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

(11) **EP 1 832 361 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.10.2009 Patentblatt 2009/41

(51) Int Cl.:
B22D 11/043 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **07004791.5**

(22) Anmeldetag: **08.03.2007**

(54) **Stranggiesskokille**

Continuous casting mould

Coquille pour la coulée en continu

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **09.03.2006 DE 102006010984**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.09.2007 Patentblatt 2007/37

(73) Patentinhaber: **Badische Stahl-Engineering GmbH**
77694 Kehl (DE)

(72) Erfinder: **Schweikle, Ralf**
79261 Gutach im Breisgau (DE)

(74) Vertreter: **Kramer - Barske - Schmidtchen**
European Patent Attorneys
Landsberger Strasse 300
80687 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-B1- 1 337 361
DE-A- 19 537 745

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

EP 1 832 361 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stranggießkokille nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Stranggießvorrichtungen in Form von Stranggießkokillen sind im Stand der Technik seit langem bekannt. Die EP 0 984 836 B1 beschreibt eine Stranggießkokille mit integrierter Schwingvorrichung, bei der das Kokillenrohr eine gekrümmte Gießachse aufweist und das Kokillenrohr im Wesentlichen in Gießrichtung zu einer oszillierenden Bewegung angeregt wird. Das Kokillenrohr wird durch das Kokillenrohr umströmendes Kühlwasser gekühlt, so dass ein das Kokillenrohr dicht umgebendes Kokillengehäuse vorhanden sein muss. Die Einheit aus Kokillengehäuse und Kokillenrohr mit dem Kühlwasser wird zur Schwingung angeregt, und dabei in horizontaler Richtung, also im Wesentlichen senkrecht zur Gießrichtung, mittels eines Führungsrings geführt. Die Lehre der EP 0 984 836 B1 ist unter anderem, nur noch den unbedingt notwendigen Teil der Stranggießvorrichtung oszillieren zu lassen, damit die zur Schwingung anzuregende Masse möglichst gering gehalten wird.

[0003] Dieses Anliegen liegt unter anderem auch der aus der US 4,483,385 bekannten Stranggießvorrichtung zugrunde, die ebenfalls ein Kokillenrohr mit gekrümmter Gießachse aufweist, bei der eine Sprühkühlung vorhanden ist, die es ermöglicht, nur das Kokillenrohr und seine Aufhängung schwingen zu lassen. Bei dieser Anordnung ist das in Gießrichtung gesehen obere Ende des Kokillenrohrs mit einem Stellglied zur Anregung der Schwingung verbunden, während das in Gießrichtung gesehene untere Ende des Kokillenrohres frei beweglich ist.

[0004] Die DE 195 37 745 A1 offenbart eine Stranggießkokille zum Gießen eines Strangs, die einen Durchlaufkokillenhohlraum umschließende Seitenwände aufweist. Die Stranggießkokille weist mindestens zwei einander gegenüberliegende Seitenwände auf, die um einen Eingießabschnitt des Kokillenhohlraums starr gegeneinander fixiert sind und eine in Durchlaufrichtung des Strangs abnehmende Konizität aufweisen. Die Seitenwände weisen in einem in Durchlaufrichtung des Strangs dem Eingießabschnitt nachgeordneten Auslaufabschnitt des Kokillenhohlraums Seitenwandabschnitte auf, die gegen den Strang beweglich und mittels Anpresseinrichtungen an den Strang anpressbar sind. Die Seitenwandabschnitte sind mit einer geringeren Konizität angeordnet als die geringste Konizität der Seitenwände des Eingießabschnitts des Kokillenhohlraums.

[0005] Aus der EP 1 337 361 B1 und aus der DE-AS-1 508 808 ist jeweils eine Stranggießkokille nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt, bei der ein Kokillenrohr mit gekrümmter Gießachse und eine Sprühkühlung vorgesehen sind. Im Vergleich zu der aus der US 4,483,385 bekannten Anordnung wird das in Gießrichtung gesehen untere Ende des Kokillenrohres durch eine Führungsvorrichtung in vertikaler Richtung bewegbar und in horizontaler Richtung gegen ein Verdrehen um die Gießachse gesichert führt.

[0006] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Stranggießkokille mit einem Kokillenrohr mit gekrümmter Gießachse anzugeben, die ein verbessertes Schwingverhalten und eine verbesserte Langlebigkeit aufweist.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Stranggießkokille nach Anspruch 1.

[0008] Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0009] Bei der Stranggießkokille wird das in Gießrichtung gesehen untere Ende des Kokillenrohrs parallel zu einer Tangente an die Gießachse in diesem unteren Bereich des Kokillenrohrs geführt.

[0010] Dadurch werden die Kräfte, die in die Führung während der oszillierenden Bewegung des Kokillenrohres eingeleitet werden, minimiert, was einerseits den Verschleiß der Führung minimiert und andererseits das Schwingungsverhalten des Kokillenrohres im Hinblick auf den Strangguss verbessert.

[0011] Nach einer weiter verbesserten Ausführungsform wird nicht nur das in Gießrichtung gesehen untere Ende sondern auch das in Gießrichtung gesehen obere Ende des Kokillenrohres derartig geführt, d.h. parallel zu einer Tangente an die Gießachse in den jeweiligen geführten Bereich.

[0012] Weitere Merkmale und Zweckmäßigkeiten ergeben sich aus der Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren. Von den Figuren zeigen:

- Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer Stranggießkokille nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung in einer Schnittansicht mit einer Schnittebene, die von der Gießrichtung und dem Krümmungsradius der Stranggießkokille aufgespannt wird;
- Fig. 2 eine detaillierte Schnittansicht der ersten Ausführungsform in einer Blickrichtung, die der Blickrichtung aus Fig. 1 entgegengesetzt ist;
- Fig. 3 eine Schnittansicht der Stranggießvorrichtung der ersten Ausführungsform, wobei die Schnittebene senkrecht zu der Schnittebene der Fig. 1 und 2 ist;
- Fig. 4 eine Detailansicht des in Fig. 2 vom Kreis DA 1 umgebenen Bereichs,
- Fig. 5 eine Detailansicht des in Fig. 3 vom Kreis DA2 umgebenen Bereichs,
- Fig. 6 eine Schnittansicht entlang der Linie P-P aus Fig. 2; und
- Fig. 7 eine Ansicht einer zweiten Ausführungsform der Erfindung, die der Ansicht aus Fig. 1 entspricht.

[0013] Zuerst wird eine erste Ausführungsform der Erfindung im Detail geschrieben. Wie in Fig. 1 gezeigt ist, weist die Stranggießkokille nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung eine gekrümmte Gießachse auf. In der vorliegenden Anmeldung wird die Gießachse als der Außenradius des Kokillenrohres mit dem Krümmungsradius R angenommen. Alternativ ist es auch möglich die gekrümmte Gießachse als Mittelinie des Kokillenrohrs anzunehmen, wie dies durch das Bezugszeichen 11 in Fig. 1 der in der Beschreibungseinleitung genannten EP 1 337 361 B1 gezeigt ist. Da übliche Krümmungsradien von gekrümmten Stranggießkokillenrohren im Bereich von 4000 bis 12000 mm liegen, während der Durchmesser des Kokillenrohres im Bereich von wenigen 100 mm liegt, spielt dieser Unterschied keine wesentliche Rolle und alle möglichen Krümmungsradien in dem Bereich von dem Ursprung U des Krümmungsradius bis zur dem Ursprung U zugewandten Innenseite 24 als Untergrenze bis zu der dem Ursprung U abgewandten Außenseite 25 des Kokillenrohres 2 als Obergrenze sollen in der nachfolgenden Anmeldung als Krümmungsradien R des Kokillenrohres 2 bzw. der Gießachse angesehen werden.

