

(19)



(11)

EP 2 525 928 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
15.06.2022 Patentblatt 2022/24

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
17.12.2014 Patentblatt 2014/51

(21) Anmeldenummer: **11700831.8**

(22) Anmeldetag: **12.01.2011**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B22D 11/12^(2006.01) B22D 11/128^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B22D 11/1282; B22D 11/1206; B22D 11/128

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/050300

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/089045 (28.07.2011 Gazette 2011/30)

(54) **STRANGFÜHRUNGSELEMENT ZUM FÜHREN UND STÜTZEN EINES METALLISCHEN STRANGS
IN EINER STRANGGIESSMASCHINE**

STRAND GUIDE SEGMENT FOR GUIDING AND SUPPORTING A METALLIC STRAND IN A
CONTINUOUS CASTING MACHINE

SEGMENT DE GUIDAGE POUR GUIDER ET SUPPORTER DE BARRE MÉTALLIQUE DANS UNE
INSTALLATION DE COULÉE CONTINUE

(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**

(30) Priorität: **22.01.2010 AT 852010**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.11.2012 Patentblatt 2012/48

(73) Patentinhaber: **Primetals Technologies Austria
GmbH
4031 Linz (AT)**

(72) Erfinder:
• **GUTTENBRUNNER, Josef
A-4522 Sierning (AT)**
• **KLOPF, Christian
A-4240 Freistadt (AT)**

(74) Vertreter: **Metals@Linz
Primetals Technologies Austria GmbH
Intellectual Property Upstream IP UP
Turmstraße 44
4031 Linz (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 1 046 442 EP-B1- 0 117 404
DE-A1- 1 965 115 DE-A1- 2 942 144
DE-C1- 19 520 939 DE-T2- 69 529 513
US-A- 5 853 043**

- **Technological Packages for High Performance Slab Casting**, B. Lindorfer et al. CCC 96 Linz/Austria, May 1996. Innovation Session, Paper No. 8. page 8 of 9
- **"Design Aspects for Service Systems in Continuous Casting Plants"**, H J. Fürhofer et al, CCC ?96 Linz/Austria, May 1996, Services & Systems Session-Paper No 54/Page 1 of 8
- **?The Window to VAIdeas in Continuous Casting"**, K.L Schwaha CCC 98 Linz/Austria May 1996, Opening Session, Paper No; 3. Page 1 of 9
- **?Economic benefits of automatic Strand taper control?**, A. Kropf. MPT International 5/2004/Seite 133-135 .
- **"Produktinnovationen und Qualitätsverbesserungen beim Brammenstranggießen"**, H.-P.; Narzt et al, Stahl und Eisen 123 (2003)Nr 5, S 77-82
- **Dubbel, "Taschenbuch für den Maschinenbau"**, Achtzehnte Auflage, 1995. B7, B8, B9

EP 2 525 928 B2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Strangführungselement zum Führen und Stützen eines metallischen Strangs in einer Stranggießmaschine.

[0002] Konkret betrifft die Erfindung ein Strangführungselement zum Führen und Stützen eines metallischen Strangs in einer Stranggießmaschine, aufweisend

- einen Innenrahmen;
- einen Außenrahmen, wobei jeweils der Innenrahmen und der Außenrahmen mehrere Strangführungsrollen zum Führen und Stützen des Strangs aufweisen;
- wenigstens ein Lager zur gelenkigen Verbindung des Innenrahmens mit dem Außenrahmen; und
- eine Verstelleinrichtung zur Änderung eines Abstands zwischen dem Innenrahmen und dem Außenrahmen, wobei die Änderung des Abstands in einer Richtung quer zu der Gießrichtung erfolgt.

[0003] Strangführungselemente zum Führen und Stützen eines metallischen Strangs in einer bogenförmigen oder einer geraden Strangführung einer Stranggießmaschine sind dem Fachmann unter anderem unter den Bezeichnungen Strangführungssegment, Strangführungselement oder Segment bekannt. Dabei weist ein Strangführungselement einen Innenrahmen und einen Außenrahmen (bei bogenförmigen Stranggießanlagen auch als Innenbogen- bzw. Außenbogenrahmen oder als Ober- bzw. Unterrahmen bezeichnet) auf, wobei jeweils der Innen- und der Außenrahmen mehrere Strangführungsrollen zum Stützen und Führen des Strangs aufweisen. Um das Strangführungselement an unterschiedliche Gießdicken des Strangs anpassen zu können, ist es bekannt, das Strangführungselement typischerweise entweder an einem Ende oder an beiden Enden des Elements mit einer Verstelleinrichtung auszubilden, wobei der Abstand zwischen dem Innenrahmen und dem Außenrahmen quer, d.h. normal, zur Gießrichtung des Strangs durch die Verstelleinrichtung verändert werden kann. Eine besonders einfache Konstruktion des Strangführungselements lässt sich erzielen, wenn in der Gießrichtung des Strangs an einem Ende des Strangführungselements zur gelenkigen Verbindung des Innenrahmens mit dem Außenrahmen ein Lager angeordnet ist, wobei derartige Konstruktionen auch als sogenannte "Zangensegment", "Zangenbender" oder "tong-type segment" bezeichnet werden. In diesem Zusammenhang ist unter einer gelenkigen Verbindung des Innenrahmens mit dem Außenrahmen mittels eines Lagers des zu verstehen, dass der Innenrahmen gegenüber dem Außenrahmen eine Relativverdrehung zulässt, wobei diese Bewegung nicht notwendigerweise drehmomentenfrei erfolgen muss.

[0004] Nachteilig an den Lösungen nach dem Stand der Technik ist, dass durch fertigungs- und anwendungsbedingte Toleranzen beim Lager oder der Verstellein-

richtung ein mechanische Spiel zwischen Innen- und Außenrahmen bedingt wird, sodass keine spielfreie Verbindung zwischen diesen Bauteilen erzielt werden kann. Durch dieses sogenannte "Spiel", das eine mechanische Hysterese darstellt, ergeben sich beispielsweise Abweichungen in Dickenrichtung (d.h. zwischen dem eingestellten Abstand zwischen Innen- und Außenrahmen und der Dicke des Strangs selbst, sodass die Ist-Dicke von der Soll-Dicke des Strangs abweicht) oder in der Querrichtung (d.h. zwischen der Dicke des linken und rechten Strangquerschnitts), wobei in beiden Fällen der Strang eine niedrigere Maßhaltigkeit und dadurch niedrigere Qualität aufweist.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, das mechanische Spiel eines Lagers eines Strangführungselements zur Verbindung des Innenrahmens mit dem Außenrahmen entweder deutlich zu reduzieren oder ein gänzlich spielfreies Lager zu schaffen.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung der eingangs genannten Art gelöst, bei der das Lager wenigstens einen stabförmigen Bauteil aufweist, dessen erstes Ende in dem Innenrahmen und dessen zweites Ende in dem Außenrahmen fest eingespannt ist, wobei der stabförmige Bauteil die Bewegung des Innenrahmens gegenüber dem Außenrahmen aufnimmt. Durch das beidseitige Einspannen, d.h. das Blockieren der Freiheitsgrade für die Verschiebungen und Verdrehungen, eines stabförmigen Bauteils, d.h. eines Bauteils dessen Längserstreckung größer ist als dessen Quererstreckung, wird der Innenrahmen mit dem Außenrahmen im Bereich des Lagers spielfrei, d.h. sowohl in der Dickenrichtung als auch in einer Richtung quer zur Dicken- und zur Gießrichtung, miteinander verbunden.

