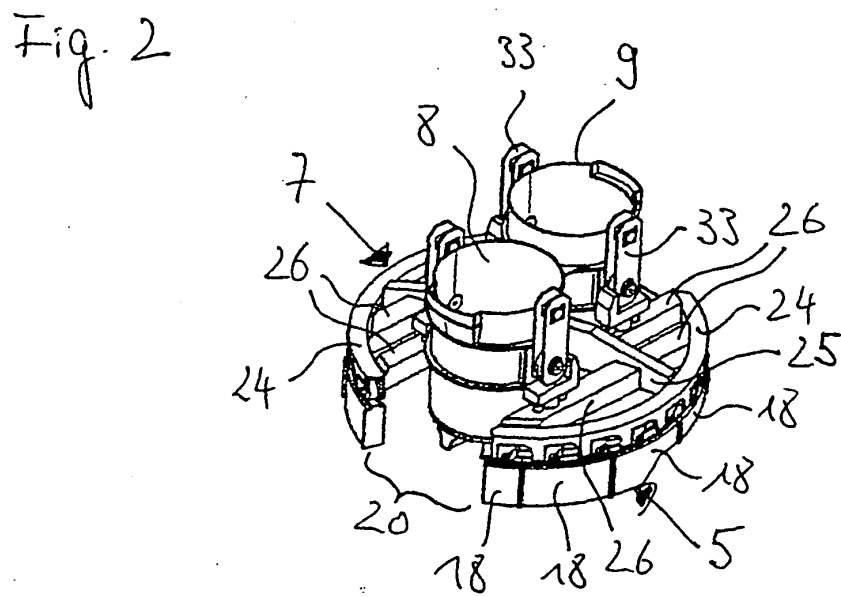
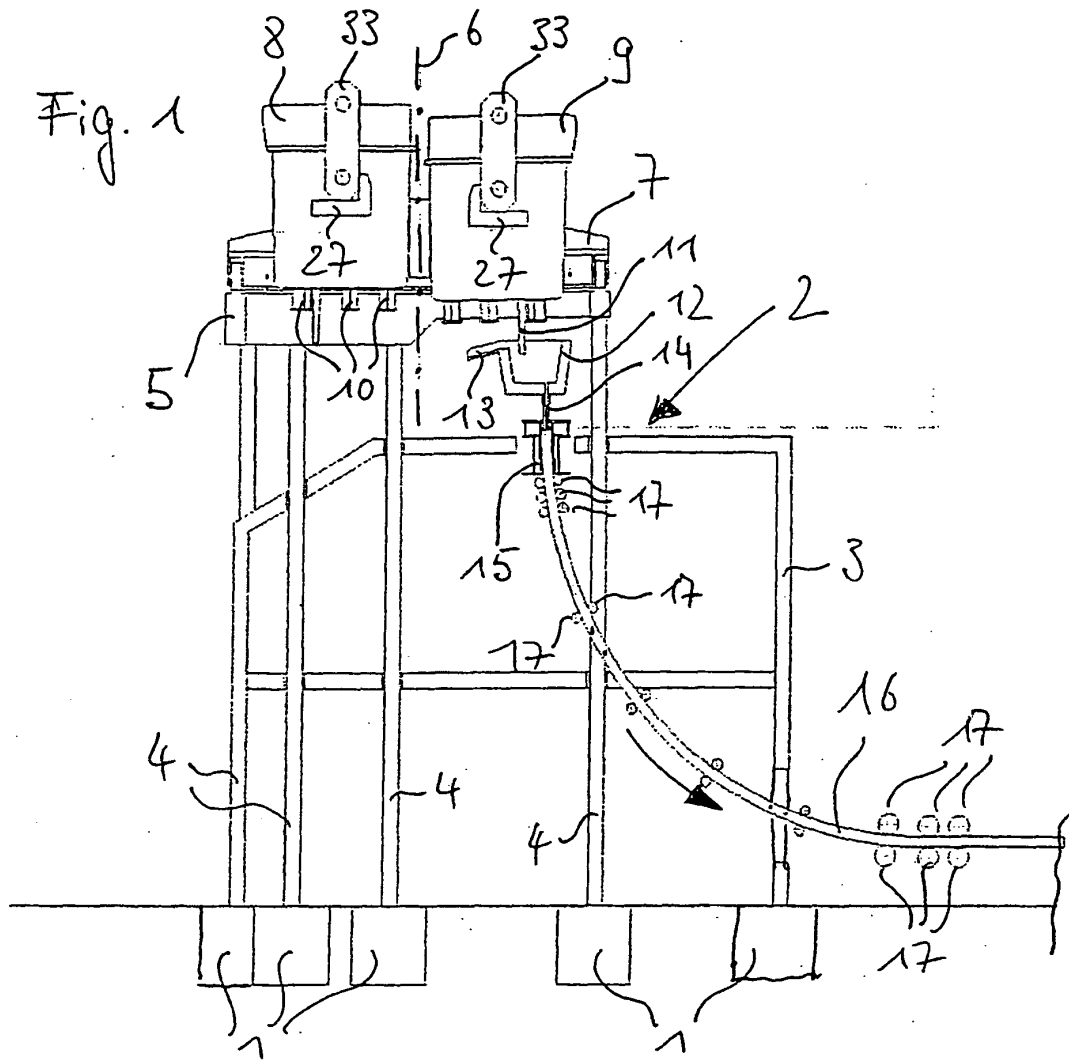
