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

(11) **EP 2 257 397 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.04.2012 Patentblatt 2012/14

(21) Anmeldenummer: **09724438.8**

(22) Anmeldetag: **23.02.2009**

(51) Int Cl.:
B22D 11/12 *(2006.01)* ***B22D 11/128*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/052099

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/118222 (01.10.2009 Gazette 2009/40)

(54) **STRANGFÜHRUNGSSEGMENT**

STRAND GUIDE SEGMENT

SEGMENT DE GUIDAGE DE BARRE COULÉE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK TR

(30) Priorität: **28.03.2008 AT 4922008**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.12.2010 Patentblatt 2010/49

(73) Patentinhaber: **Siemens VAI Metals Technologies GmbH**
4031 Linz (AT)

(72) Erfinder:
- **GUTTENBRUNNER, Josef**
  4522 Sierning (AT)
- **PENN, Johann**
  4203 Altenberg (AT)
- **ZIEGLER, Günter**
  4470 Enns (AT)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 941 787
EP-A1- 1 043 095
WO-A1-01/94051
WO-A1-02/13994
WO-A1-2006/037555
WO-A1-2008/022731
AT-B- 409 465

- **MÖRWALD K ET AL: "ROLL LOAD MEASUREMENTS ON THIN SLAB CASTER FOR LIQUID CORE DETECTION" IRONMAKING AND STEELMAKING, METALS SOCIETY, LONDON, GB, Bd. 25, Nr. 2, 1. Januar 1998 (1998-01-01), Seiten 159-162, XP002320897 ISSN: 0301-9233**
- **NARZT H-P ET AL: "PRODUKTINNOVATIONEN UND QUALITAETSVERBESSERUNGEN BEIM BRAMMENSTRANGGIESSEN//INNOVATIVE DEVELOPMENTS AND PRACTICAL RESULTS IN CONTINUOUS CASTING TECHNOLOGY" STAHL UND EISEN, VERLAG STAHLEISEN, DUSSELDORF, DE, Bd. 123, Nr. 5, 16. Mai 2003 (2003-05-16), Seiten 77-82, XP001168589 ISSN: 0340-4803**

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 2 257 397 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Strangführungssegment zum Stützen und Führen eines gegossenen Metallstranges in einer Strangführung einer Stranggießanlage mit einer Vielzahl von Strangführungsrollen, die in einem Segmentrahmen des Strangführungssegmentes an Querträgern abgestützt sind, wobei mindestens einer der Querträger plattenförmig ausgebildet ist. Im Besonderen betrifft die Erfindung ein Strangführungssegment zum Stützen und Führen eines gegossenen Stahlstranges.

[0002] In einer Stranggießanlage sind im Bereich der Strangführung zwischen der Kokille und dem horizontal angeordneten Auslaufrollgang für den Strang - mit dem Querschnittsformat einer Bramme, einer Dünnbramme oder eines Bandes - Strangführungsrollen einzeln oder in Strangführungssegmenten zusammengefasst angeordnet. Zusätzlich sind in Abständen voneinander an den Gießstrang und bei Gießbeginn an den Anfahrstrang anstellbare und antreibbare Strangführungsrollen vorgesehen. Durch die von diesen Strangführungsrollen aufgebrachten Anpresskräfte wird der kontrollierte Transport des Gießstranges bzw. des Anfahrstranges durch die Stranggießanlage mit einer vorbestimmten Fördergeschwindigkeit sichergestellt.

[0003] Ein Strangführungssegment der eingangs beschriebenen Art ist aus der WO 01/94051 A1 bereits bekannt. Es umfasst zwei Reihen von Strangführungsrollen, die an Querträgern abgestützt sind, wobei die Querträger in aufeinander folgenden Segmentrahmen angeordnet sind. Zusätzlich ist ein Strangführungsrollen tragender Querträger an Vertikalführungen im Segmentrahmen beweglich geführt und kann an den gegossenen Strang oder den Anfahrstrang angestellt werden. Die notwendige Anstellkraft wird von einer als Druckmittelzylinder ausgebildeten Anstelleinrichtung aufgebracht, die mittig am Querträger angreift. Die zentrale Anstellkraft bewirkt eine Durchbiegung des bogeninnenseitigen Querträgers und der daran abgestützten Strangführungsrollen.

[0004] Eine angestrebte konvexe (ballige) Querschnittsform des gegossenen Stranges wird erreicht, wenn der Außenbogenteil und der Innenbogenteil eines Segmentes durch an den vier Segmentecken angreifende Spannzylindern verspannt werden. Ein gleichartigeres Verformungsbild wird bei einem Querträger mit angestellten Strangführungsrollen erreicht, wenn zwei Anstellvorrichtungen jeweils in den Endbereichen des Querträgers an diesem angreifen. Eine derartige Ausführungsform ist aus der WO 2006/037555 A1 bereits bekannt. Diese Ausführungsform weist jedoch den Nachteil auf, dass zwei synchron arbeitende Druckmittelzylinder vorgesehen werden müssen.

[0005] Aus der WO 02/13994 A1 ist es bekannt, im Bereich einer Soft-Reduktions-Strecke zur Bestimmung der Sumpfspitze auf der Festseite des Segmentrahmens ein etwa auf der Strangmittelachse liegendes Kraftglied vorzusehen. Dadurch kann, aufgrund der sich einstellenden Biegelinie der Rollen, die Profilüberhöhung durch Gegenbiegen der Segmenttraverse verringert werden.

[0006] Zum Einstellen einer symmetrischen Wölbung des Rollenspaltes ist es aus der EP 941 787 A1 bekannt, dem Führungsrollenpaar druck- und positionsgesteuerte Einstelleinrichtungen zuzuordnen, wobei diese Einstelleinrichtungen unmittelbar auf die Mittenlagerungen der Strangführungsrollen wirken.