[0014] Die Stranggießkokille weist ein Kokillengehäuse 1, ein gekrümmtes Kokillenrohr 2 mit einem Krümmungsradius R (gemäß der obigen Definition), eine in den Detailansichten der Fig. 2 bis 6 gezeigte Kühlvorrichtung 3, ein Stellglied 4 zum Anregen des Kokillenrohrs 2 zu einer oszillierenden Bewegung im Wesentlichen entlang der Gießachse, und eine Führung 5 auf.

[0015] Das Kokillenrohr 2 ist innerhalb des Kokillenrohrgehäuses 1 angeordnet. Die in Fig. 1 nicht gezeigte aber in den Fig. 2 bis 6 gezeigte Kühlvorrichtung 3 ist als eine Sprühkühlvorrichtung mit Sprühdüsen 31 ausgebildet, die das Kokillenrohr 2 während des Gießvorgangs innerhalb des Kokillengehäuses durch Sprühkühlung kühlt.

[0016] Das in Gießrichtung gesehen obere Ende 22 des Kokillenrohres ist mit einem Flansch 23 versehen, bzw. an diesem befestigt. Der Flansch 23 ist über ein Drehlager um eine Drehachse A schwenkbar an einem Hebelarm 43 des Stellgliedes 4 gelagert. Der Hebelarm 43 ist zum Schwenken um einen Drehpunkt D ausgebildet. Der Hebelarm 43 wird von einem Betätigungselement 41 des Stellgliedes 4 wie einem Pneumatik- oder Hydraulikzylinder oder ähnlichem zu einer oszillierenden Bewegung ausgelenkt. Dieses kann z.B., wie in Fig. 1 gezeigt, über die Kolbenstange 42 eines Hubkolbens erfolgen. Die Ausbildung des Stellgliedes 4 sowohl hinsichtlich des Betätigungselements 41 als auch hinsichtlich der Übertragungsanordnung mittels Hebeln oder Ähnlichem ist nicht auf die in den Figuren gezeigte Ausführungsform begrenzt.

[0017] Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird der Flansch 23 mit einer Frequenz im Bereich von 1 bis 10 Hz, bevorzugt 2 bis 5 Hz mit einem Hub im Bereich von 4 bis 20 mm, bevorzugt 6 bis 12 mm ausgelenkt.

[0018] Die Länge des Kokillenrohres liegt üblicherweise im Bereich vom 300 bis 1200 mm, bevorzugt im Bereich von 600 bis 1000 mm.

[0019] Bei vielen Stranggießkokillen mit gekrümmten Kokillenrohr liegt die zu der Schwerkraft parallele Tangente an die Krümmung des Kokillenrohres nicht genau am oberen Ende des Kokillenrohres, sondern oberhalb der Mitte aber deutlich unterhalb des oberen Endes des Kokillenrohres, wie es in Fig. 1 oder der EP 1 337 361 B1 gezeigt ist. Alternativ kann auch bei dieser Ausführungsform diese zur Schwerkraft parallele Tangente aber auch am oberen Ende oder nahe des oberen Endes des Kokillenrohres befindlich sein (siehe z.B. die US 4,483,385).

[0020] Bei der in Fig. 1 gezeigten ersten Ausführungsform wird der in Gießrichtung gesehene untere Bereich 21 des Kokillenrohrs 2 durch eine Führung 5 während der oszillierenden Bewegung des Kokillenrohrs 2 geführt. Wie in Fig. 1 gut zu erkennen ist, schneidet eine gedachte gerade Verbindungslinie V1, die durch den Ursprung U des Krümmungsradius R und den geführten unteren Bereich 21 geht und diese verbindet, die dem Ursprung U abgewandte Außenseite 25 des Kokillenrohres (also die Gießachse) in einem Schnittpunkt S1. Es ist dabei offensichtlich, dass die Tangente T1 an die Krümmung des Kokillenrohres im Schnittpunkt S1 genau senkrecht zu der Verbindungslinie V1 ist. Außerdem liegt die Verbindungslinie V1 in einer Ebene, die senkrecht zur Tangente T1 ist und den Schnittpunkt S1 enthält.

[0021] Die Führung 5 wird gebildet von einem Außenteil 52, das an dem Kokillengehäuse 1 befestigt ist, und einem Innenteil 51, das an dem Kokillenrohr 2 befestigt ist. Das Außenteil 52 weist eine Nut auf, in die ein kreisringförmiges Führungsteil 53 eingesetzt ist. Alternativ können Nut und Führungsteil 53 auch an dem Innenteil 51 vorgesehen sein.

[0022] Das Führungsteil 53 ist nach einer bevorzugten Ausführungsform ein Führungsring, der aus einem hitzebeständigen und belastbaren Material ausgebildet ist, wie z.B. ein Führungsring aus FHO der Firma Seal Concept GmbH, 86399 Bobingen, DE. Das Material FHO ist eine Kombination aus einem Kunstfasergewebe und einem Polyesterharz.

[0023] Der Führungsring ist kreisringförmig, wobei die Kreisebene eine Führungsebene bildet, die senkrecht zur Tangente T1 ist und den Schnittpunkt S1 enthält. In anderen Worten, die Kreisebene des Führungsrings ist in einem Winkel α relativ zu einer zu der Schwerkraft senkrechten horizontalen Ebene schräg gestellt.

[0024] Aus den Figuren 2 und 3 und den Detailansichten DA1 und DA2, die in den Figuren 4 und 5 gezeigt sind, lässt sich gut erkennen, dass das Führungsteil 53 in einer Nut auf der Innenseite des Außenteils 52 befestigt ist. Da das Führungsteil 53 kreisringförmig ausgebildet ist, weist die mit diesem Führungsteil zusammenwirkende Oberfläche, in diesem Fall der die gegenüberliegende äußere Oberfläche des Innenteils 51, eine entsprechende Kreiszylinderform wenigstens in dem Bereich, in dem die äußere Oberfläche mit dem Führungs-

teil 53 in Kontakt kommt, auf. Analog weist das Außenteil 52 an seiner Innenseite eine zu der Kreiszylinderform des Innenteils 51 komplementäre Kreiszylinderform auf, damit die Teile relativ zueinander bewegbar sind. Die Kreiszylinderformen weisen natürlich ebenfalls den Winkel α relativ zu der horizontalen Ebene auf.

[0025] Durch diese kreisringförmige Ausbildung des Führungsteil 53 und seine entsprechende Orientierung wird sichergestellt, dass wenigstens ein Führungspunkt 5fi auf der dem Ursprung U zugewandten Innenseite 24 des Kokillenrohres und wenigstens ein Führungspunkt 5fa auf der dem Ursprung U abgewandten Außenseite 25 des Kokillenrohres 2 auf der Verbindungslinie V1 vorhanden sind.

[0026] Durch die kreiszylinderförmige Ausbildung des Führungsteils 53 liegen die Führungspunkte 5fi, 5fa auf Führungsflächen 511, 531, von denen die Führungsfläche 511 auf der Außenseite des Innenteils 51 liegt und die Führungsfläche 531 auf der Innenseite des Führungsteils 53 liegt, und die das Kokillenrohr 2 umschließen. Die Führungsflächen 511, 531 sind kreisringförmig, bzw. bei dieser Ausführungsform kreiszylinderförmig. Eine konvex gewölbte Form oder Torusform für die entsprechende Fläche des Führungsteils 53 und/oder die Außenfläche des Innenteils 51 bzw. die Innenfläche des Außenteils 52 wäre auch möglich, so dass die entsprechende Führungsfläche dann eine Kreislinie, also kreisringförmig ist. Die Führungsflächen 511, 531, oder genauer die Kreisebene in dem Kreiszylinder, in der die Verbindungslinie V liegt, spannen eine Führungsebene F auf. Die Führungsebene F ist im Schnittpunkt S der Gießachse G und der Verbindungslinie V senkrecht zu der Gießachse G.

