

(19)



(11)

EP 1 019 207 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
09.11.2011 Patentblatt 2011/45

(51) Int Cl.:
B22D 11/04 (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
23.10.2002 Patentblatt 2002/43

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT1998/000203

(21) Anmeldenummer: **98941135.0**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 1999/012676 (18.03.1999 Gazette 1999/11)

(22) Anmeldetag: **26.08.1998**

(54) **STRANGGIESSEINRICHTUNG**

DEVICE FOR CONTINUOUS CASTING

DISPOSITIF DE COULEE CONTINUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT

- **SCHÖNHUBER, Klaus**
A-4040 Linz (AT)
- **WIMMER, Franz**
A-4752 Riedau (AT)

(30) Priorität: **08.09.1997 AT 149397**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.07.2000 Patentblatt 2000/29

(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver et al**
Siemens AG
CT IP Com E
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

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

(72) Erfinder:

- **THÖNE, Heinrich**
A-4460 Losenstein (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 150 357 AT-B- 383 521
DE-A- 2 248 066 DE-A- 19 547 780
DE-A1- 3 635 949 DE-B- 1 288 249

EP 1 019 207 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Stranggießeinrichtung, insbesondere zum Stranggießen von Stahl, mit einer Kokillen-Stützeinrichtung und einer gegenüber dieser oszillierend gelagerten Kokille, wobei die Kokille an der Kokillen-Stützeinrichtung über sich etwa quer zur Oszillationsrichtung erstreckende und Kräfte im elastischen Bereich aufnehmende Führungselemente abgestützt ist, wobei die Führungselemente etwa parallel zueinander und in Oszillationsrichtung im Abstand übereinander angeordnet sind, wobei die Führungselemente etwa parallel zueinander und in Oszillationsrichtung im Abstand übereinander angeordnet sind und wobei jedes Führungselement einerseits an der Kokillen-Stützeinrichtung und andererseits an der Kokille befestigt ist, wobei bei einem Paar von benachbart übereinander angeordneten Führungselementen jeweils die Befestigung eines ersten Führungselementes an der Kokille und die Befestigung eines zweiten Führungselementes an der Kokillen-Stützeinrichtung im wesentlichen übereinander angeordnet sind, wobei mindestens ein erstes Führungselement sich von der Kokillen-Stützeinrichtung zur Kokille in einer ersten Richtung und mindestens ein zweites Führungselement sich von der Kokillenstützeinrichtung zur Kokille in einer zur ersten Richtung entgegengesetzten Richtung erstreckt.

[0002] Eine Stranggießeinrichtung dieser Art ist aus der US 5 219 029 A bekannt.

Aus der DE 22 48 066 A1 ist eine Stranggießeinrichtung bekannt, bei der die Kokille über zwei parallel zu einander und übereinander angeordnete Federpakete, die von Bandfedern gebildet sind, seitlich geführt ist. Die Oszillation wird durch einen Hydraulikzylinder bewerkstelligt, der einerseits am Stützgerüst und andererseits an einer Konsole der Kokille angreift. Die beiden Federpakete, die jeweils an einer Kokillenseite angeordnet sind und einerseits am Stützgerüst und andererseits an der Kokille fest eingespannt sind, haben hierbei die Führungskräfte aufzunehmen, d.h. sie werden auf Zug oder Druck belastet. Sie müssen wegen der Druckbelastung auf Knickung dimensioniert werden, wodurch sich eine große Dicke der Federpakete ergibt, und zwar eine weit größere Dicke als für die maximal auftretenden Zugkräfte erforderlich ist.

[0003] Um hierbei die Biegebeanspruchungen im zulässigen Bereich zu halten ist es erforderlich, die Federpakete entsprechend lang zu dimensionieren. Durch die große Dicke der Federpakete ergeben sich höhere Antriebskräfte, d.h. der Oszillationsantrieb muß entsprechend stärker bemessen werden. Nachteilig ist bei dieser bekannten Konstruktion weiters, daß die Lebenserwartung der Federpakete durch die hohe Biege-Wechselbeanspruchung, die sich aufgrund der großen Dicke ergibt, vermindert ist und daß zudem, um die Biege-Wechselbeanspruchung in einem zulässigen Rahmen zu halten, ein erhöhter Platzbedarf infolge der großen Baulänge der Federpakete erforderlich ist. Hierdurch leidet jedoch die

Führungsgenauigkeit der Kokille, zumal durch die längeren Federpakete ein größeres elastisches Verhalten bewirkt wird, wodurch sich wiederum größere Auslenkungen und Abweichungen der Kokille von der gewünschten Führungsbahn ergeben. Weiters machen sich thermische Einflüsse bei längeren Federpaketen verstärkt bemerkbar, und zwar durch Abweichungen der Kokille von der gewünschten Führungsbahn.