[0007] Eine vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, dass der stabförmige Bauteil als ein Biegestab ausgeführt ist, wobei der Biegestab die Biegebeanspruchung bei der Bewegung des Innenrahmens gegenüber dem Außenrahmen aufnimmt. Sowohl der Biegestab selbst als auch dessen konstruktive Auslegung sind dem Fachmann gut bekannt, sodass eine einfache Anpassung des Biegestabs an die zu erwartenden Öffnungswinkel des Strangführungselements möglich ist.

[0008] In einer einfachen Ausführungsform ist der Biegestab als eine Blattfeder, ein Blattfederpaket oder ein Zugstab ausgeführt. Die auftretenden mechanischen Spannungen in einer Blattfeder, einem Blattfederpaket oder einem Zugstab sind dem Fachmann aus der Literatur gut bekannt, sodass diese Bauteile sehr gut an die auftretenden Belastungen angepasst werden können.

[0009] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist das Lager zusätzlich ein Drehgelenk auf, wobei das Drehgelenk eine zusätzliche Führung bei der Bewegung des Innenrahmens gegenüber dem Außenrahmen darstellt. Dadurch wird zum Einen die Führungsgenauigkeit und zum Anderen die axiale Führung bei der Relativverdrehung des Innenrahmens gegenüber dem Außenrahmen verbessert.

[0010] Eine Ausführungsform besteht darin, das Dreh-

gelenk aus einem Drehauge und einer Drehführung zu bilden, wobei das Drehauge mit dem Innenrahmen und die Drehführung mit dem Außenrahmen verbunden ist. Bei einer dazu äquivalenten Lösung ist das Drehauge mit dem Außenrahmen und die Drehführung mit dem Innenrahmen verbunden.

[0011] Eine vorteilhafte Kinematik kann erzielt werden, wenn eine Drehachse des Drehgelenks coaxial, d.h. mit übereinstimmenden Rotationsachsen, zu einer Drehachse einer, vorzugsweise in Gießrichtung ersten, Strangführungsrolle angeordnet ist.

[0012] Eine andere vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, dass der stabförmige Bauteil als ein Torsionsstab ausgeführt ist, wobei der Torsionsstab die Torsionsbeanspruchung bei der Bewegung des Innenrahmens gegenüber dem Außenrahmen aufnimmt. Auch der Torsionsstab selbst als auch dessen konstruktive Auslegung sind dem Fachmann gut bekannt, sodass eine einfache Anpassung des Torsionsstabs an die zu erwartenden Öffnungswinkel eines Strangführungselements möglich ist.

[0013] In einer einfachen Ausführungsform weist der Torsionsstab einen runden, elliptischen, rechteckigen oder quadratischen Voll- oder Hohlquerschnitt auf. Runde oder elliptische Querschnitte weisen z.B. gegenüber quadratischen oder rechteckigen Querschnitten wesentlich geringere Spannungskonzentrationsfaktoren auf, sodass Torsionsstäbe mit diesen Querschnitten bei gleichen mittleren Spannungen entweder leichter ausgeführt können oder eine erhöhte Lebensdauer aufweisen.

[0014] In einer weiteren Ausführungsform ist der Torsionsstab aus einem torsionssteifen Element und einem torsionsweichen Element, vorzugsweise einer Torsionsfeder, gebildet. Dadurch ist es möglich, eine hohe Steifigkeit eines torsionssteifen Elements, z.B. eines Torsionsstabs mit Vollquerschnitt, mit einer sehr geringen Steifigkeit eines torsionsweichen Elements, z.B. einer Torsionsfeder, zu kombinieren. Hierbei sind die Begriffe torsionssteif und torsionsweich jeweils relativ zu verstehen, d.h. dass die Torsionssteifigkeit des torsionssteifen Elements wesentlich (beispielsweise 5 Mal) größer als die Torsionssteifigkeit des torsionsweichen Elements ist.

[0015] In einer Ausführungsform ist in Gießrichtung betrachtet das Lager am oberen Ende und die Verstell-einrichtung am unteren Ende des Strangführungselements angeordnet.

[0016] In einer weiteren Ausführungsform erfolgt das feste Einspannen mittels einer formschlüssigen oder einer reibschlüssigen Verbindung; z.B. ist das erste Ende und/oder das zweite Ende des stabförmigen Bauteils formschlüssig oder reibschlüssig mit dem Innenrahmen oder dem Außenrahmen verbunden. Sowohl eine formschlüssige als auch eine reibschlüssige Verbindung sind gut dazu geeignet, einen stabförmigen Bauteil einzuspannen.

[0017] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Verstell-einrichtung ein erstes Ende, wenigstens einen Biegestab und ein zweites Ende auf, wo-

bei das erste Ende der Verstell-einrichtung in dem Innenrahmen und das zweite Ende der Verstell-einrichtung in dem Außenrahmen fest eingespannt ist und der Biegestab die Biegebeanspruchung bei der Bewegung des Innenrahmens gegenüber dem Außenrahmen aufnimmt. Mittels dieser Ausführungsform wird ein völlig spielfreies Strangführungselement geschaffen; außerdem ist es möglich, eine lagerseitige und eine verstell-einrichtungs-seitige Dickenverstellung vorzunehmen.

[0018] In einer einfachen Ausführungsform ist die Verstell-einrichtung als ein Druckmittelzylinder ausgeführt, wobei dessen Kolbenstange als Biegestab ausgeführt ist. Dadurch lässt sich auf sehr einfache und robuste Art und Weise eine Verstell-einrichtung mit Biegestab realisieren, wobei es belanglos ist, ob der Kolben und der Biegestab als ein Bauteil oder - so wie üblich - als zwei einzelne aber miteinander verbundene Bauteile ausgeführt sind.

[0019] Für eine hohe Einstellgenauigkeit des Strangführungselements ist es vorteilhaft, die Verstell-einrichtung mit einer Messeinrichtung zur Messung des Abstands zwischen Innenrahmen und Außenrahmen auszubilden. Weiters ist es vorteilhaft, die Messeinrichtung in den Druckmittelzylinder zu integrieren bzw. direkt am Kolben oder der Zugstange (zentral) zu messen.

[0020] In einer einfachen Ausführungsform ist zwischen dem stabförmigen Bauteil und dem Innen- oder Außenrahmen eine Beilage oder ein Betätigungselement zur Anpassung des Strangführungselements an unterschiedliche Gießdicken angeordnet.

[0021] Besonders vorteilhaft ist es, das erfindungsgemäße Strangführungselement in einer Stranggießmaschine zur Herstellung eines Stranges, vorzugsweise mit einem Querschnitt für Brammen oder Dünnbrammen, aus Stahl zu verwenden.