[0007] Um der Auffederung eines Segmentrahmens infolge des ferrostatischen Druckes des flüssigen Kernbereiches des gegossenen Stranges entgegenzuwirken oder diese zu beeinflussen, sind aus der WO 2008/022731 A1 verschiedene Möglichkeiten bekannt. Diese bestehen entweder in einer Bombierung der zwischengelagerten Strangführungsrollen oder in einer nachgiebigen Ausbildung der Außenlager in Relation zu den Zwischenlagern oder in einer Schrägstellung der Strangführungsrollen. Alle diese Möglichkeiten sind letztlich konstruktiv aufwändig und verteuern die Ersatzteilwirtschaft bei den Verschleißteilen, speziell den Strangführungsrollen und Rollenlagern, beträchtlich.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Nachteile des bekannten Standes der Technik zu vermeiden und ein Strangführungssegment mit mindestens einem Strangführungsrollen tragenden Querträger der eingangs beschriebenen Art vorzuschlagen, bei dem stets eine im Querschnitt des gegossenen Stranges konvexe (ballige) Querschnittsform sichergestellt ist.

[0009] Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Strangführungssegment der eingangs beschriebenen Art dadurch gelöst, dass mindestens ein Querträger einen parallel zur Längserstreckung der Strangführungsrollen ausgerichteten Längsschlitz aufweist.

[0010] Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, dass mindestens ein eine Strangführungsrolle tragender Querträger im Segmentrahmen normal zur Richtung der Längserstreckung der Strangführungsrolle verschiebbar ausgebildet ist, dieser verschiebbare Querträger über mindestens eine Anstelleinrichtung mit dem Segmentrahmen verbunden ist und der verschiebbare Querträger plattenförmig ausgebildet ist und einen parallel zur Längserstreckung der Strangführungsrolle ausgerichteten Längsschlitz aufweist. Damit wird auch bei einer weitgehend mittigen Anordnung einer Anstelleinrichtung eine im Querschnitt des gegossenen Stranges konvexe Querschnittsform sichergestellt, wie diese bei den nicht mit einer mittigen Anstellvorrichtung angestellten Strangführungsrollen auftritt. Weiters werden die Investitionskosten für die Segmente und der notwendige Verrohrungsaufwand gering gehalten.

[0011] Bei den nicht angestellten Strangführungsrollen kommt es durch die Segmentverspannung der vier an den Segmentecken angeordneten Spannzylindern zu einer konvexen Verformung der stationären Querträger und damit zu einer erwünschten bikonvexen Form des gegossenen Stranges. Beim anstellbaren Querträger gleicher Bauart ergäbe sich durch die zentrische Einbrin-

gung der Anstellkraft eine gegengerichtete konkave Verformung des Querträgers und damit der angetriebenen Strangführungsrollen. Die dadurch innerhalb eines Segmentes hervorgerufene unterschiedliche Verformung der Strangschalen könnte zu Problemen mit der Brammenqualität führen. Durch die Anordnung des Längsschlitzes in einem Bereich zwischen dem Anlenkpunkt der Anstelleinrichtung und der Strangführungsrolle kommt es zu einer Umlenkung der Anstellkraft und damit ebenfalls zu einer konvexen Verformung des Querträgers und der erwünschten bikonvexen Querschnittsform des gegossenen Stranges.

[0012] Zweckmäßig ist der Längsschlitz im Querträger zwischen einem Schwenkgelenk für die Anlenkung der Anstelleinrichtung am Querträger und der Strangführungsrolle angeordnet.

[0013] Zur Erzielung einer optimalen Verformung des verschiebbaren Querträgers, die an der Kontaktlinie der Strangführungsrollen mit dem gegossenen Strang dem der stationär im Segmentrahmen angeordneten Querträger entspricht, weist der Längsschlitz im Querträger eine Schlitzlänge auf, die geringer ist als eine von der koaxial angeordneten und an diesem Querträger abgestützten Strangführungsrolle gebildete Stützlänge. Als Stützlänge der Strangführungsrolle ist hierbei der Abstand der beiden außenseitigen Stirnflächen der am verschiebbaren Querträger angeordneten Strangführungsrolle zu verstehen.

[0014] Nach einer bevorzugten Ausführungsform weist der Längsschlitz im Querträger eine Schlitzlänge auf, die geringer ist als eine von der koaxial angeordneten und an diesem Querträger abgestützten Strangführungsrolle gebildete und um die halbe Länge der randseitigen Strangführungsrollenabschnitte verminderte Stützlänge.

[0015] Einem Querträger ist stets eine "Strangführungsrolle" zugeordnet. Diese Strangführungsrolle umfasst bei einer mehrfach gelagerten Rolle mehrere Strangführungsrollenabschnitte, die sich jeweils zwischen benachbarten Lagerstellen erstrecken. Im Sinne dieser Definition fallen auch mehrere unabhängig voneinander an einem Querträger gelagerte und axial fluchtende Rollen unter den Begriff "Strangführungsrolle".

[0016] Zweckmäßig erstreckt sich der Längsschlitz im Querträger zwischen zwei normal zur Längserstreckung der Strangführungsrolle ausgerichteten Führungen.

[0017] Zur Sicherstellung einer ausreichenden Umlenkung der Anstellkraft in die beiden Randbereiche des verschiebbaren Querträgers ist es notwendig, dass der Längsschlitz im Querträger eine Schlitzlänge aufweist, die größer ist als ein Drittel der von der koaxial angeordneten und an diesem Querträger abgestützten Strangführungsrolle gebildeten Stützlänge.

[0018] Zweckmäßig weist die den Querträger mit dem Segmentrahmen verbindende Anstelleinrichtung eine Wirkungslinie der Kraftaufbringung auf, die die Schlitzlänge des Längsschlitzes im Querträgers und die von der Strangführungsrolle gebildete Stützlänge mittig teilt. Damit wird eine zur Mittenlinie symmetrische Biegelinie erzielt. Da der Längsschlitz im Querträger an seinen Enden Erweiterungsbereiche aufweist, wird eine Kantenrissbildung in diesem Bereich sicher vermieden. Diese endseitigen Erweiterungsbereiche sind kreisförmig ausgebildet. Der Durchmesser der kreisförmigen Erweiterungsbereiche ist gleich oder größer als die Schlitzbreite des Längsschlitzes. Der kreisförmige Erweiterungsbereich umfasst somit entweder in halbkreisförmige Ausrundungen auslaufende endseitige Abschnitte des Längsschlitzes oder den Längsschlitz abschließende kreisförmige Erweiterungen. Die Erweiterungsbereiche können auch von der Kreisform geringfügig abweichen. Sie ermöglichen eine Spannungsoptimierung im Sinne einer Vermeidung von Spannungsspitzen unabhängig von der Schlitzbreite und Oberflächenbeschaffenheit des Schlitzes.