35

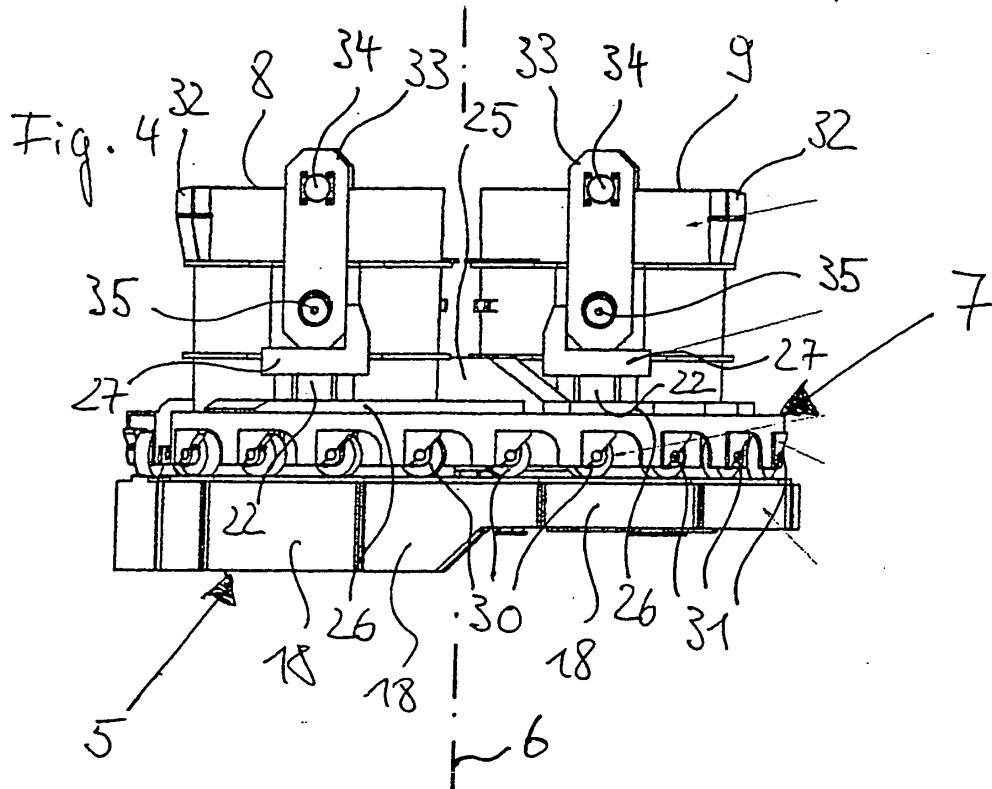
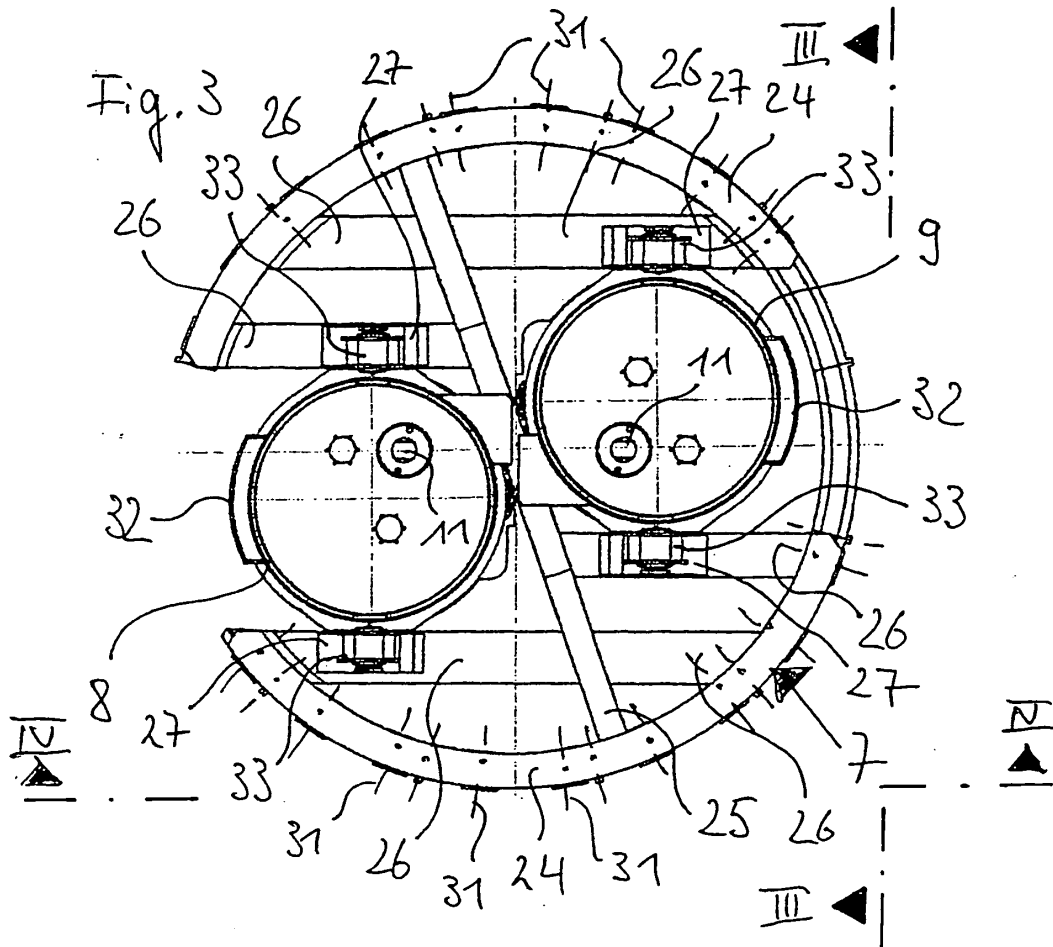