[0022] Weiters ist es vorteilhaft, das Strangführungselement gleichzeitig als ein Biegesegment zur Umlenkung des Stranges von einer vertikalen in eine gebogene Richtung zu verwenden, wobei bei dieser Verwendung mindestens eine Strangführungsrolle als angetriebene Rolle ausgeführt ist.

[0023] Auch kann das Strangführungselement an beliebiger anderer Position in der Strangführung eingesetzt werden, wo eine größere Dickenreduktion stattfinden soll.

[0024] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung nicht einschränkender Ausführungsbeispiele, wobei auf die folgenden Figuren Bezug genommen wird, die Folgendes zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Strangführungselements mit Lager und Verstell-einrichtung
Fig. 2 ein Ausschnitt aus der Fig. 1 mit einem Lager mit Biegestab und Drehgelenk

Fig. 3 eine Darstellung eines Lagers mit Biegestab ohne Drehgelenk

Fig. 4 eine Draufsicht auf ein Strangführungssegment mit einem Lager mit Biegestab ohne Drehgelenk

Fig. 5 eine Ansicht von unten auf ein Strangführungssegment mit einer nicht erfindungsgemäß ausgeführten Verstelleinrichtung mit Biegestab

Fig. 6 eine schematische Darstellung eines Strangführungssegments mit einem Lager mit Torsionsstab Fig. 7 und 8 eine geschnittene Draufsicht auf ein Lager mit Torsionsstab

[0025] Fig. 1 zeigt ein als ein Strangführungssegment 1 ausgeführtes Strangführungselement einer Bogenstranggießmaschine zur Herstellung von Brammen aus Stahl in einer Vorderansicht. In der Stranggießmaschine selbst wird flüssiger Stahl in einer Kokille zu einem zumindest teilerstarrten Gießstrang vergossen, der in der nachfolgenden, aus mehreren in Gießrichtung aufeinanderfolgenden Strangführungssegmenten gebildeten, bogenförmigen Strangführung geführt, gestützt und weiter abgekühlt wird. Dabei tritt der Gießstrang in Gießrichtung 25 von oben in das Strangführungssegment 1 ein, wobei das Strangführungssegment einen Außenrahmen 3, einen Innenrahmen 2, zwei Lager 5 zur gelenkigen Verbindung des Außenrahmens mit dem Innenrahmen und zwei Verstelleinrichtungen 8 aufweist. Sowohl der Innenrahmen 2 und der Außenrahmen 3 weisen mehrere Strangführungsrollen 4 zum Stützen und Führen des Strangs auf. Mittels der jeweils als ein Druckmittelzylinder 22 ausgebildeten Verstelleinrichtungen 8 wird der Abstand in der Dickenrichtung des Gießstrangs zwischen dem Innenrahmen 2 und dem Außenrahmen 3 eingestellt. Jedes Lager 5 weist einen als einen Biegestab 12 ausgebildeten stabförmigen Bauteil 9 auf, dessen erstes Ende 10 im Innenrahmen 2 und dessen zweites Ende 11 im Außenrahmen 3 fest eingespannt ist, wobei der stabförmige Bauteil 9 die Bewegung des Innenrahmens 2 gegenüber dem Außenrahmen 3 bei einer Abstandsänderung in der Dickenrichtung des Gießstrangs mittels der Verstelleinrichtungen 8 aufnimmt.

[0026] Ein Lager 5 aus der Fig. 1 ist in Fig. 2 nochmals vergrößert dargestellt. Dabei ist der stabförmige Bauteil 9 als Biegestab 12 ausgeführt, wobei dieser die auftretende Biegebeanspruchung bei der Bewegung des Innenrahmens gegenüber dem Außenrahmen aufnimmt. Der stabförmige Bauteil 9 selbst ist jeweils im Innenrahmen 2 und im Außenrahmen 3 fest eingespannt, wobei die Einspannung über zwei Konsolen 6, die jeweils mit dem Rahmen fest verbunden sind, erfolgt. Um einen Drehmittelpunkt bei der Relativbewegung - konkret ist der Außenrahmen 3 gegenüber dem Innenrahmen 2 um das Lager 5 um $\pm 5^\circ$ verdrehbar - exakt zu definieren, weist das Lager 5 ein Drehgelenk 14, das ein Drehauge 15 und eine Drehführung 16 umfasst, auf. Die Drehachse des Drehgelenks 14, die zentrisch durch das Drehauge

15 verläuft und normal auf die Zeichenebene der Fig. 2 steht - verläuft koaxial zur Drehachse 18 der in Gießrichtung ersten Strangführungsrolle des Innenrahmens 2. Um ein mechanisches Spiel zwischen dem Biegestab 13 und den Konsolen 6 zu vermeiden, ist der Biegestab mittels der Muttern 7 vorgespannt und wird so zusätzlich zu einem Zugstab 13. Außerdem kann das Strangführungssegment mittels der Beilagen 24 in einfacher Weise an unterschiedliche Strangdicken angepasst werden. Selbstverständlich ist es auch möglich, die Beilage 24 durch ein nicht dargestelltes Betätigungselement (z.B. einen Hydraulikzylinder) zu ersetzen, sodass die Anpassung automatisiert, d.h. gesteuert oder geregelt, erfolgen kann.

[0027] Eine alternative Ausführungsform eines Lagers 5 aus der Fig. 1 ist in Fig. 3 dargestellt. Im Unterschied zur Fig. 2 weist dieses Lager kein Drehgelenk und keine Beilagen auf, sodass diese Ausführungsform besonders einfach und kostengünstig hergestellt werden kann. Selbstverständlich ist es auch in diesem Fall möglich, die Beilage 24 durch ein nicht dargestelltes Betätigungselement (z.B. einen Hydraulikzylinder) zu ersetzen, sodass die Anpassung automatisiert, d.h. gesteuert oder geregelt, erfolgen kann.

[0028] Jedes Lager 5 zur Verbindung des Innenrahmens 2 mit dem Außenrahmen 3 weist einen stabförmigen Bauteil 9 auf, dessen erstes Ende 10 mittels einer Konsole 6 im Innenrahmen 2 fest eingespannt ist und dessen zweites Ende 11 mittels einer weiteren Konsole 6 im Außenrahmen 3 fest eingespannt ist. Der stabförmige Bauteil 9 ist als Biegestab 12 ausgeführt, sodass der Biegestab bei der Bewegung des Innenrahmens 2 gegenüber dem Außenrahmen 3 eine Biegebeanspruchung erfährt.

[0029] In einer nicht dargestellten und nicht erfindungsgemäßen Ausführungsform ist es ebenfalls möglich, den Biegestab 12 als eine Kolbenstange einer Verstelleinrichtung auszuführen, wobei in diesem Fall das erste Ende der Verstelleinrichtung im Innenrahmen 2 und ein zweites Ende der Verstelleinrichtung im Außenrahmen 3 fest eingespannt ist.