[0019] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines nicht einschränkenden Ausführungsbeispieles, wobei auf die beiliegenden Figuren Bezug genommen wird, die folgendes zeigen:

Fig. 1	eine axonometrische Darstellung eines Strangführungssegmentes mit einem anstellbaren und Strangführungsrollen tragenden Querträger,
Fig. 2	den im Innenbogensegmentrahmen angeordneten verlagerbaren Querträger in einem Teilschnitt der Figur 1,
Fig. 3	eine Frontalansicht des erfindungsgemäßen Querträgers,
Fig. 4a bis 4c,	eine vergleichende Darstellung der Auswirkungen der Spannkräfte und Anstellkräfte im Segment auf die Querschnittsform des gegossenen Stranges.

[0020] In einer Stranggießanlage zur Herstellung von Stahlsträngen im Brammenformat wird in einer oszillierenden gekühlten Stranggießkokille kontinuierlich ein Gießstrang mit noch flüssigem Kern und einer dünnen Strangschale gebildet. In einer der Stranggießkokille in Gießrichtung nachgeordneten Strangführung mit mehreren Metern Krümmungsradius wird der Gießstrang unter ständiger Kühlung von im Wesentlichen vertikaler Richtung in die Horizontale umgelenkt und dort gerade gerichtet. Eine Vielzahl von Strangführungsrollen, die in zwei Reihen angeordnet sind, bilden einen Transportkanal für den Gießstrang, in dem er gestützt und geführt wird. Einige der Strangführungsrollen sind als Treiberrollen ausgebildet und mit einem motorischen Antrieb versehen, um eine kontrollierte Fördergeschwindigkeit für den Gießstrang und bei Gießbeginn für den Anfahrstrang zu gewährleisten. In Gießrichtung aufeinander folgende Strangführungsrollen beider Reihen sind in Baugruppen in einem Strangführungssegment zusammengefasst. Eine derartige Stranggießanlage ist beispielsweise aus der EP 908 256 A1 bekannt.

[0021] Die Strangführung ist aus einzelnen Strangführungssegmenten zusammengesetzt, wie eines in Fig. 1 in axonometrischer Darstellung schematisch dargestellt ist. Jedes Strangführungssegment umfasst einen Segmentrahmen 1, der von je einem Außenbogensegmentrahmen 2a und einem Innenbogensegmentrahmen 2b gebildet ist, welche durch vier in den Eckbereichen des Segmentrahmens 1 angeordnete, hydraulisch betätigbare Verspanneinrichtungen 3a, 3b, 3c, 3d miteinander verbunden sind, die eine vorgegebene Positionierung von Innenbogensegmentrahmen 2b zum Außenbogensegmentrahmen 2a zulassen. Damit können die in Lagergehäusen 6 an hintereinander angeordneten Querträgern 4 gelagerten Strangführungsrollen 5 auf das Maß der Strangdicke oder bei Gießbeginn auf die Dicke des Anfahrstranges eingestellt werden. Jede Strangführungsrolle 5 ist als durchgehende, mehrfach gelagerte Rolle oder von mehreren fluchtenden Rollen gebildet. Die Querträger 4 sind fest im Innenbogensegmentrahmen 2b bzw. im Außenbogensegmentrahmen 2a befestigt.

[0022] Fig. 2 zeigt in einem Teilschnitt der Fig. 1 einen im Innenbogensegmentrahmen 2b angeordneten verschiebbaren Querträger 7, der mehrere Lagergehäuse 6 trägt, die eine mehrfach gelagerte, mit einem Antrieb 9a gekoppelte Strangführungsrolle 5a drehbeweglich aufnehmen. Eine gleichartige, angetriebene Strangführungsrolle 5b ist im Außenbogensegmentrahmen 2a gegenüberliegend angeordnet und in Fig. 1 durch den Antrieb 9b, der dem Antrieb 9a gegenüberliegt, angedeutet. Die angetriebene Strangführungsrolle 5b ist gleichermaßen wie die benachbarten im Außenbogensegmentrahmen 2a befestigten Strangführungsrollen 5 in stationären Querträgern 4 abgestützt (Fig. 1). Der für die angetriebene Strangführungsrolle 5a vorgesehene verschiebbare Rollenträger 7 ist einerseits über ein Schwenkgelenk 11 mit einer von einem ansteuerbaren Druckmittelzylinder gebildeten Anstelleinrichtung 10 verbunden, die andererseits über ein Schwenkgelenk 12 am Innenbogensegmentrahmen 2b abgestützt ist. Die beiden Schwenkgelenke 11, 12 bestimmen eine Verbindungslinie 13, die der Wirkungslinie der Kraftaufbringung auf den Gießstrang entspricht und in Figur 2 mit der Mittelachse der Anstelleinrichtung 10 zusammenfällt.

[0023] Parallel zu den Verbindungslinien 13 sind Führungen 15a, 16a beiderseits am verschiebbaren Querträger 7 befestigt, die mit entsprechenden Gegenführungen 15b, 16b am Innenbogensegmentrahmen 2b zusammenwirken. Die Führungen 15a sind an den Breitseiten des Querträgers 7, etwa im Abstand eines halben Strangführungsrollenabschnittes 5c, 5e von seinen Seitenrändern angeordnet. Die Führungen 16a liegen an den Stirnseiten des Querträgers 7 an. Die Führungen 15a und Gegenführungen 15b stabilisieren den Querträger 7 in Gießrichtung G, die Führungen 16 und Gegenführungen 16b in Querrichtung dazu. Der Querträger 7 weist einen Längsschlitz 20 auf, der parallel zur Drehachse 14 der angetriebenen Strangführungsrolle 5a verläuft und sich zwischen den beiden vertikalen Führungen 15a erstreckt. Die mit der Anstelleinrichtung 10 in den Querträger eingeleiteten Anstellkräfte werden durch den Längsschlitz umgeleitet und verändern die Spannungsverhältnisse im Querträger.