[0027] Dadurch wird das Kokillenrohr während der oszillierenden Bewegung parallel zur Tangente T1 geführt.

[0028] Durch die kreisringförmige Ausbildung des Führungselementes 53 (und die komplementär kreisringförmige Ausbildung der gegenüberliegenden Fläche des Innenteils 51) ist das Kokillenrohr außerdem frei zu einer Drehung um die Gießachse.

[0029] In einer alternativen Ausführungsform kann das Führungsteil 53 ein eckiger Ring sein. Dann müssen das Innenteil 51 und das Außenteil 52 an ihrer Innenseite bzw. Außenseite entsprechende eckige Zylinderformen aufweisen. Im Falle einer eckigen Ausbildung des Führungsteils ist der Freiheitsgrad um die Gießachse allerdings nicht mehr gegeben.

[0030] Bei der in Fig. 1 gezeigten Prinzipdarstellung ist das Stellglied 4, und insbesondere dessen Betätigungselement 41, auf der dem Ursprung U abgewandten Außenseite des Kokillengehäuses 1 angeordnet. Vorteilhafterweise ist bei einer bevorzugten Ausführungsform das Stellglied 4, und insbesondere dessen Betätigungselement 41, jedoch auf der dem Ursprung U zugewandten Innenseite des Kokillengehäuses 1 angeordnet, wie dies in Fig. 2 zu sehen ist. Dort ist der Drehpunkt D gezeigt, und der Hebel 43 ist auf der in Fig. 2 rechten Seite zu sehen. Das Betätigungselement 41, das in Fig. 2 nicht dargestellt ist, greift am Punkt K an und lenkt diesen oszillierend aus, wie es durch den Pfeil KB angedeutet ist. Durch die Anordnung des Stellgliedes 4 auf der dem Ursprung U zugewandten Seite des Kokillengehäuses wird dieses besser vor spritzendem flüssigem Metall geschützt.

[0031] In Fig. 3 ist die Lagerung des Flansches 23 derart, dass er um die Achse A drehbar ist, gut zu erkennen.

[0032] Fig. 7 zeigt eine zweite Ausführungsform der Erfindung.

[0033] In Fig. 7 wird nicht nur der in Gießrichtung gesehen untere Bereich 21 des Kokillenrohrs 2 sondern auch der in Gießrichtung gesehen obere Bereich 22 des Kokillenrohrs 2 durch eine entsprechend ausgebildete Führung 5 geführt. D.h., bei der zweiten Ausführungsform wird auch der obere Bereich, über den die oszillierende Bewegung in das Kokillenrohr eingeleitet wird, entlang der Tangente T2 an die Krümmung des Kokillenrohrs in diesem oberen Bereich 22 geführt.

[0034] Dadurch werden auch die geringeren Winkelfehler, die durch eine Bewegung des oberen Bereichs 22 des Kokillenrohres, die nicht entlang des Krümmungsradius erfolgt, verursacht werden, weiter minimiert.

[0035] Bei der zweiten Ausführungsform ist der in Gießrichtung gesehen obere Bereich 22 an einem Flansch 26 befestigt, der gleichzeitig als Innenteil 51 der Führung 5 dient. Dieser Flansch 26 (51) wird mittels einer Hebelanordnung 42, 43 des Stellgliedes 4 und des Betätigungselementes 41 zur oszillierenden Bewegung angeregt.

[0036] Die Verbindungslinie vom Ursprung U des Krümmungsradius R durch den in Gießrichtung gesehenen oberen Bereich 22 des Kokillenrohrs 2 ist mit V2 bezeichnet. Der entsprechende Schnittpunkt der Verbindungslinie V2 mit der Krümmung ist mit S2 und die Tangente an die Krümmung in Schnittpunkt S2 mit T2 bezeichnet.

[0037] Im Übrigen entspricht die zweite Ausführungsform der ersten Ausführungsform, und die Ausführungen zur Führung 5 der ersten Ausführungsform gelten analog für die beiden Führungen 5 der zweiten Ausführungsform.

[0038] Bei der ersten und zweiten Ausführungsform ist eine Sprühkühlung dargestellt. Das Kokillengehäuse ist dabei bevorzugt an seiner Unterseite so abgedichtet, dass kein Wasser austreten kann. Die Kühlung könnte aber auch als Strömungskühlung mit Kühlwasser ausgeführt werden. Dann ist bei den gezeigten Ausführungsformen die Abdichtung für eine Strömungskühlung anzupassen.

[0039] Die Wirkung der beschriebenen Erfindung ist im Hinblick auf die Erhöhung der Lebensdauer der Führungen erheblich. Bei einem Krümmungsradius R von 10000 mm ergeben sich Winkel α (siehe Fig. 1), je nach der Position der zur Schwerkraft parallelen Tangente an den Krümmungsradius, von 2 bis 5 Grad. Bei einem Krümmungsradius R von 5000 mm kann der Winkel α deutlich über 5 Grad betragen. Daher ist die durch die

Erfindung erzielte Reduzierung der Lagerkräfe signifikant.

[0040] Die Hinzufügung eines weiteren Freiheitsgrades für die Schwingung des Kokillenrohres um die Gießachse führt zu einer weiteren signifikanten Reduzierung des Verschleißes der Lager und der Kokillenrohre.

[0041] Es wird explizit betont, dass alle in der Beschreibung und/oder den Ansprüchen offenbarten Merkmale als getrennt und unabhängig voneinander zum Zweck der ursprünglichen Offenbarung ebenso wie zum Zweck des Einschränkens der beanspruchten Erfindung unabhängig von den Merkmalskombinationen in den Ausführungsformen und/oder den Ansprüchen angesehen werden sollen. Es wird explizit festgehalten, dass alle Bereichsangaben oder Angaben von Gruppen von Einheiten jeden möglichen Zwischenwert oder Untergruppe von Einheiten zum Zweck der ursprünglichen Offenbarung ebenso wie zum Zweck des Einschränkens der beanspruchten Erfindung offenbaren, insbesondere auch als Grenze einer Bereichsangabe.

Patentansprüche

1. Stranggießkokille, mit
einem Kokillenrohr (2) mit einer gekrümmten Gießachse (G) mit einem ersten Krümmungsradius (R),
einem Stellglied (4), das angepasst ist zum oszillierenden Bewegen des Kokillenrohrs (2), und
einer Führung (5), die angepasst ist zum Führen des Kokillenrohrs während der oszillierenden Bewegung in dem in Gießrichtung gesehen unteren Bereich (21) des Kokillenrohrs (2) parallel zu einer Tangente an die Gießachse,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Führung (5) angepasst ist zum Führen des in Gießrichtung gesehen unteren Bereichs (21) des Kokillenrohrs (2) an wenigstens zwei Führungspunkten (5fi, 5fa) auf einer ersten gedachten geraden Verbindungslinie (V1), die durch den Ursprung (U) des ersten Krümmungsradius (R) und den geführten unteren Bereich (21) des Kokillenrohrs (2) geht, von welchen zwei Führungspunkten (5fi, 5fa) je einer der Führungspunkte relativ zu dem Ursprung (U) des ersten Krümmungsradius (R) auf der dem Ursprung (U) zugewandten Innenseite (24) und auf der dem Ursprung abgewandten Außenseite (25) des Kokillenrohrs (2) derart befindlich ist, dass das Kokillenrohr (2) parallel zu einer ersten Tangente (T1) an die Gießachse (G) im Schnittpunkt (S1) der Gießachse (G) und der ersten Verbindungslinie (V1) geführt wird.