[0030] Die Fig. 5 zeigt eine Ansicht von unten auf das Strangführungssegment nach Fig. 1. Ein nicht dargestellter Gießstrang wird - wie in der Fig. 4 dargestellt - zwischen mehreren, jeweils dem Außenrahmen 3 und dem Innenrahmen 2 zugeordneten, Strangführungsrollen 4 gestützt und geführt, wobei die beiden Verstelleinrichtungen 8 jeweils als Druckmittelzylinder 22 ausgeführt sind und in der Breitenrichtung des Gießstrangs im Bereich linken und des rechten Endes des Strangführungssegments angeordnet sind.

[0031] Eine Vorderansicht eines Strangführungssegments 1 mit einem Lager 5 mit Torsionsstab 19 wird in Fig. 6 gezeigt. Wie in der Fig. 1 tritt der Gießstrang in Gießrichtung 25 von oben in das Strangführungssegment 1 ein, wobei das Strangführungssegment einen Außenrahmen 3, einen Innenrahmen 2, zwei Lager 5 zur gelenkigen Verbindung des Außenrahmens mit dem In-

nenrahmen und zwei nicht dargestellte Verstelleinrichtungen 8 aufweist. Jedes Lager 5 weist wenigstens einen als Torsionsstab 19 ausgebildeten stabförmigen Bauteil auf, dessen erstes Ende 10 im Innenrahmen 2 und dessen zweites Ende 11 im Außenrahmen 3 fest eingespannt ist, wobei der Torsionsstab 19 die Torsionsbeanspruchung bei der Bewegung des Innenrahmens 2 gegenüber dem Außenrahmen 3 aufnimmt.

[0032] Fig. 7 zeigt eine teilweise geschnittene Draufsicht auf ein Strangführungssegment 1 mit zwei Lagern 5 mit Torsionsstab 19, wobei nur die untere Hälfte des Strangführungssegments dargestellt ist. Dabei ist ein als runder Hohlquerschnitt ausgeführter Torsionsstab 19 einerseits über drei Schrauben 26 mit dem Außenrahmen 3 und andererseits über eine Presspassung 27 mit dem Innenrahmen 2 verbunden, wobei ein erstes Ende des Torsionsstabs 19 im Innenrahmen 2 und ein zweites Ende des Torsionsstabs 19 im Außenrahmen 3 fest eingespannt ist. Der Torsionsstab 19 ist dabei so ausgelegt, dass er die auftretende Torsionsbeanspruchung bei der Bewegung des Innenrahmens 2 gegenüber dem Außenrahmen 3 aufnehmen kann.

[0033] Selbstverständlich ist es auch möglich, dass in Weiterbildung der Fig. 7 und wie in der Fig. 8 dargestellt - in einem Lager 5 die ersten Enden zweier Torsionsstäbe 19a und 19b miteinander verbunden sind und über eine Presspassung 27 mit dem Innenrahmen 2 verbunden sind, wobei jeweils das zweite Ende der Torsionsstäbe über zwei Schrauben 26 mit dem Außenrahmen 3 verbunden ist. Dadurch wird die Steifigkeit des Lagers 5 und die Gesamttorsionssteifigkeit der beiden Torsionsstäbe erhöht.

Bezugszeichenliste

[0034]

1	Strangführungssegment	
2	Innenrahmen	
3	Außenrahmen	
4	Strangführungsrolle	
5	Lager	
6	Konsole	
7	Mutter	
8	Verstelleinrichtung	
9	stabförmiger Bauteil	
10	erstes Ende des stabförmigen Bauteils	
11	zweites Ende des stabförmigen Bauteils	
12	Biegestab	
13	Zugstab	
14	Drehgelenk	
15	Drehhaube	
16	Drehführung	
17	Drehachse des Drehgelenks	
18	Drehachse der Strangführungsrolle	
19, 19a, 19b	Torsionsstab	
20	erstes Ende der Verstelleinrichtung	
21	zweites Ende der Verstelleinrichtung	

22	Druckmittelzylinder
23	Kolbenstange
24	Beilage
25	Gießrichtung
5 26	Schraube
27	Presspassung

Patentansprüche

1. Strangführungselement zum Führen und Stützen eines metallischen Strangs in einer Stranggießmaschine, aufweisend

- einen Innenrahmen (2);
- einen Außenrahmen (3), wobei jeweils der Innenrahmen (2) und der Außenrahmen (3) mehrere Strangführungsrollen (4) zum Führen und Stützen des Strangs aufweisen;
- wenigstens ein Lager (5) zur gelenkigen Verbindung des Innenrahmens (2) mit dem Außenrahmen (3); und
- eine Verstelleinrichtung (8) zur Änderung eines Abstands zwischen dem Innenrahmen (2) und dem Außenrahmen (3), wobei die Änderung des Abstands in einer Richtung quer zu der Gießrichtung (25) erfolgt,

dadurch gekennzeichnet, dass das Lager (5) wenigstens einen stabförmigen Bauteil (9) aufweist, dessen erstes Ende (10) in dem Innenrahmen (2) und dessen zweites Ende (11) in dem Außenrahmen (3) fest eingespannt ist, wobei der stabförmige Bauteil (9) die Bewegung des Innenrahmens (2) gegenüber dem Außenrahmen (3) aufnimmt.

2. Strangführungselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der stabförmige Bauteil (9) als ein Biegestab (12) ausgeführt ist, wobei der Biegestab (12) die Biegebeanspruchung bei der Bewegung des Innenrahmens (2) gegenüber dem Außenrahmen (3) aufnimmt.

3. Strangführungselement nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Biegestab (12) als eine Blattfeder, ein Blattfederpaket oder als ein Zugstab ausgeführt ist.

4. Strangführungselement nach einem der Ansprüche 2 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lager (5) zusätzlich ein Drehgelenk (14) aufweist, wobei das Drehgelenk (14) eine zusätzliche Führung bei der Bewegung des Innenrahmens (2) gegenüber dem Außenrahmen (3) darstellt.

5. Strangführungselement nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehgelenk (14) aus einem Drehhaube (15) und einer Drehführung (16) ge-

bildet wird, wobei das Drehauge (15) mit dem Innenrahmen (2) und die Drehführung (16) mit dem Außenrahmen (3) verbunden ist.