[0024] Figur 3 zeigt den beweglichen bzw. an den gegossenen Strang anstellbaren Querträger 7 mit den daran montierten Lagergehäusen 6 und der darin drehbar abgestützten Strangführungsrolle 5a, die mehrteilig ausgebildet ist und drei Strangführungsrollenabschnitte 5c, 5d, 5e umfasst. Der bewegbare Querträger 7 ist plattenförmig ausgebildet und trägt eine Reihe von zuvor bereits beschriebenen vertikalen Führungen 15a, 16a. Zwischen dem im oberen Randbereich und mittig am Querträger 7 montierten Schwenkgelenk 11 und der Strangführungsrolle 5a ist der Querträger 7 von einem Längsschlitz 20 mit einer Schlitzlänge L_{Sch} durchsetzt. Die Schlitzlänge ist kürzer als die Stützlänge L_{St}, die durch die randseitigen Stirnflächen der Strangführungsrollenabschnitte 5c, 5e bestimmt ist. Im konkreten Ausführungsbeispiel der Figur 3 ist die Schlitzlänge L_{Sch} auch geringer als die von der Strangführungsrolle 5a gebildete und um die halbe Länge der randseitigen Strangführungsrollenabschnitte 5c, 5e verminderte Stützlänge L_{St}. Die Schlitzlänge L_{Sch} ist aber auch länger als ein Drittel der von der koaxial angeordneten Strangführungsrolle gebildeten Stützlänge L_{St}. Sie erstreckt sich in einem Bereich zwischen den beiden vertikalen Führungen 15a. Der Längsschlitz 20 im Querträger 7 geht an seinen beiden Enden in kreisförmig ausgebildete Erweiterungsbereiche 21, 21 a über. Der Durchmesser dieser kreisförmigen Erweiterungsbereiche 21, 21 a ist mindestens doppelt so groß wie die Schlitzbreite B_{Sch}. In Figur 3 sind zwei Ausführungsformen des Erweiterungsbereiches 21, 21a dargestellt. Der Erweiterungsbereich 21 weist einen Durchmesser auf, der größer ist als die Schlitzbreite B_{Sch}. Der Erweiterungsbereich 21 a weist einen Durchmesser auf, der der Schlitzbreite B_{Sch} entspricht.

[0025] Die in Figur 3 dargestellte Ausführungsform eines an den gegossenen Strang anstellbaren Querträgers ist analog auch bei einem nicht anstellbaren Querträger, der in einem Außenbogensegmentrahmen oder Innenbogensegmentrahmen starr festgelegt ist anwendbar.

[0026] Eine vergleichende Darstellung der Auswirkungen der Spannkräfte und Anstellkräfte in einem Strangführungssegment auf die Querschnittsform des gegossenen Stranges ist in den Figuren 4a, 4b und 4c dargestellt und verdeutlicht den Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung.

[0027] Figur 4a veranschaulicht einen Innenbogensegmentrahmen 2b, der mit dem nicht dargestellten Außenbogensegmentrahmen über vier im Eckenbereich angeordnete Verspanneinrichtungen 3a, 3b, 3c, 3d verspannt ist. Die von den Verspanneinrichtungen aufgebrachten Spannkräfte F_{Sp} werden über die fest im Segmentrahmen angeordneten Querträger 4 auf die Strangführungsrollen 5 und damit auf den gegossenen Strang 30 übertragen. Hierdurch kommt es zu einer Durchbiegung der Querträger und der Strangführungsrollen, wie

im unteren Bild der Figur 4a dargestellt, und führt zu einer bikonvexen Verformung des gegossenen Stranges 30. Dies ist eine an sich gewünschte Formgebung, durch die ein zentrierter Strangtransport in der Stranggießanlage sichergestellt ist.

[0028] Für den speziellen Fall eines im Segmentrahmen verschiebbaren geführten und mit einer zentralen Anstellkraft F_A gegen den gegossenen Strang anstellbaren Querträgers 7, der gemäß dem Stand der Technik ohne Längsschlitz ausgebildet ist, stellt sich ein Verformungsbild ein, wie es in Figur 4b schematisch dargestellt ist. Die zentrale Anstellkraft führt zu einer Durchbiegung des anstellbaren Querträgers 7 und der an ihm abgestützten Strangführungsrollen 5a. Diese Durchbiegung überträgt sich auf den gegossenen Strang und führt daher bogeninnenseitig zu einer konkaven Verformung des gegossenen Stranges 30 und verstärkt unter Umständen die bogenaußenseitige konvexe Strangverformung. Diese im Bereich des Innenbogensegmentrahmens 2b im Abstand von zwei Rollenteilungen auftretenden Verformungsänderungen von konvex auf konkav und dann wieder von konkav auf konvex kann speziell bei verformungsempfindlichen Stahlqualitäten zu Rissbildungen führen.

[0029] In Figur 4c ist demgegenüber ein gegen den gegossenen Strang 30 anstellbarer Querträger 7 mit dem erfindungsgemäßen Längsschlitz 20 mit einer zentralen Anstellkraft F_A belastet. Da eine Kraftübertragung über den Längsschlitz 20 nicht möglich ist, erfolgt eine Umlenkung der Belastung zu den Randbereichen des Querträgers 7 und damit zu den Endbereichen der Strangführungsrolle 5a. Der gegossene Strang 30 wird daher in seinen seitlichen Randzonen wesentlich stärker belastet als in seinem Mittenbereich. Dies führt ebenfalls zu einem bikonvex Verformungsbild, wie es sich analog bei den starr positionierten Querträgern 4 in Figur 4a einstellt. Die schädliche wechselnde Verformung tritt daher bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung eines Strangführungssegmentes nicht mehr auf.