2. Stranggießkokille nach Anspruch 1, bei der
die Führung (5) so ausgebildet ist, dass das Kokillenrohr (2) einen Freiheitsgrad für eine Drehung um die Gießachse (G) aufweist.

3. Stranggießkokille nach Anspruch 1 oder 2, bei der
die Führungspunkte (5fi, 5fa) der Führung (5) auf das Kokillenrohr (2) umschließenden Führungsflächen (511, 531) liegen, die kreiszylinderförmig sind.

4. Stranggießkokille nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der
an dem in Gießrichtung gesehen oberen Bereich (22) des Kokillenrohrs (2) ein Flansch (23; 26) angeordnet ist, der mit dem Stellglied (4) verbunden ist.

5. Stranggießkokille nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der
eine weitere Führung (5) vorgesehen ist, die angepasst ist zum Führen des in Gießrichtung gesehen oberen Bereichs (22) des Kokillenrohrs (2) an wenigstens zwei Führungspunkten (5fi, 5fa) auf einer zweiten gedachten geraden Verbindungslinie (V2), die durch den Ursprung (U) des ersten Krümmungsradius (R) und den geführten oberen Bereich (22) des Kokillenrohrs (2) geht, von welchen zwei Führungspunkten (5fi, 5fa) je einer der Führungspunkte relativ zu dem Ursprung (U) des ersten Krümmungsradius (R) auf der dem Ursprung (U) zugewandten Innenseite (24) und auf der dem Ursprung abgewandten Außenseite (25) des Kokillenrohrs (2) befindlich ist, und zum Führen des Kokillenrohrs (2) senkrecht zu der zweiten Verbindungslinie (V2) und parallel zu einer zweiten Tangente (T2) an die Gießachse (G) im Schnittpunkt (S2) der Gießachse (G) und der zweiten Verbindungslinie (V2).

6. Stranggießkokille nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der
die Führung (5)
ein Innenteil (51), das an dem geführten Bereich (21; 22) des Kokillenrohrs (2) angebracht ist, ein Außenteil (52), das an dem Kokillengehäuse (1) angebracht ist, und
ein Führungsteil (53), das an dem Innenteil oder an dem Außenteil angeordnet ist, aufweist.

7. Stranggießkokille nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der
die Führung (5) angepasst ist zum Führen des Kokillenrohrs während der oszillierenden Bewegung in dem geführten Bereich (21; 22) des Kokillenrohrs (2) derart, dass das Kokillenrohr (2) frei für eine Drehung um die entsprechende erste oder zweite Tangente (T) im Schnittpunkt (S1; S2) der Gießachse (G) und der entsprechenden ersten oder zweiten Verbindungslinie (V1; V2) ist.

8. Stranggießkokille nach Anspruch 6 oder 7, bei der
das Führungsteil (53) kreisringförmig ist.

9. Stranggießkokille nach einem der Ansprüche 1 bis 8, die weiter
ein Kokillengehäuse (1)
aufweist, und bei der
die Führung(en) (5) zwischen dem Kokillengehäuse (1) und dem Kokillenrohr (2) angeordnet ist/sind.

10. Stranggießkokille nach Anspruch 9, die weiter
eine Kühlvorrichtung (3), die in dem Kokillengehäuse (1) angeordnet ist und das Kokillenrohr (2) in dem Kokillengehäuse kühlt,
aufweist und bei der
das Kokillengehäuse (1) abgedichtet ist.

11. Stranggießkokille nach Anspruch 9 oder, bei der das Stellglied (4) auf der dem Ursprung (U) des ersten Krümmungsradius (R) zugewandten Seite des Kokillengehäuse (1) angeordnet ist.

Claims

1. Continuous casting mould comprising
a mould tube (2) having a curved casting axis (G) having a first radius of curvature (R), an actuator (4) adapted to oscillarily move the mould tube (2), and
a guide (5) adapted to guide the mould tube in parallel to a tangent to the casting axis in the lower portion (21) of the mould tube (2) as seen in the casting direction during the oscillating movement, **characterized in that**
the guide (5) is adapted to guide the lower portion (21) of the mould tube (2) as seen in the casting direction at at least two guide points (5fi, 5fa) on a first imaginary straight connecting line (V1) passing through the origin (U) of the first radius of curvature (R) and the guided lower portion (21) of the mould tube (2), respectively one of the two guide points (5fi, 5fa) being located at the inner side (24) relative to the origin (U) of the first radius of curvature (R) facing the origin (U) and at the outer side (25) opposite to the origin of the mould tube (2) such that the mould tube (2) is guided in parallel to a first tangent (T1) to the casting axis (G) in the intersection point (S1) of the casting axis (G) and the first connecting line (V1).

2. The continuous casting mould according to claim 1, wherein
the guide (5) is formed such that the mould tube (2) comprises a degree of freedom for rotating around the casting axis (G).

3. The continuous casting mould according to claim 1 or 2, wherein
the guide points (5fi, 5fa) of the guide (5) are disposed on guide surfaces (511, 531) enclosing the mould tube (2) which are circular cylindrical.

4. The continuous casting mould according to one of claims 1 to 3, wherein
a flange (23; 26) is provided at the upper portion (22) of the mould tube (2) as seen in the casting direction which is connected to the actuator (4).

5. The continuous casting mould according to one of claims 1 to 4, wherein
a further guide (5) is provided which is adapted to guide the upper portion (22) of the mould tube (2) as seen in the casting direction at at least two guide points (5fi, 5fa) on a second imaginary straight connecting line (V2) passing through the origin (U) of the first radius of curvature (R) and the guided upper portion (22) of the mould tube (2), respectively one of the two guide points (5fi, 5fa) being located at the inner side (24) relative to the origin (U) of the first radius of curvature (R) facing the origin (U) and at the outer side (25) opposite to the origin of the mould tube (2), and to guide the mould tube (2) perpendicularly to the second connecting line (V2) and in parallel to a second tangent (T2) to the casting axis (G) in the intersection point (S2) of the casting axis (G) and the second connecting line (V2).

6. The continuous casting mould according to one of claims 1 to 5, wherein
the guide (5) comprises
an inner member (51) attached to the guided portion (21; 22) of the mould tube (2),
an outer member (52) attached to the mould case (1), and
a guide member (53) disposed at the inner member or at the outer member.

7. The continuous casting mould according to one of claims 1 to 6, wherein
the guide (5) is adapted to guide the mould tube in the guided portion (21; 22) of the mould tube (2) during the oscillating movement such that the mould tube (2) is free for rotating around the respective first or second tangent (T) in the intersection point (S1; S2) of the casting axis (G) and the respective first or second connecting line (V1; V2).

8. The continuous casting mould according to claim 6 or 7, wherein
the guide member (53) is circular ring-shaped.

9. The continuous casting mould according to one of claims 1 to 8 further comprising
a mould case (1), and wherein
the guide(s) (5) is/are disposed between the mould case (1) and the mould tube (2).

10. The continuous casting mould according to claim 9 further comprising
a cooling device (3) disposed in the mould case (1)

and cooling the mould tube (2) in the mould case, and wherein
the mould case (1) is sealed.

11. The continuous casting mould according to claim 9, wherein
the actuator (4) is disposed at the side of the mould case (1) facing the origin (U) of the first radius of curvature (R).