6. Strangführungselement aufweisend eine Strangführungsrolle mit einer zugeordneten Drehachse (18) nach einem der Ansprüche 4 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Drehachse des Drehgelenks (17) kollinear zu der Drehachse (18) einer, vorzugsweise in Gießrichtung (25) ersten, Strangführungsrolle (4) angeordnet ist.
7. Strangführungselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der stabförmige Bauteil (9) als ein Torsionsstab (19) ausgeführt ist, wobei der Torsionsstab (19) die Torsionsbeanspruchung bei der Bewegung des Innenrahmens (2) gegenüber dem Außenrahmen (3) aufnimmt.
8. Strangführungselement nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Torsionsstab (19) einen runden, elliptischen, rechteckigen oder quadratischen Voll- oder Hohlquerschnitt aufweist.
9. Strangführungselement nach einem der Ansprüche 7 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Torsionsstab (19) aus einem torsionssteifen Element und einem torsionsweichen Element, vorzugsweise einer Torsionsfeder, gebildet ist.
10. Strangführungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstelleinrichtung (8) ein erstes Ende (20), wenigstens einen Biegestab (12) und ein zweites Ende (21) aufweist, wobei das erste Ende (20) in dem Innenrahmen (2) und das zweite Ende (21) in dem Außenrahmen (3) fest eingespannt ist und der Biegestab (12) die Biegebeanspruchung bei der Bewegung des Innenrahmens (2) gegenüber dem Außenrahmen (3) aufnimmt.
11. Strangführungselement nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstelleinrichtung (8) als ein Druckmittelzylinder (22) und dessen Kolbenstange (23) als ein Biegestab (12) ausgeführt sind.
12. Strangführungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem stabförmigen Bauteil (9, 12, 13) und dem Innen- oder Außenrahmen (2 oder 3) eine Beilage (24) oder ein Betätigungselement zur Anpassung des Strangführungselements an unterschiedliche Gießdicken angeordnet ist.
13. Verwendung des Strangführungselements nach einem der Ansprüche 1 bis 12 in einer Stranggießmaschine zur Herstellung eines Stranges, vorzugswei-

se mit einem Querschnitt für Brammen oder Dünnbrammen, aus Stahl.

14. Verwendung des Strangführungselements nach Anspruch 13 als ein Biegesegment zur Umlenkung des Stranges von einer vertikalen in eine gebogene Richtung.

Claims

1. Strand guide element for guiding and supporting a metallic strand in a continuous casting machine, having
 - an inner frame (2);
 - an outer frame (3), wherein the inner frame (2) and the outer frame (3) each have a number of strand guide rollers (4) for guiding and supporting the strand;
 - at least one bearing (5) for articulated connection of the inner frame (2) to the outer frame (3); and
 - an adjustment device (8) for changing a distance between the inner frame (2) and the outer frame (3), wherein the distance is changed in a direction transverse to the direction of casting (25),**characterised in that** the bearing (5) has at least one rod-shaped component (9), the first end (10) of which is firmly clamped in the inner frame (2) and the second end (11) of which is firmly clamped in the outer frame (3), wherein the rod-shaped component (9) takes up the movement of the inner frame (2) in relation to the outer frame (3).
2. Strand guide element according to claim 1, **characterised in that** the rod-shaped component (9) is designed as a flexible rod (12), wherein the flexible rod (12) takes up the bending stress during the movement of the inner frame (2) in relation to the outer frame (3).
3. Strand guide element according to claim 2, **characterised in that** the flexible rod (12) is embodied as a leaf spring, a leaf spring package or as a tension rod.
4. Strand guide element according to one of claims 2 to 3, **characterised in that** the bearing (5) additionally has a swivel joint (14), wherein the swivel joint (14) represents an additional guidance during the movement of the inner frame (2) in relation to the outer frame (3).
5. Strand guide element according to claim 4, **characterised in that** the swivel joint (14) is formed from a

swivel eye (15) and a swivel guide (16), wherein the swivel eye (15) is connected to the inner frame (2) and the swivel guide (16) to the outer frame (3).

6. Strand guide element having a strand guide roller with an assigned axis of rotation (18) according to one of claims 4 to 5, **characterised in that** an axis of rotation of the swivel joint (17) is disposed collinear to the axis of rotation (18) of a first strand guide roller (4), preferably in the direction of casting (25). 5 10
7. Strand guide element according to claim 1, **characterised in that** the rod-shaped component (9) is embodied as a torsion rod (19), wherein the torsion rod (19) takes up the torsion stress during the movement of the inner frame (2) in relation to the outer frame (3). 15
8. Strand guide element according to claim 7, **characterised in that** the torsion rod (19) has a round, elliptical, rectangular or square solid or hollow cross-section. 20
9. Strand guide element according to one of claims 7 to 8, **characterised in that** the torsion rod (19) is formed from a torsionally-stiff element and a torsionally-soft element, preferably of a torsion spring. 25
10. Strand guide element according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** the adjustment device (8) has a first end (20), at least one flexible rod (12) and a second end (21), wherein the first end (20) is firmly clamped in the inner frame (2) and the second end (21) is firmly clamped in the outer frame (3) and the flexible rod (12) takes up the bending stress during the movement of the inner frame (2) in relation to the outer frame (3). 30 35
11. Strand guide element according to claim 10, **characterised in that** the adjustment device (8) is embodied as a pressure cylinder (22) and its connecting rod (23) is embodied as a flexible rod (12). 40
12. Strand guide element according to one of claims 1 to 11, **characterised in that** an insert (24) or an actuation element is disposed between the rod-shaped component (9, 12, 13) and the inner or outer frame (2 or 3) to adapt the strand guide element to different casting thicknesses. 45
13. Use of the strand guide element according to one of claims 1 to 12 in a continuous casting machine for manufacturing a strand of steel, preferably with a cross-section for slabs or thin slabs. 50
14. Use of the strand guide element according to claim 13 as a bending segment for diverting the strand from a vertical direction into a bent direction. 55

Revendications

1. Elément de guidage de barre destiné à guider et soutenir une barre métallique dans une machine de coulée continue, présentant
 - un châssis intérieur (2);
 - un châssis extérieur (3), le châssis intérieur (2) et le châssis extérieur (3) présentant respectivement plusieurs rouleaux de guidage de barre (4) pour guider et soutenir la barre;
 - au moins un palier (5) pour la liaison articulée du châssis intérieur (2) au châssis extérieur (3); et
 - un dispositif de réglage (8) pour modifier une distance entre le châssis intérieur (2) et le châssis extérieur (3), la modification de la distance étant effectuée dans une direction transversale à la direction de coulée (25),**caractérisé en ce que** le palier (5) présente au moins un composant en forme de barre (9), dont la première extrémité (10) est encastrée dans le châssis intérieur (2) et dont la deuxième extrémité (11) est encastrée dans le châssis extérieur (3), le composant en forme de barre (9) reprenant le mouvement du châssis intérieur (2) par rapport au châssis extérieur (3).
2. Elément de guidage de barre selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le composant en forme de barre (9) est réalisé sous la forme d'une barre de flexion (12), la barre de flexion (12) reprenant la sollicitation de flexion lors du mouvement du châssis intérieur (2) par rapport au châssis extérieur (3).
3. Elément de guidage de barre selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la barre de flexion (12) est réalisée sous la forme d'un ressort à lame, d'un paquet de ressorts à lame ou d'une barre de traction.
4. Elément de guidage de barre selon l'une quelconque des revendications 2 à 3, **caractérisé en ce que** le palier (5) présente en outre une articulation rotative (14), l'articulation rotative (14) représentant un guidage supplémentaire lors du mouvement du châssis intérieur (2) par rapport au châssis extérieur (3).
5. Elément de guidage de barre selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'articulation rotative (14) est formée d'un œillet rotatif (15) et d'un guidage rotatif (16), l'œillet rotatif (15) étant relié au châssis intérieur (2) et le guidage rotatif (16) étant relié au châssis extérieur (3).
6. Elément de guidage de barre présentant un rouleau de guidage de barre avec un axe de rotation associé (18) selon une des revendications 4 à 5, **caractérisé en ce qu'un** axe de rotation de l'articulation rotative

(17) est colinéaire avec l'axe de rotation (18) d'un, de préférence premier dans la direction de coulée, rouleau de guidage de barre (4).

direction courbe.