[0030] Die Erfindung ist nicht auf die im Detail beschriebene Ausführungsform beschränkt. Vielmehr kann der erfindungsgemäße Längsschlitz an allen beliebigen Strangführungsrollen tragenden Querträgern sowohl am Außenbogen als auch am Innenbogen der Strangführung angeordnet sein. Diese Möglichkeit besteht unabhängig davon, ob dieser Querträger starr in einem Strangführungssegment verankert ist, als Innenbogensegmentteil anstellbar ist oder als einzelner Bauteil im Strangführungssegment mit einer dem Querträger zugeordneten Anstelleinrichtung anstellbar ausgebildet ist.

[0031] Gleichermaßen kann das Strangführungssegment auch nur einen mindestens eine Strangführungsrolle tragenden Querträger umfassen.

Patentansprüche

1. Strangführungssegment zum Stützen und Führen eines gegossenen Metallstranges in einer Strangführung einer Stranggießanlage mit einer Vielzahl von Strangführungsrollen (5, 5a, 5b), die in einem Segmentrahmen (1) des Strangführungssegmentes an Querträgern (4, 7) abgestützt sind, wobei mindestens einer der Querträger (7) plattenförmig ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Querträger (7) einen parallel zur Längserstreckung der Strangführungsrolle (5a) ausgerichteten Längsschlitz (20) aufweist.

2. Strangführungssegment nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein eine Strangführungsrolle (5a) tragender Querträger (7) im Segmentrahmen (1) normal zur Richtung der Längserstreckung der Strangführungsrolle (5a) verschiebbar ausgebildet ist, dieser verschiebbare Querträger (7) über mindestens eine Anstelleinrichtung (10) mit dem Segmentrahmen (1) verbunden ist und der verschiebbare Querträger (7) plattenförmig ausgebildet ist und einen parallel zur Längserstreckung der Strangführungsrolle (5a) ausgerichteten Längsschlitz (20) aufweist.

3. Strangführungssegment nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Längsschlitz (20) im Querträger (7) zwischen einem Schwenkgelenk (11) für die Anlenkung der Anstelleinrichtung (10) am Querträger (7) und der Strangführungsrolle (5a) angeordnet ist.

4. Strangführungssegment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Längsschlitz (20) im Querträger (7) eine Schlitzlänge (L_{Sch}) aufweist, die geringer ist als eine von der koaxial angeordneten und an diesem Querträger (7) abgestützten Strangführungsrolle (5a) gebildete Stützlänge (L_{ST}).

5. Strangführungssegment nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Längsschlitz (20) im Querträger (7) eine Schlitzlänge (L_{Sch}) aufweist, die geringer ist als eine von der koaxial angeordneten und an diesem Querträger (7) abgestützten Strangführungsrolle (5a) gebildete und um die halbe Länge der randseitigen Strangführungsrollenabschnitte (5c, 5e) verminderte Stützlänge (L_{St}).

6. Strangführungssegment nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Längsschlitz (20) im Querträger (7) zwischen zwei normal zur Längserstreckung der Strangführungsrolle (5a) ausgerichteten Führungen (15a) erstreckt.

7. Strangführungssegment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Längsschlitz (20) im Querträger (7) eine

Schlitzlänge (L_{Sch}) aufweist, die größer ist als ein Drittel der von der koaxial angeordneten und an diesem Querträger (7) abgestützten Strangführungsrolle (5a) gebildeten Stützlänge (L_{St}).

8. Strangführungssegment nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die den Querträger (7) mit dem Segmentrahmen (1) verbindende Anstelleinrichtung (10) eine Wirkungslinie der Kraftaufbringung aufweist, die die Schlitzlänge (L_{Sch}) des Längsschlitz (20) im Querträger (7) und die von der Strangführungsrolle (5a) gebildete Stützlänge (L_{St}) mittig teilt.

9. Strangführungssegment nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Längsschlitz (20) im Querträger (7) an seinen Enden Erweiterungsbereiche (21, 21a) aufweist.

10. Strangführungssegment nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die endseitigen Erweiterungsbereiche (21, 21 a) kreisförmig ausgebildet sind und der Durchmesser der kreisförmigen Erweiterungsbereiche (21, 21a) gleich oder größer ist als die Schlitzbreite (B_{Sch}) des Längsschlitzes (20).

Claims

1. Strand guide segment for supporting and guiding a cast metal strand in a strand guide of a continuous casting installation, comprising a multiplicity of strand guide rollers (5, 5a, 5b) supported on cross beams (4, 7) in a segment frame (1) of the strand guide segment, at least one of the cross beams (7) having a plate-shaped design, **characterized in that** at least one cross beam (7) has a longitudinal slot (20) which is oriented parallel to the longitudinal extent of the strand guide roller (5a).

2. Strand guide segment according to Claim 1, **characterized in that** at least one cross beam (7), which bears a strand guide roller (5a), is designed so as to be displaceable normally to the direction of the longitudinal extent of the strand guide roller (5a) in the segment frame (1), said displaceable cross beam (7) is connected to the segment frame (1) via at least one setting device (10), and the displaceable cross beam (7) has a plate-shaped design and has a longitudinal slot (20) which is oriented parallel to the longitudinal extent of the strand guide roller (5a).

3. Strand guide segment according to Claim 2, **characterized in that** the longitudinal slot (20) is arranged in the cross beam (7) between a pivot joint (11), which is intended to couple the setting device (10) to the cross beam (7), and the strand guide roller (5a).

4. Strand guide segment according to one of the preceding claims, **characterized in that** the slot length (L_{Sch}) of the longitudinal slot (20) in the cross beam (7) is less than a support length (L_{St}) which is formed by the coaxially arranged strand guide roller (5a) supported on said cross beam (7).