Revendications

1. Coquille de coulée continue, comportant
un tube de coquille (2) présentant un axe de coulée (G) incurvé avec un premier rayon de courbure (R), un actionneur (4) qui est adapté pour communiquer un mouvement oscillant au tube de coquille (2), et
un guide (5) qui est adapté pour guider le tube de coquille pendant le mouvement oscillant dans la région inférieure (21), par référence à la direction de coulée, du tube de coquille (2) parallèlement à une tangente à l'axe de coulée,
caractérisée en ce que
le guide (5) est adapté pour guider la région inférieure (21), par référence à la direction de coulée, du tube de coquille (2), en au moins deux points de guidage (5fi, 5fa), sur une première ligne de liaison rectiligne imaginaire (V1) qui passe par l'origine (U) du premier rayon de courbure (R) et la région inférieure guidée (21) du tube de coquille (2), les deux points de guidage (5fi, 5fa) se trouvant respectivement, par rapport à l'origine (U) du premier rayon de courbure (R), sur la face intérieure (24), côté origine (U), du tube de coquille (2) et sur la face extérieure (25), côté opposé à l'origine, du tube de coquille (2) de sorte que le tube de coquille (2) est guidé parallèlement à une première tangente (T1) à l'axe de coulée (G) à l'intersection (S1) de l'axe de coulée (G) et de la première ligne de liaison (V1).

2. Coquille de coulée continue selon la revendication 1, dans laquelle le guide (5) est conformé de telle sorte que le tube de coquille (2) a un degré de liberté pour une rotation autour de l'axe de coulée (G).

3. Coquille de coulée continue selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle les points de guidage (5fi, 5fa) du guide (5) se trouvent sur des surfaces de guidage (511, 531) qui enserrent le tube de coquille (2) et qui ont une forme cylindrique circulaire.

4. Coquille de coulée continue selon l'une des revendications 1 à 3, dans laquelle un flasque (23 ; 26), qui est relié à l'actionneur (4), est disposé dans la région supérieure (22), par référence à la direction de coulée, du tube de coquille (2).

5. Coquille de coulée continue selon l'une des revendications 14, dans laquelle
il est prévu un autre guide (5) qui est adapté pour guider la région supérieure (22), par référence à la direction de coulée, du tube de coquille (2), en au moins deux points de guidage (5fi, 5fa), sur une deuxième ligne de liaison rectiligne imaginaire (V2) qui passe par l'origine (U) du premier rayon de courbure (R) et la région supérieure guidée (22) du tube de coquille (2), les deux points de guidage (5fi, 5fa) se trouvant respectivement, par rapport à l'origine (U) du premier rayon de courbure (R), sur la face intérieure (24), côté origine (U), du tube de coquille (2) et sur la face extérieure (25), côté opposé à l'origine, du tube de coquille (2) et pour guider le tube de coquille (2) perpendiculairement à la deuxième ligne de liaison (V2) et parallèlement à une deuxième tangente (T2) à l'axe de coulée (G) à l'intersection (S2) de l'axe de coulée (G) et de la deuxième ligne de liaison (V2).

6. Coquille de coulée continue selon l'une des revendications 1 à 5, dans laquelle le guide (5) comporte une partie intérieure (51) qui est montée dans la région guidée (21 ; 22) du tube de coquille (2),
une partie extérieure (52) qui est montée sur le boîtier de coquille (1), et
une partie de guidage (53) qui est disposée sur la partie intérieure ou la partie extérieure.

7. Coquille de coulée continue selon l'une des revendications 1 à 6, dans laquelle le guide (5) est adapté pour guider le tube de coquille pendant le mouvement oscillant dans la région guidée (21 ; 22) du tube de coquille (2) de sorte que le tube de coquille (2) est libre de tourner autour de la première ou deuxième tangente correspondante (T) à l'intersection (S1 ; S2) de l'axe de coulée (G) et de la première ou deuxième ligne de liaison correspondante (12).

8. Coquille de coulée continue selon la revendication 6 ou 7, dans laquelle la partie de guidage (53) a une forme d'anneau circulaire.

9. Coquille de coulée continue selon l'une des revendications 1 à 8, laquelle comporte en outre un boîtier de coquille (1), et dans laquelle le ou les guides (5) sont disposés entre le boîtier de coquille (1) et le tube de coquille (2).

10. Coquille de coulée continue selon la revendication 9, laquelle comporte en outre un dispositif de refroidissement (3), qui est disposé dans le boîtier de coquille (1) et qui refroidit le tube de coquille (2) dans le boîtier de coquille, et dans laquelle le boîtier de coquille (1) est étanche.

11. Coquille de coulée continue selon la revendication

9, dans laquelle l'actionneur (4) est disposé du côté du boîtier de coquille (1) qui est dirigé vers l'origine (U) du premier rayon de courbure (R).