7. Elément de guidage de barre selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le composant en forme de barre (9) est réalisé sous la forme d'une barre de torsion (19), la barre de torsion (19) reprenant la sollicitation de torsion lors du mouvement du châssis intérieur (2) par rapport au châssis extérieur (3). 5
10
8. Elément de guidage de barre selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la barre de torsion (19) présente une section transversale ronde, elliptique, rectangulaire ou carrée, pleine ou creuse. 15
9. Elément de guidage de barre selon l'une quelconque des revendications 7 à 8, **caractérisé en ce que** la barre de torsion (19) est formée d'un élément rigide à la torsion et d'un élément déformable par torsion, de préférence un ressort de torsion. 20
10. Elément de guidage de barre selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le dispositif de réglage (8) présente une première extrémité (20), au moins une barre de flexion (12) et une deuxième extrémité (21), la première extrémité (20) étant encastrée dans le châssis intérieur (2) et la deuxième extrémité (21) étant encastrée dans le châssis extérieur (3) et la barre de flexion (12) reprenant la sollicitation de flexion lors du mouvement du châssis intérieur (2) par rapport au châssis extérieur (3). 25
30
11. Elément de guidage de barre selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le dispositif de réglage (8) est réalisé sous la forme d'un cylindre à fluide sous pression (22) et la tige de piston (23) de celui-ci étant réalisée sous la forme d'une barre de flexion (12). 35
40
12. Elément de guidage de barre selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce qu'une** cale (24) ou un élément d'actionnement est disposé entre le composant en forme de barre (9, 12, 13) et le châssis intérieur ou extérieur (2 ou 3), en vue de l'adaptation de l'élément de guidage de barre à différentes épaisseurs de coulée. 45
13. Utilisation de l'élément de guidage de barre selon l'une quelconque des revendications 1 à 12 dans une machine de coulée continue pour la fabrication d'une barre, de préférence au format d'une brame ou d'une brame mince, en acier. 50
55
14. Utilisation de l'élément de guidage de barre selon la revendication 13 comme segment de flexion pour la déviation de la barre d'une direction verticale à une