40

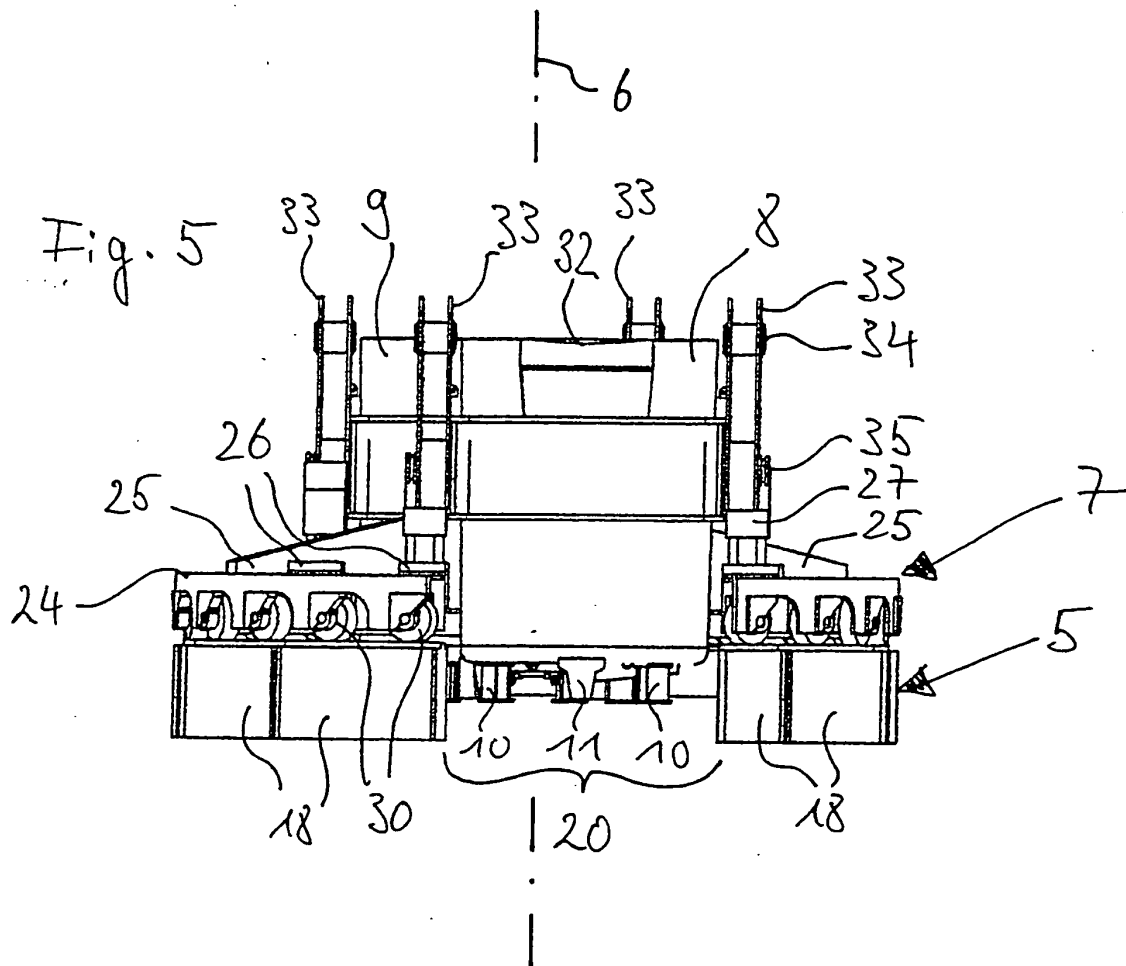
45