5. Strand guide segment according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the slot length (L_{Sch}) of the longitudinal slot (20) in the cross beam (7) is less than a support length (L_{St}), which is formed by the coaxially arranged strand guide roller (5a) supported on said cross beam (7) and is reduced by half the length of the edge-side strand guide roller portions (5c, 5e).

6. Strand guide segment according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the longitudinal slot (20) extends in the cross beam (7) between two guides (15a) oriented normally to the longitudinal extent of the strand guide roller (5a).

7. Strand guide segment according to one of the preceding claims, **characterized in that** the slot length (L_{Sch}) of the longitudinal slot (20) in the cross beam (7) is greater than one third of the support length (L_{St}) which is formed by the coaxially arranged strand guide roller (5a) supported on said cross beam (7).

8. Strand guide segment according to one of Claims 2 to 7, **characterized in that** the setting device (10) connecting the cross beam (7) to the segment frame (1) has a line of action for the application of force, which divides the slot length (L_{Sch}) of the longitudinal slot (20) in the cross beam (7) and the support length (L_{St}) formed by the strand guide roller (5a) in the center.

9. Strand guide segment according to one of the preceding claims, **characterized in that** the ends of the longitudinal slot (20) in the cross beam (7) are provided with widened regions (21, 21a).

10. Strand guide segment according to Claim 9, **characterized in that** the end-side widened regions (21, 21a) have a circular design and the diameter of the circular widened regions (21, 21a) is equal to or greater than the slot width (B_{Sch}) of the longitudinal slot (20).

Revendications

1. Segment de guidage de barre coulée pour le soutien et le guidage d'une barre métallique coulée dans un guidage de barre coulée d'une installation de coulée

continue, avec une pluralité de rouleaux de guidage de barre coulée (5, 5a, 5b), qui sont appuyés sur des traverses (4, 7) dans un châssis de segment (1) du segment de guidage de barre coulée, dans lequel au moins une des traverses (7) est réalisée en forme de plaque, **caractérisé en ce qu'**au moins une traverse (7) présente une fente longitudinale (20) orientée parallèlement à l'extension longitudinale du rouleau de guidage de barre coulée (5a).

2. Segment de guidage de barre coulée selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins une traverse (7) portant un rouleau de guidage de barre coulée (5a) est déplaçable dans le châssis de segment (1) normalement à la direction de l'extension longitudinale du rouleau de guidage de barre coulée (5a), cette traverse déplaçable (7) est reliée au châssis de segment (1) par au moins un dispositif de réglage (10) et la traverse déplaçable (7) est réalisée en forme de plaque et présente une fente longitudinale (20) orientée parallèlement à l'extension longitudinale du rouleau de guidage de barre coulée (5a).

3. Segment de guidage de barre coulée selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la fente longitudinale (20) dans la traverse (7) est disposée entre une articulation pivotante (11) de l'articulation du dispositif de réglage (10) sur la traverse (7) et le rouleau de guidage de barre coulée (5a).

4. Segment de guidage de barre coulée selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la fente longitudinale (20) dans la traverse (7) présente une longueur de fente (L_{Sch}), qui est plus petite qu'une longueur d'appui (L_{st}) formée par le rouleau de guidage de barre coulée (5a) disposé coaxialement et appuyé sur cette traverse (7).

5. Segment de guidage de barre coulée selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la fente longitudinale (20) dans la traverse (7) présente une longueur de fente (L_{Sch}), qui est plus petite qu'une longueur d'appui (L_{St}) formée par le rouleau de guidage de barre coulée (5a) disposé coaxialement et appuyé sur cette traverse (7) et diminuée de la moitié de la longueur des parties de rouleau de guidage de barre coulée (5c, 5e) situées du côté des bords.

6. Segment de guidage de barre coulée selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la fente longitudinale (20) dans la traverse (7) s'étend entre deux guides (15a) orientés normalement à l'extension longitudinale du rouleau de guidage de barre coulée (5a).

7. Segment de guidage de barre coulée selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la fente longitudinale (20) dans la traverse (7) présente une longueur de fente (L_{Sch}), qui est plus grande qu'un tiers de la longueur d'appui (L_{St}) formée par le rouleau de guidage de barre coulée (5a) disposé coaxialement et appuyé sur cette traverse (7).

8. Segment de guidage de barre coulée selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce que** le dispositif de réglage (10) reliant la traverse (7) au châssis de segment (1) présente une ligne d'action de l'application de force qui coupe au milieu la longueur de fente (L_{Sch}) de la fente longitudinale (20) dans la traverse (7) et la longueur d'appui (L_{St}) formée par le rouleau de guidage de barre coulée (5a).

9. Segment de guidage de barre coulée selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la fente longitudinale (20) dans la traverse (7) présente à ses extrémités des zones élargies (21, 21a).

10. Segment de guidage de barre coulée selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les zones élargies d'extrémité (21, 21a) sont réalisées en forme de cercle et le diamètre des zones élargies de forme circulaire (21, 21a) est égal ou supérieur à la largeur de fente (B_{Sch}) de la fente longitudinale (20).