FIG 1

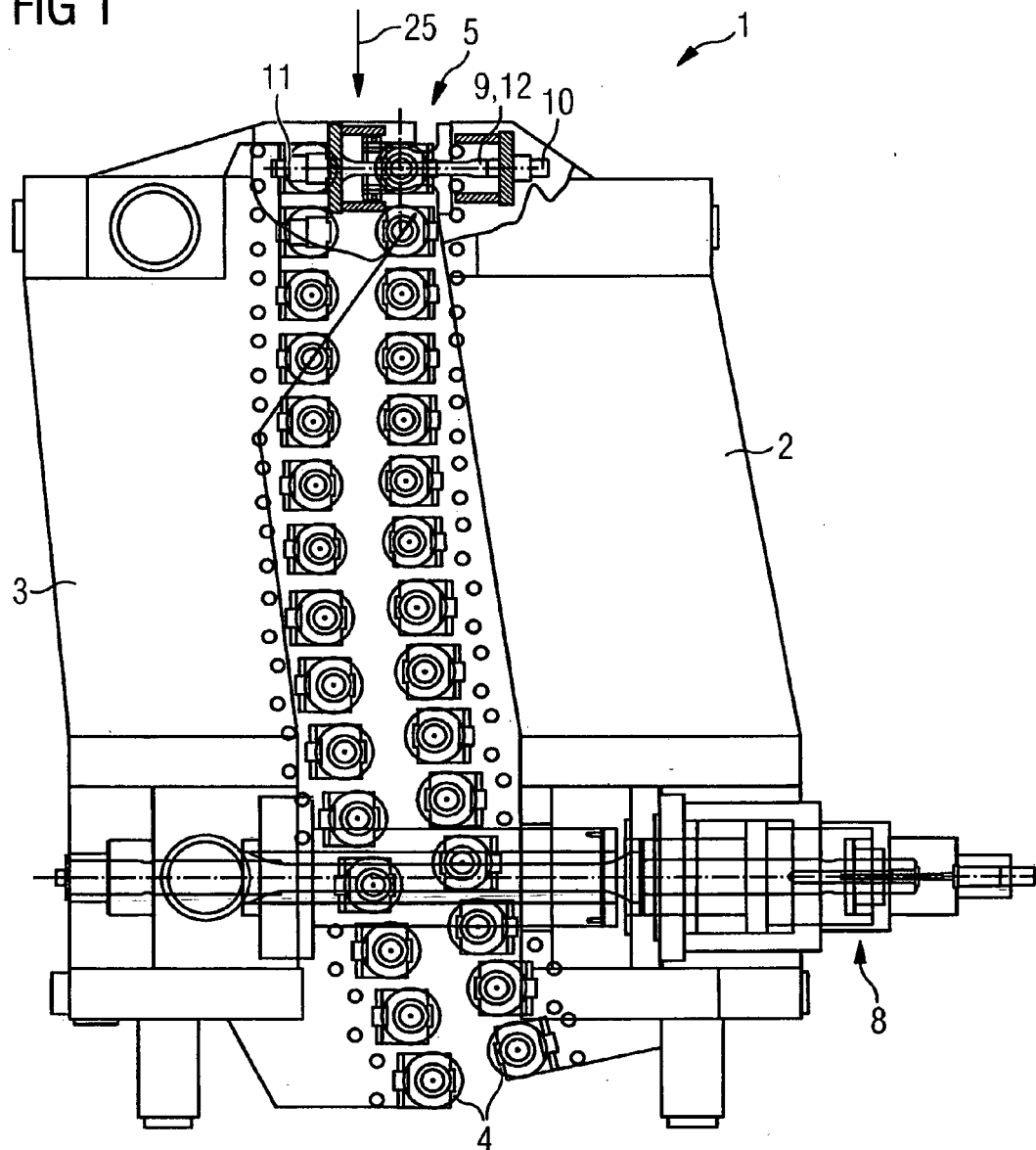


FIG 2

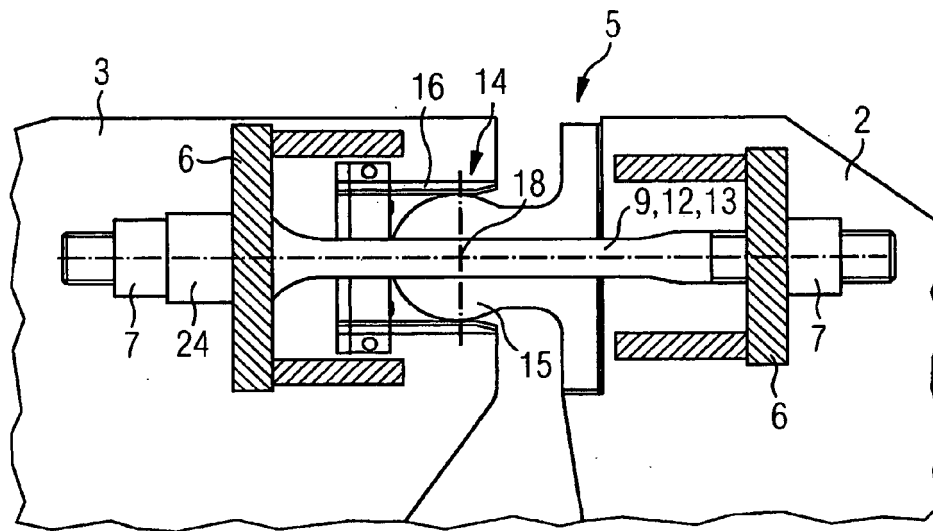


FIG 3

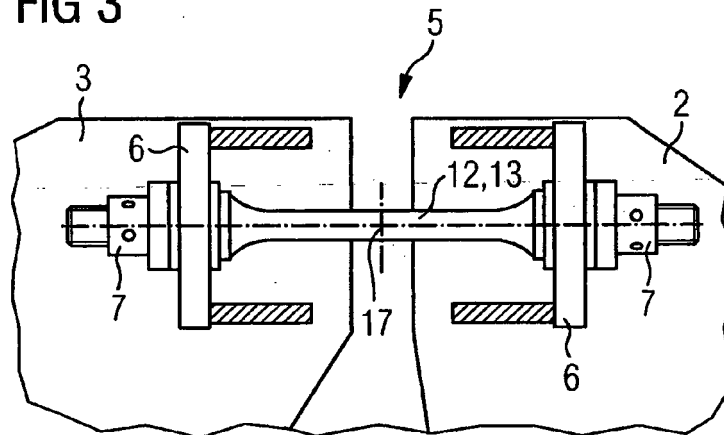
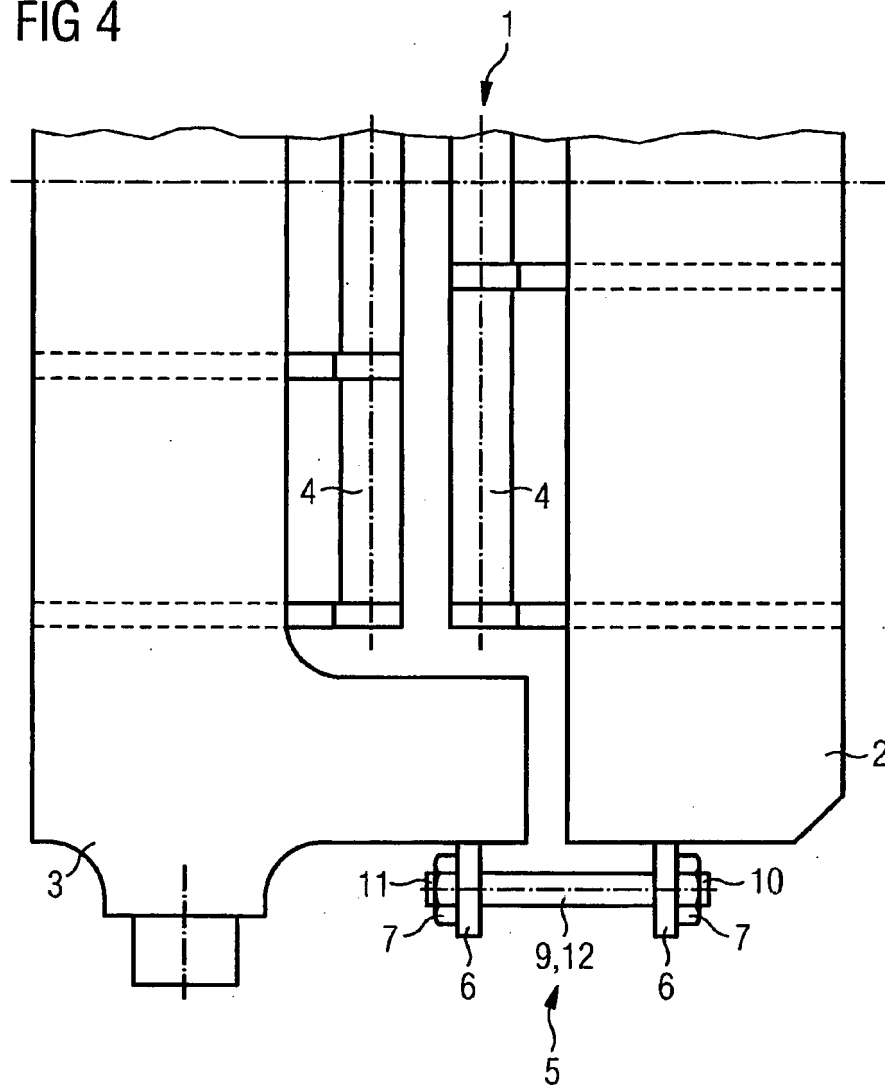