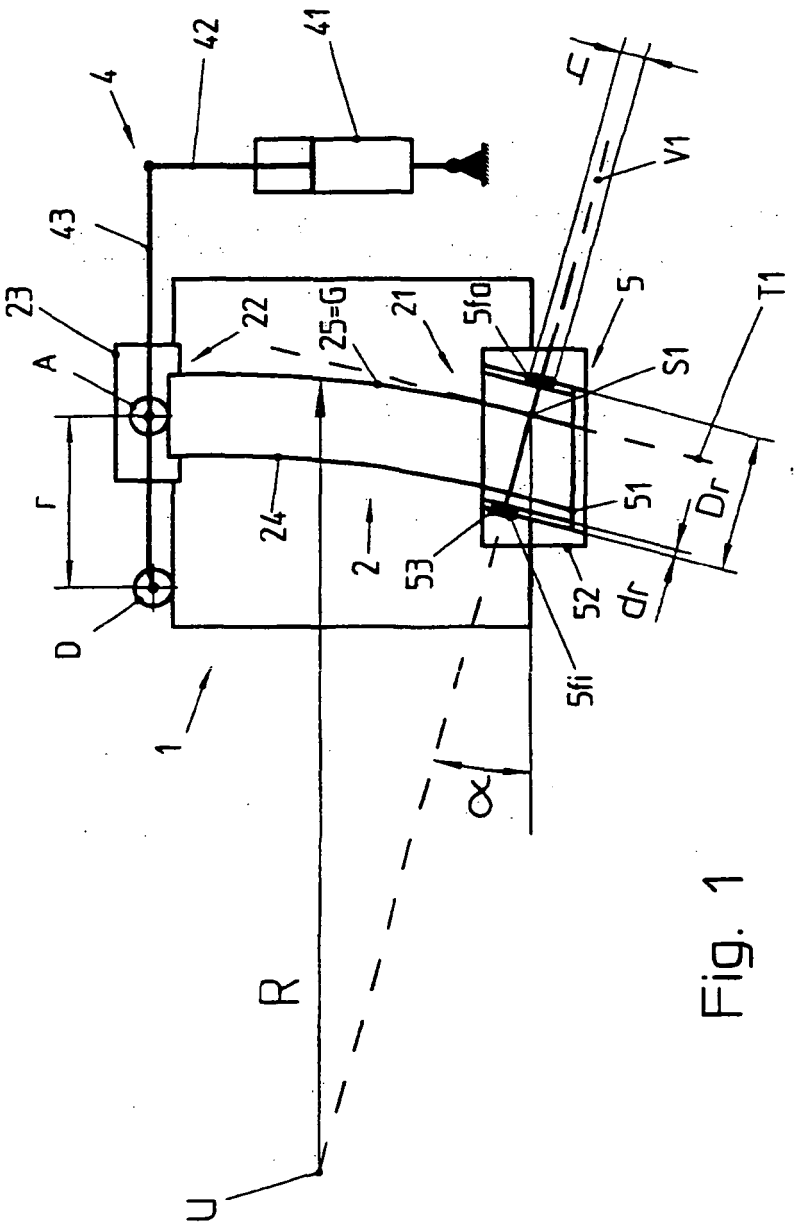


Fig. 1

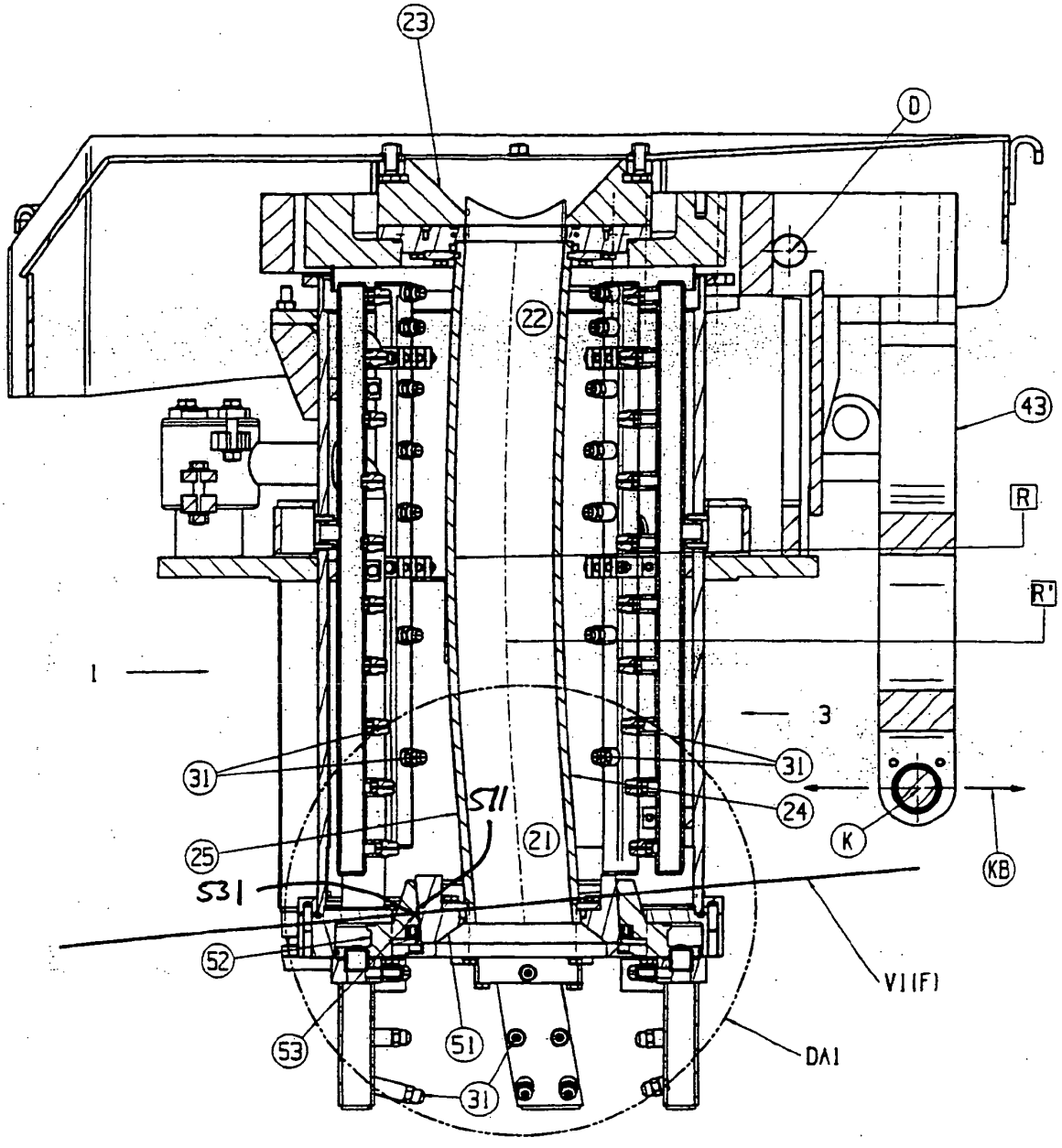


Fig. 2

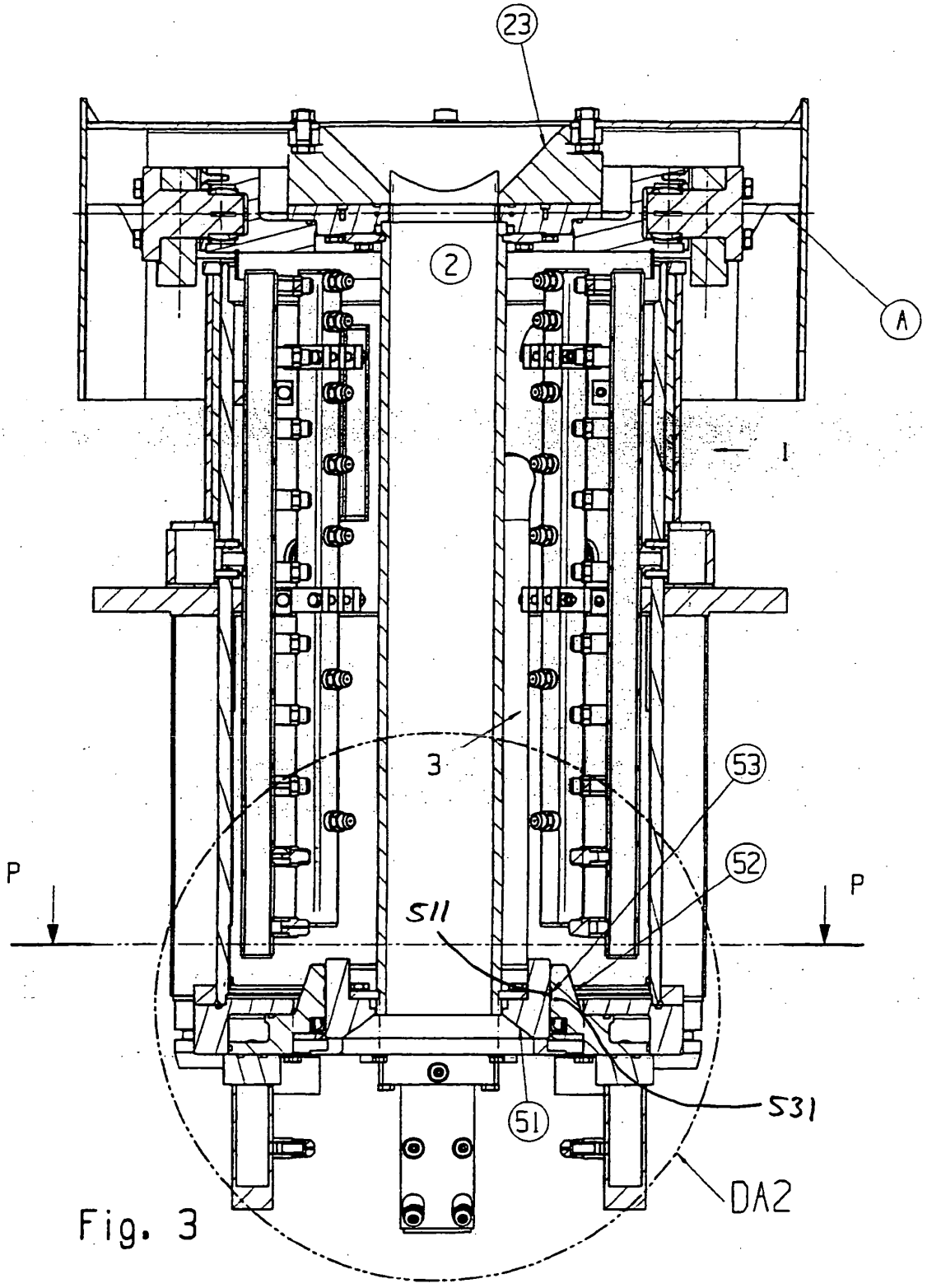


Fig. 3

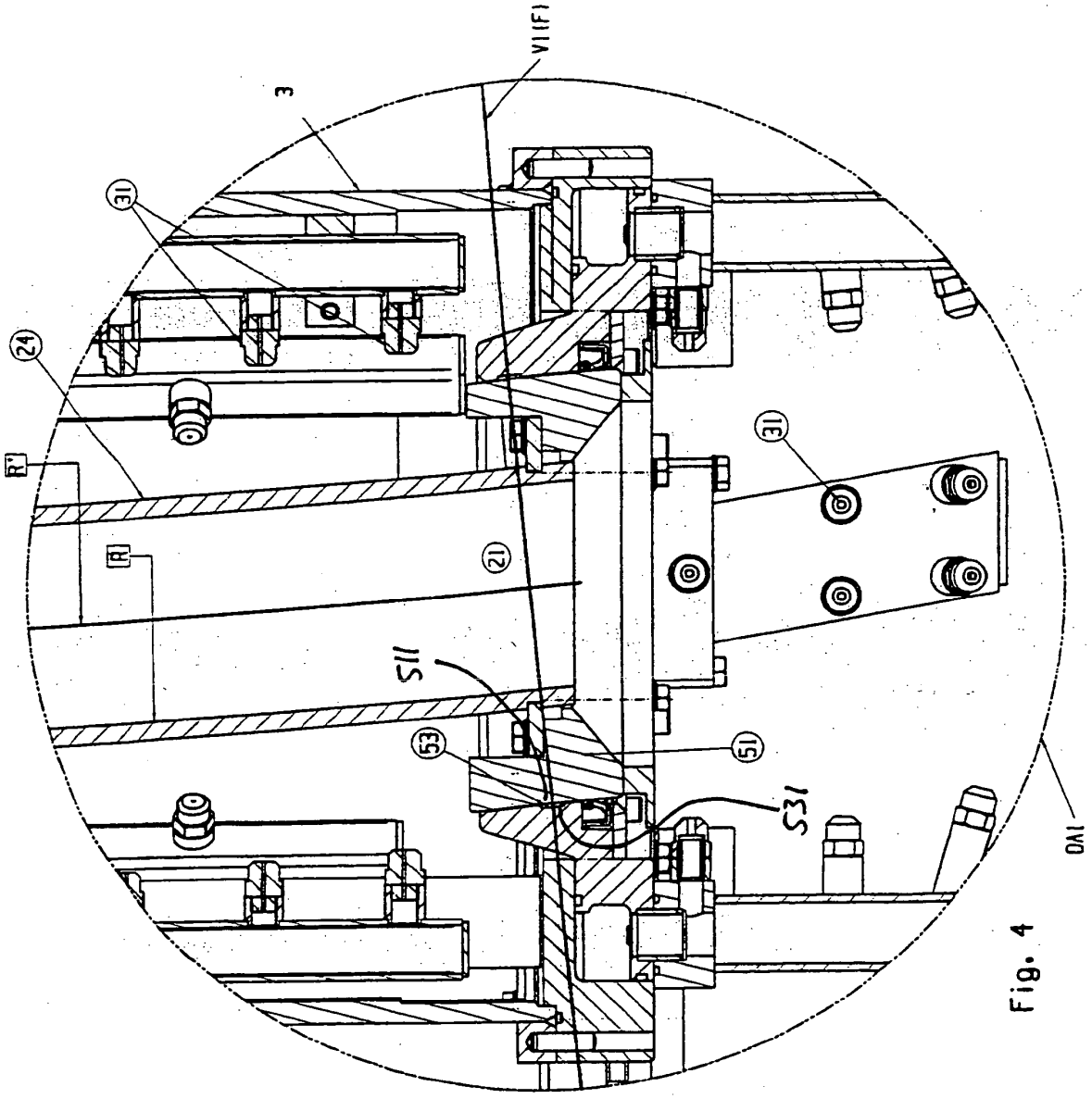