FIG 1

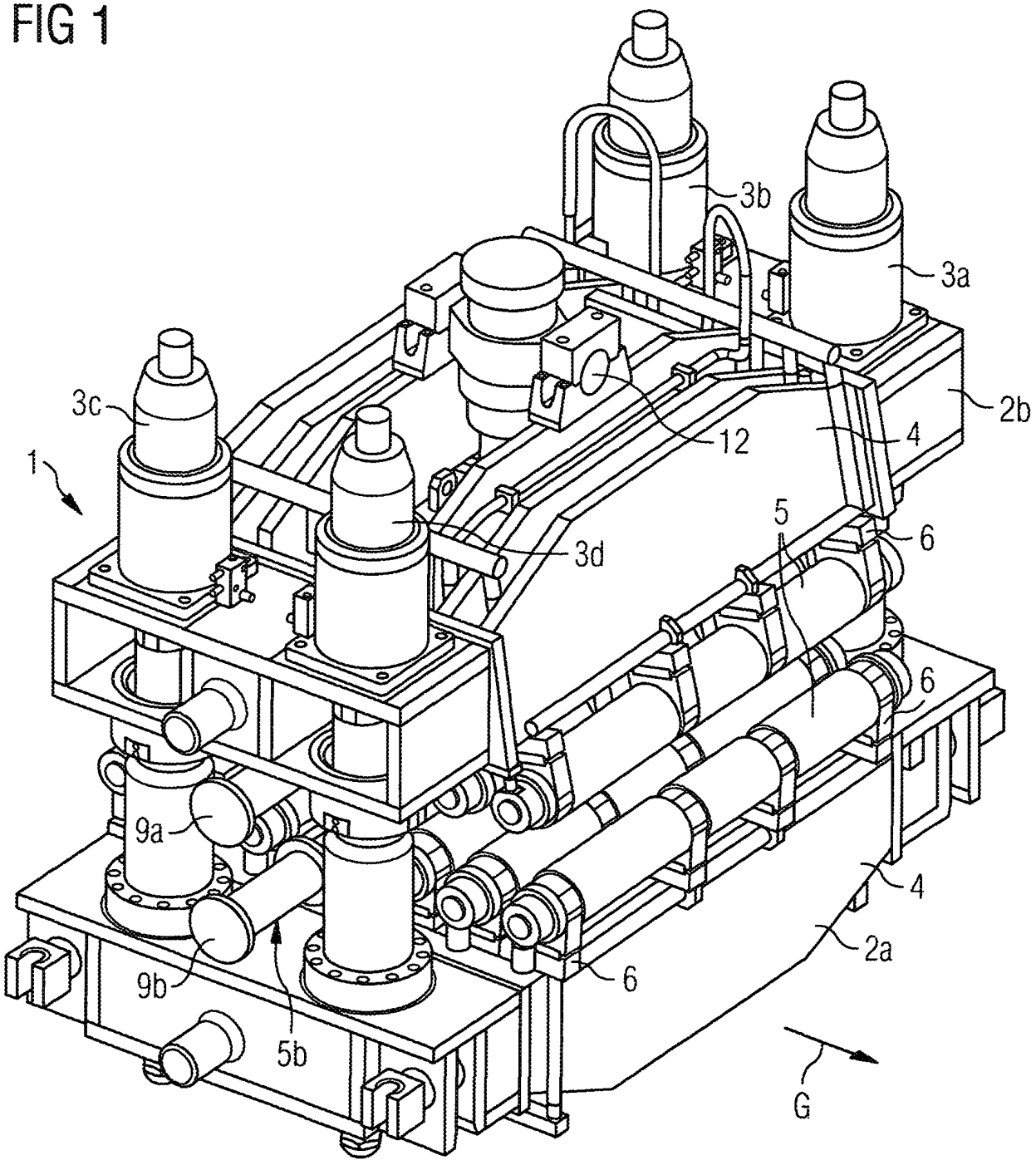


FIG 2

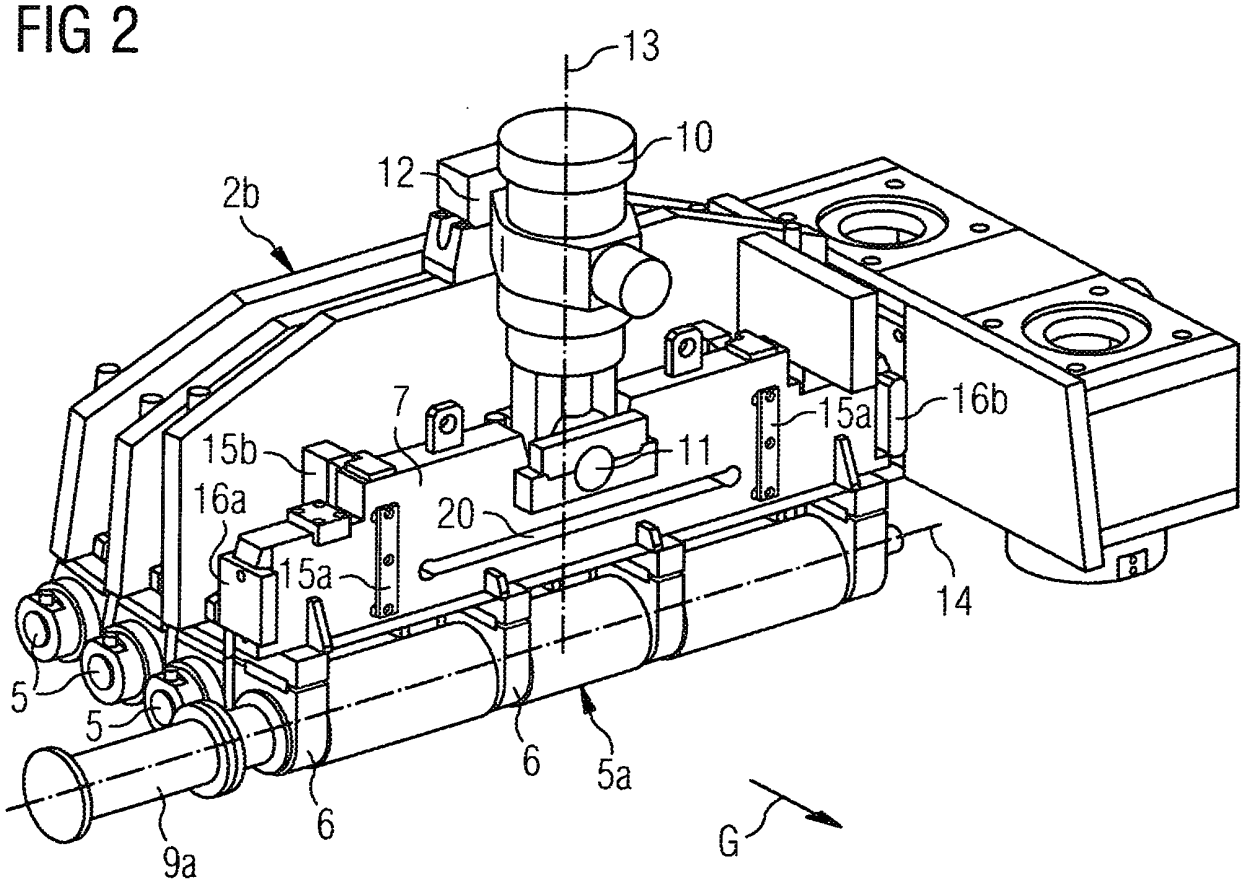


FIG 3

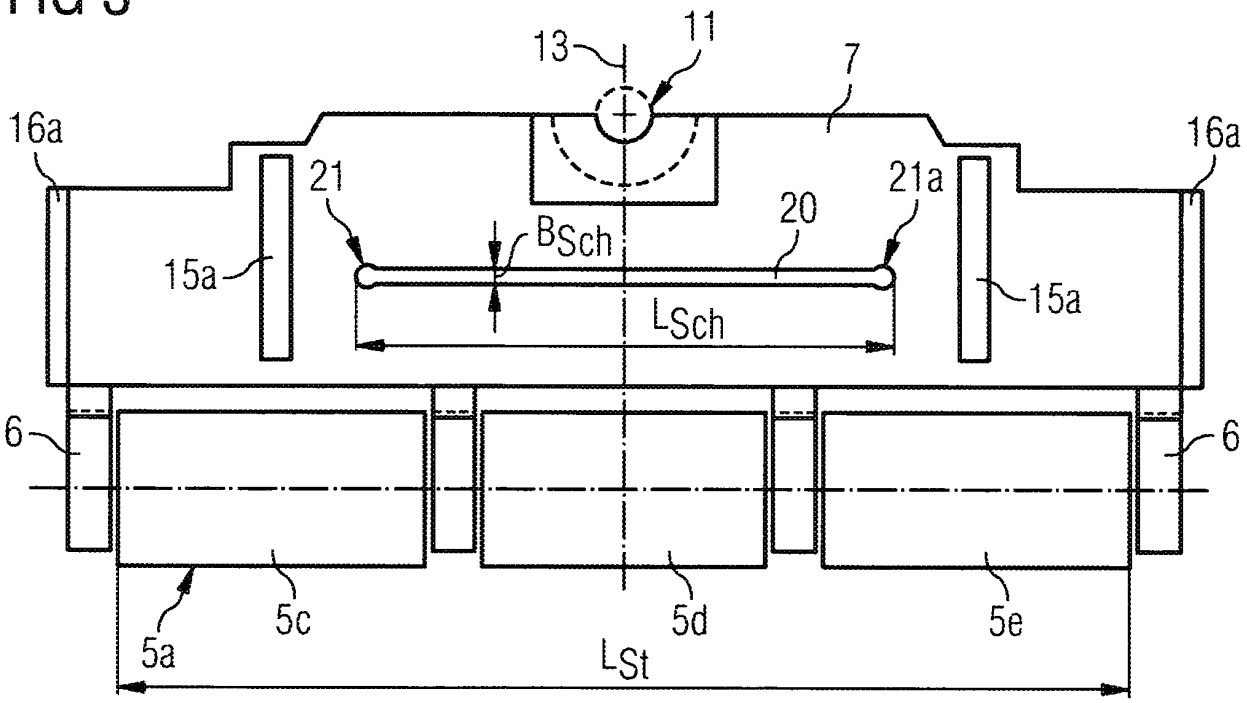
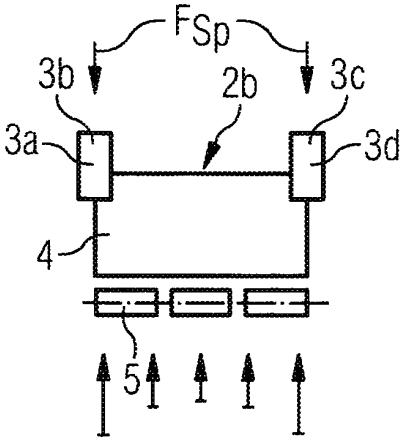


FIG 4A



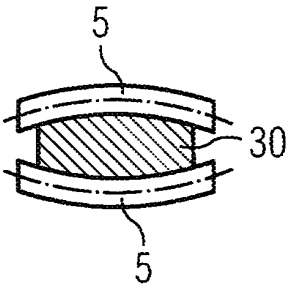
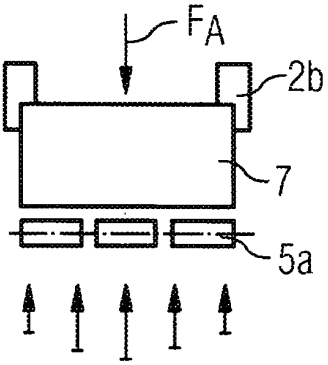


FIG 4B
(Stand der Technik)



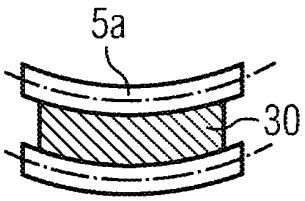
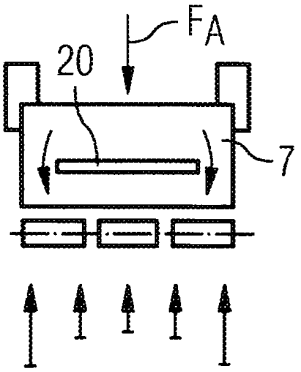
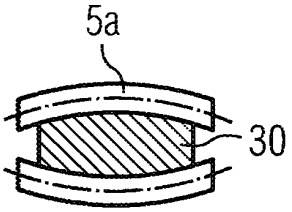


FIG 4C
(Erfindung)





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

- WO 0194051 A1 **[0003]**
- WO 2006037555 A1 **[0004]**
- WO 0213994 A1 **[0005]**
- EP 941787 A1 **[0006]**
- WO 2008022731 A1 **[0007]**
- EP 908256 A1 **[0020]**