FIG 4



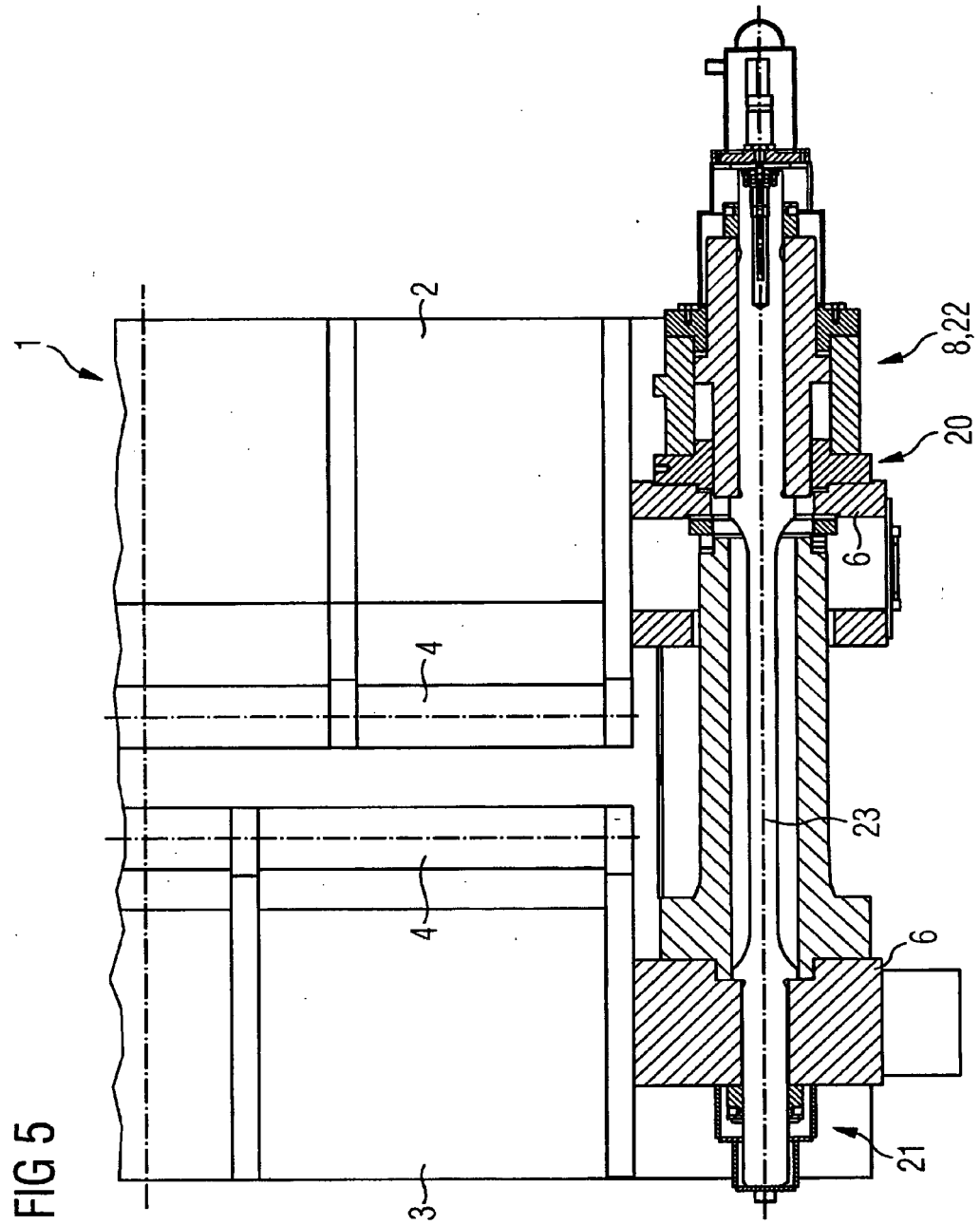


FIG 6

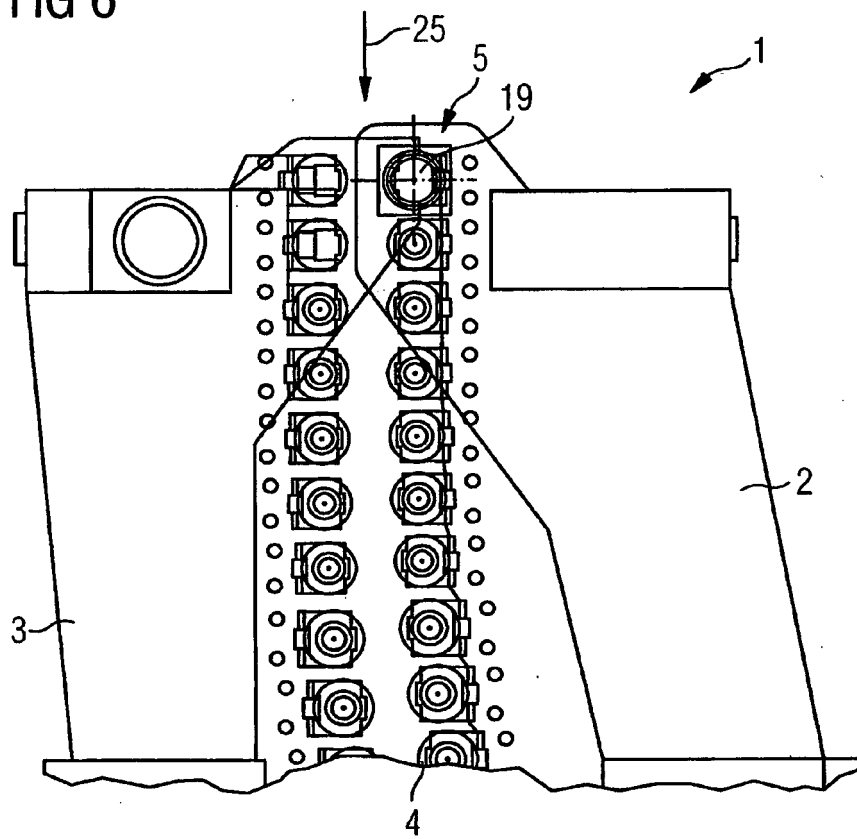


FIG 7

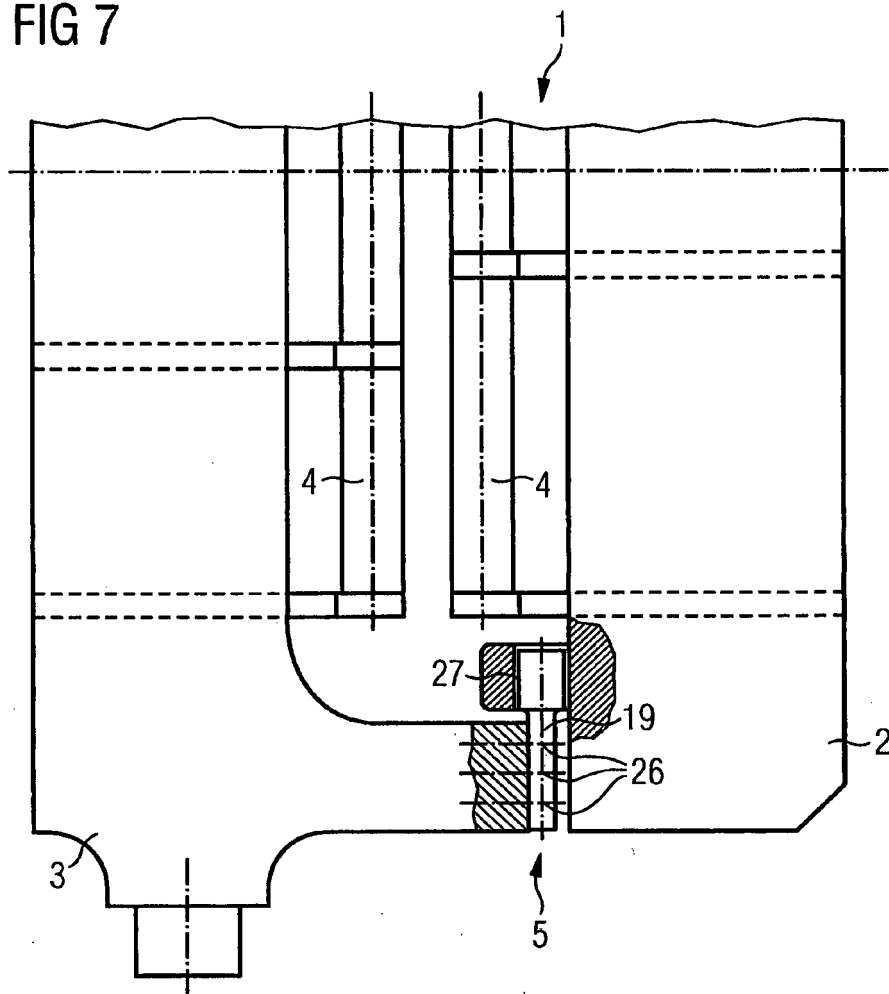


FIG 8