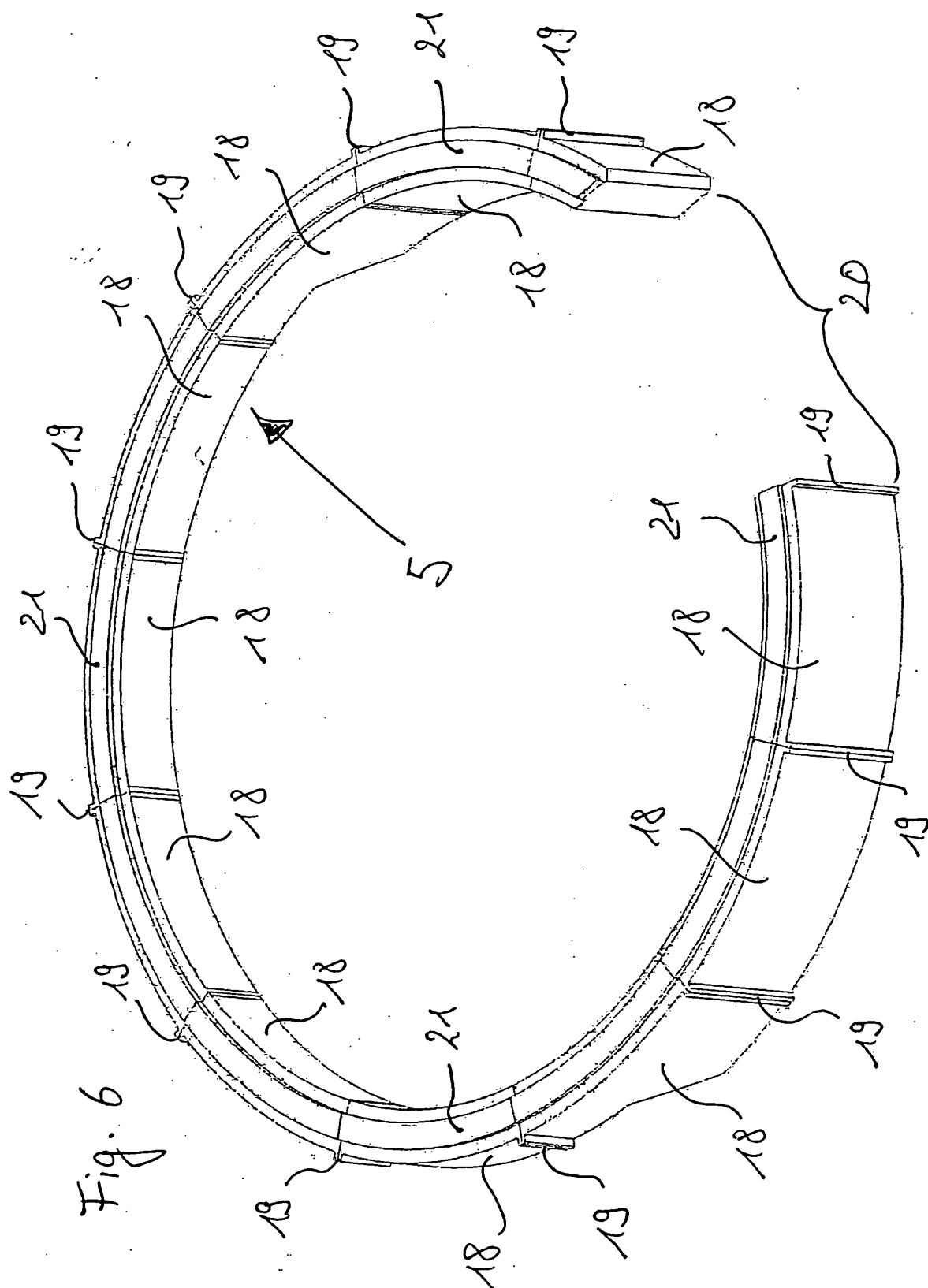
50

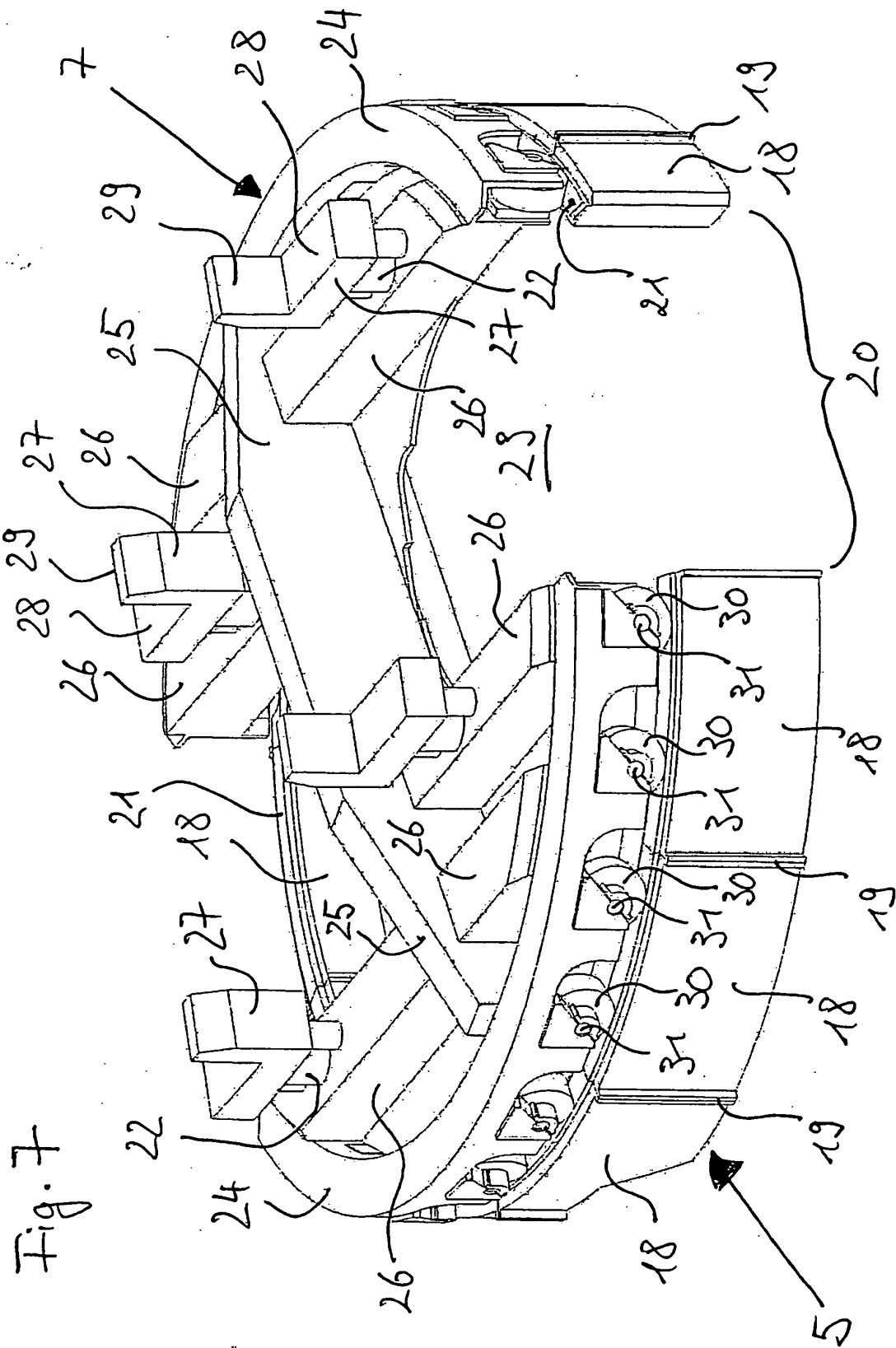
55