Fig. 4

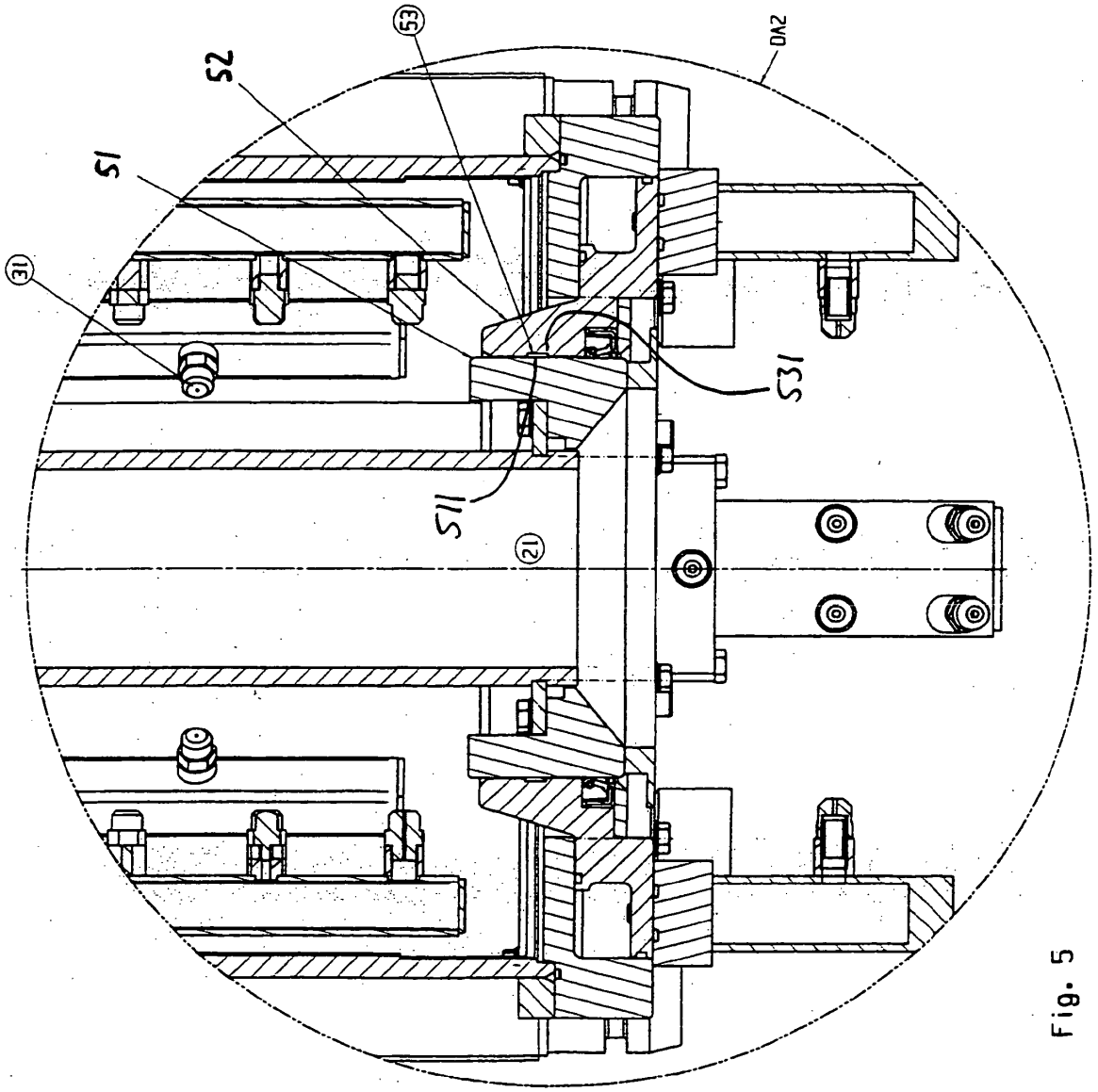


Fig. 5

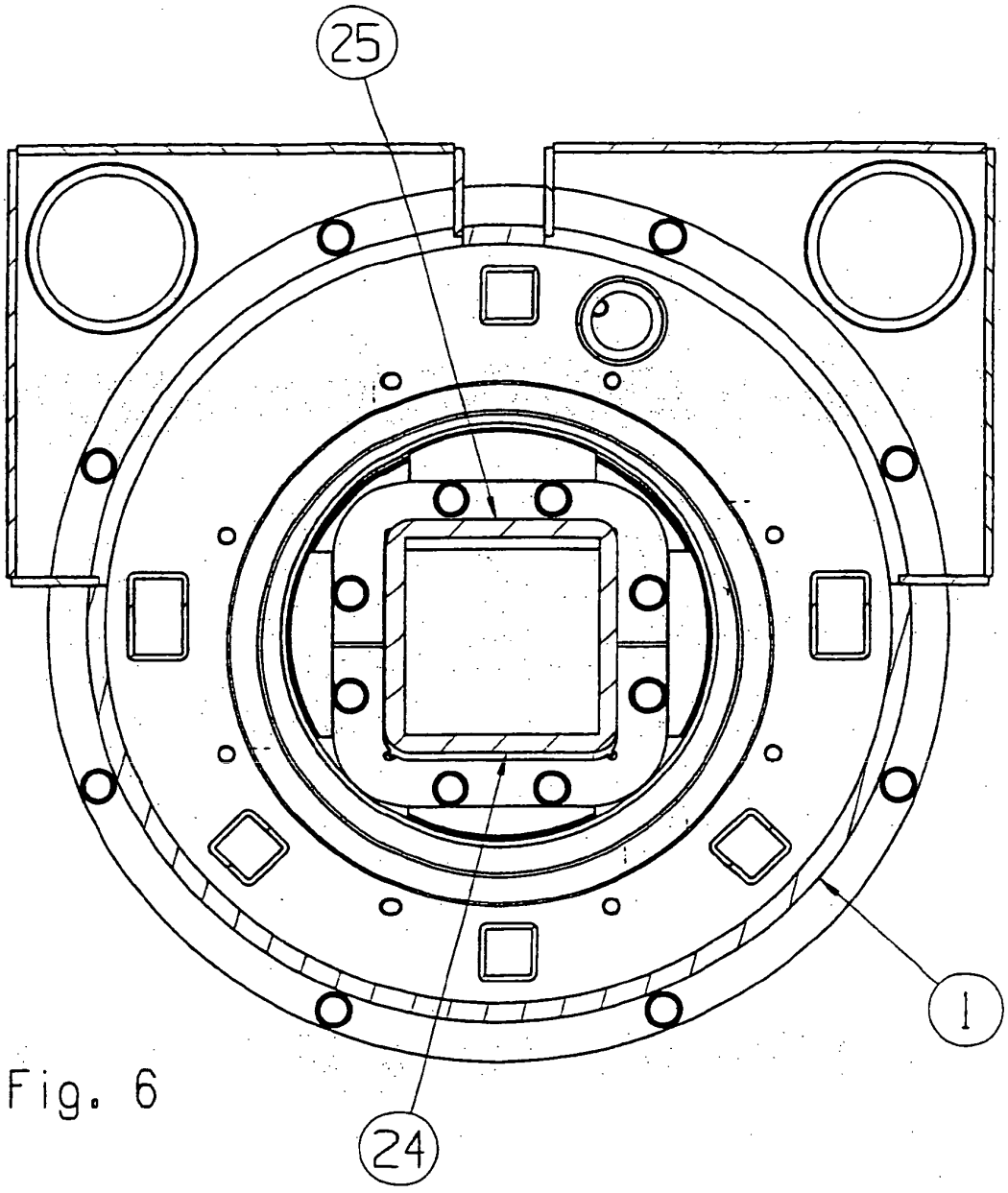


Fig. 6

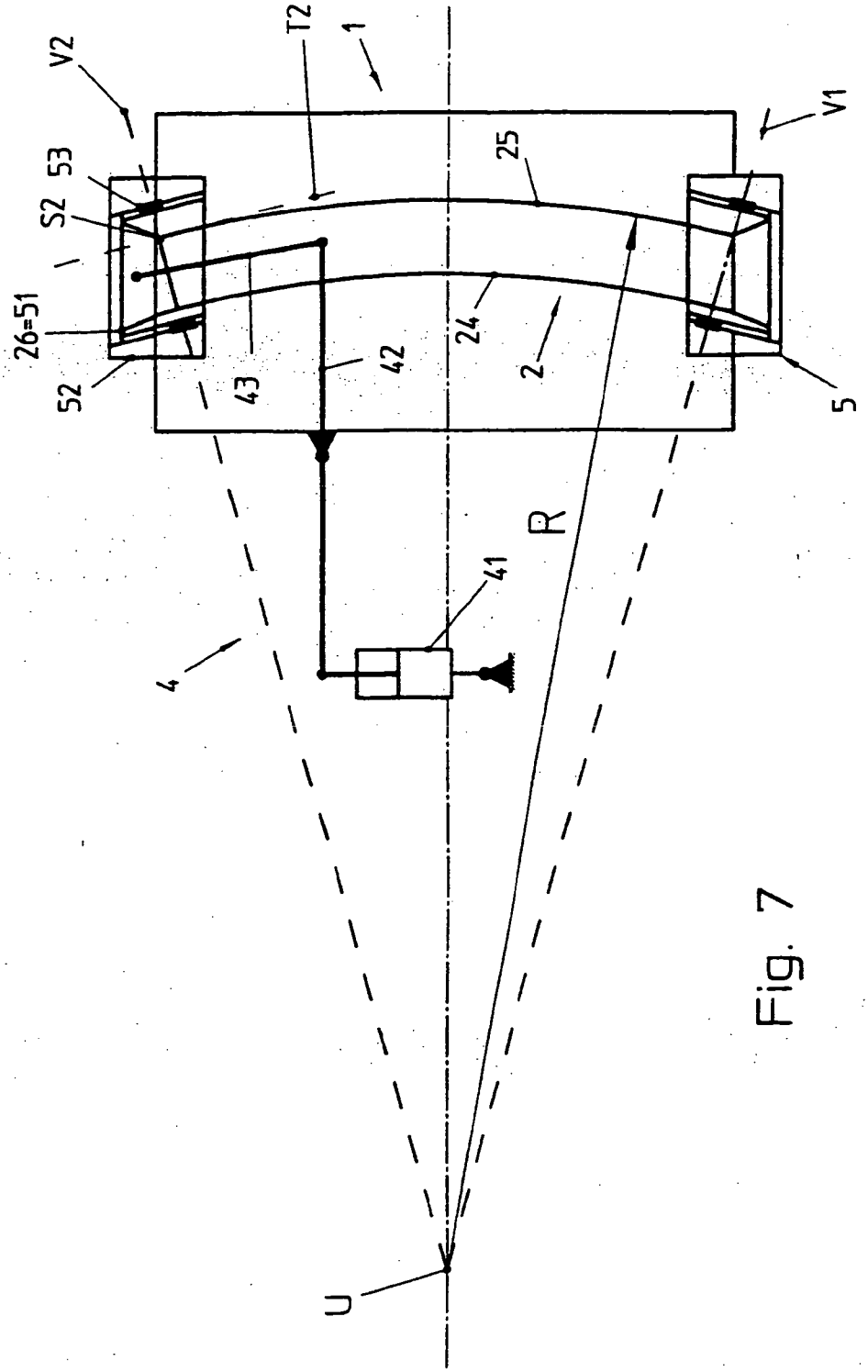


Fig. 7

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

- EP 0984836 B1 **[0002] [0002]**
- US 4483385 A **[0003] [0005] [0019]**
- DE 19537745 A1 **[0004]**
- EP 1337361 B1 **[0005] [0013] [0019]**
- DE 1508808 B **[0005]**