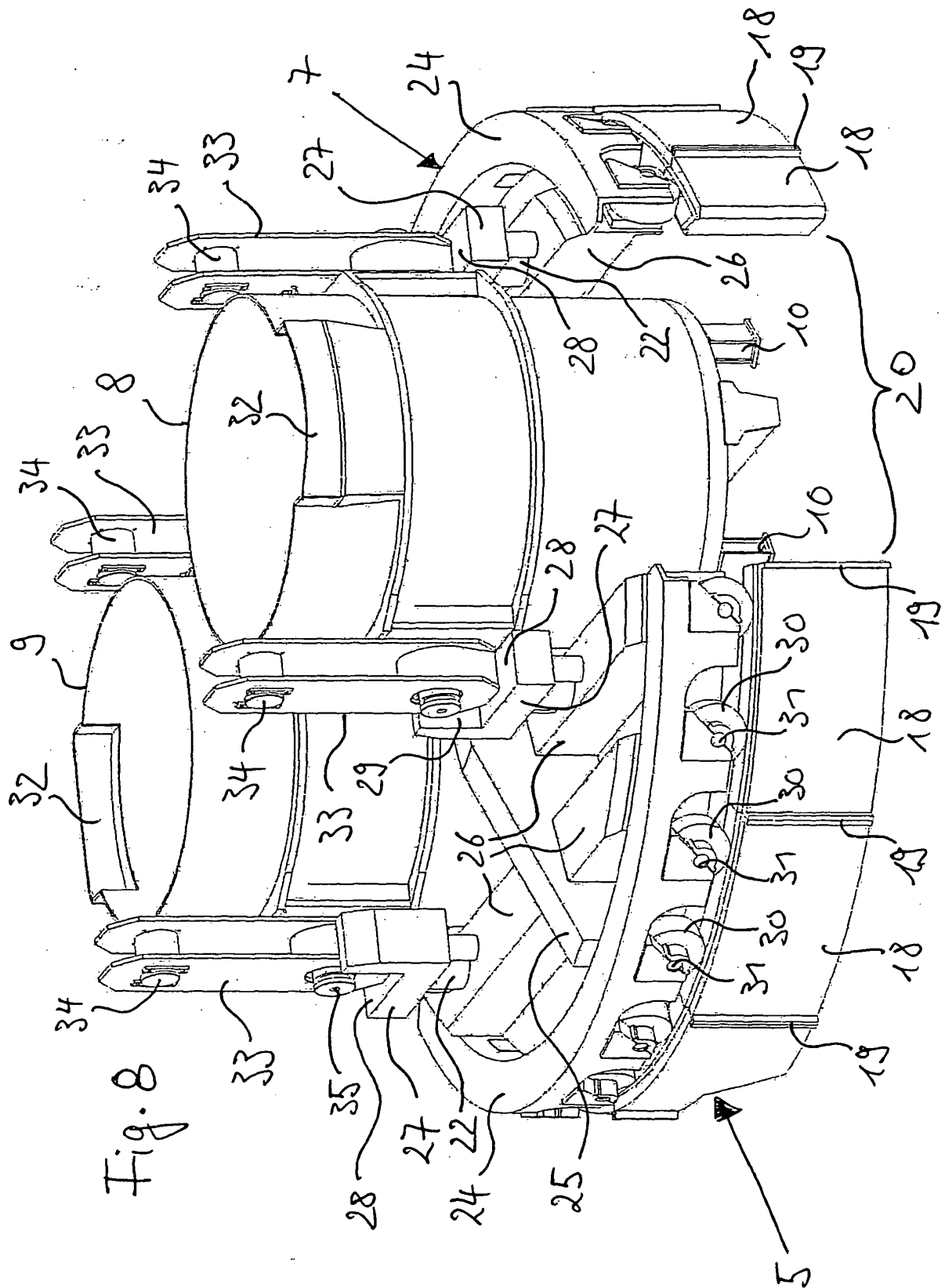
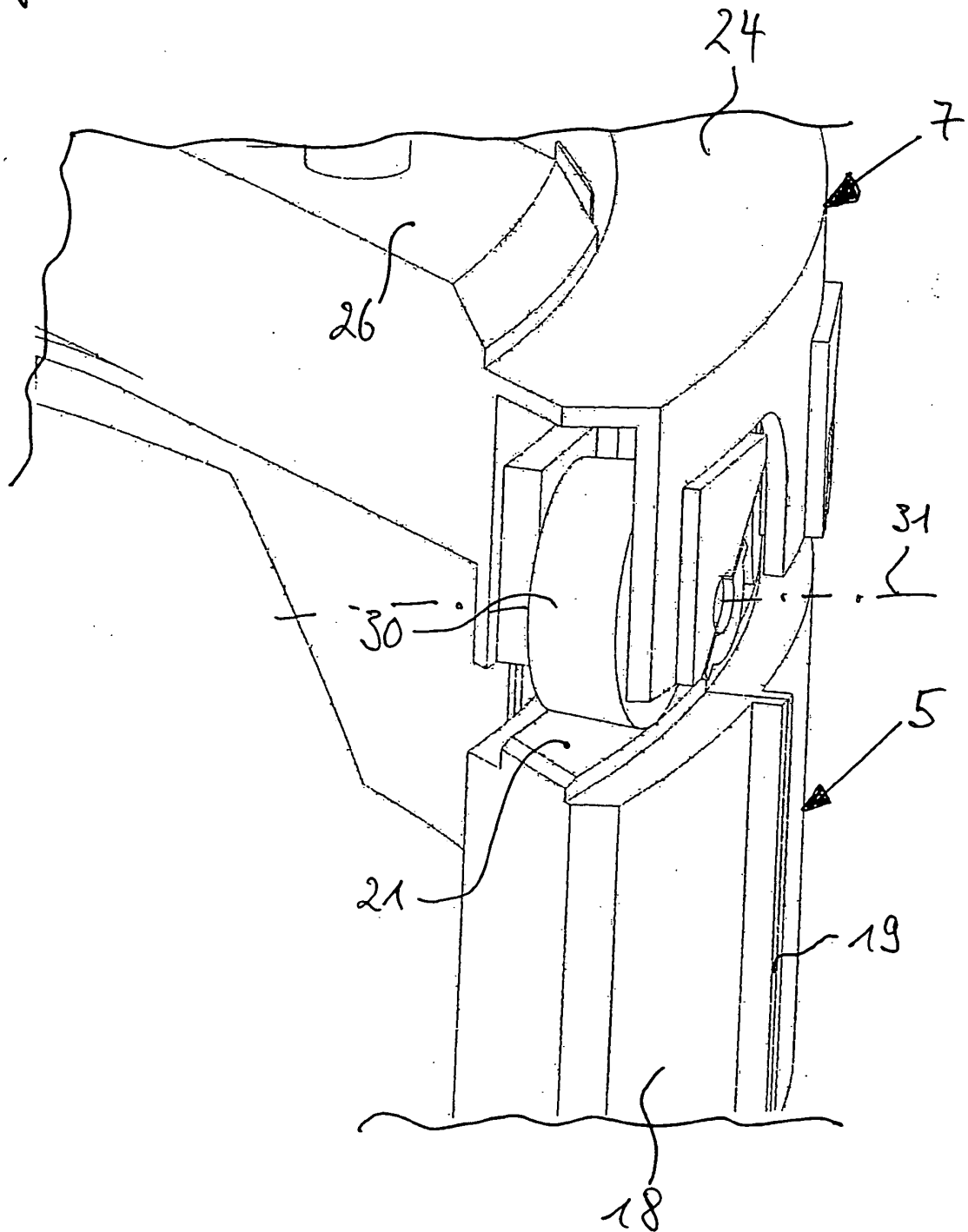


Fig. 9



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 3122215 A1 [0005]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, 10085911
[0006]