[0004] Aus der EP-A- 150 357 ist eine Strangführung für eine Str

orientiert sind.

[0009] Zweckmäßig bilden das erste und das zweite Führungselement mit jeweils einem Stützarm 5 eine Baueinheit. Diese Ausführungsform gestattet eine einfache Konstruktion und ein einfaches Einbauen der Führungselemente bzw. auch einen einfachen Austausch derselben. Zudem lassen sich die Führungselemente in besonders einfacher Weise konstruktiv dort vorsehen, wo sie platzmäßig am leichtesten untergebracht werden können.

[0010] Vorteilhaft sind die Führungselemente von Federbändern, insbesondere jeweils von Federbänderpaketen gebildet, es ist jedoch auch möglich, Seile, Stäbe und/oder Membranen als Führungselemente einzusetzen.

[0011] Zweckmäßig sind die Führungselemente aus Stahl oder Kunststoff, wie z.B. Kohlefaser oder Glasfaser, gebildet.

[0012] Die Erfindung ist nachfolgend anhand mehrerer in der Zeichnung schematisch dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert, wobei Fig. 1 einen Schnitt durch eine Knüppelkokille und Fig. 2 einen Grundriß dieser Kokille veranschaulichen. Die Fig. 3 und 4 zeigen Ausführungsformen für Bogenkokillen ebenfalls im Schnitt. Die Fig. 5, 6 sowie 7, 8 zeigen weitere Ausführungsformen einer Stranggießeinrichtung nicht erfindungsmäßigen, wobei die Fig. 5 und 7 Schnitte analog zur Fig. 1 und die Fig. 6 und 8 Teilschnitte gemäß den Linien VI/VI und VIII/VIII der Fig. 5 bzw. 7 veranschaulichen. In Fig. 9 ist ein Detail einer Stranggießeinrichtung nicht erfindungsgemäßen im Schnitt gezeigt, Fig. 10 veranschaulicht einen Schnitt gemäß der Linie X/X der Fig. 9. Die Fig. 11 bis 14 zeigen weitere Ausgestaltungen der Erfindung in zu Fig. 1 analoger Darstellung.

[0013] Mit 1 ist eine mit einer Innenkühlung versehene Rohrkokille einer Stranggießeinrichtung zum Gießen eines Knüppels bezeichnet. Diese Kokille 1 - sie könnte auch aus Platten gebildet sein - ist in einer Trageinrichtung 2, wie einem Hubtisch, der auch als Wasserkasten zur Kühlmittelversorgung der Kokille 1 ausgebildet sein kann, eingesetzt und wird von diesem getragen. Zur Abstützung der Kokille 1 gegenüber dem Fundament bzw. einem am Fundament befestigten Traggerüst 3 dient eine am Fundament bzw. Traggerüst 3 befestigte Kokillen-Stützeinrichtung 4, die, wie nachfolgend beschrieben ist, mit der Kokille 1, d.h. deren Trageinrichtung 2 verbunden ist.

[0014] Von der Kokille 1, d.h. von deren Trageinrichtung 2, erstrecken sich jeweils seitlich der Kokille angeordnete Stützarme 5 von der Kokille 1 weg hin zur Kokillen-Stützeinrichtung 4, u.zw. jeweils zwei Stützarme 5 im oberen Bereich der Längserstreckung der Kokille 1 und zwei Stützarme 5 im unteren Bereich der Längserstreckung der Kokille 1; somit sind insgesamt vier Stützarme 5 vorgesehen. Die Stützarme 5 sind etwa parallel zueinander ausgerichtet und mit der Trageinrichtung 2 starr verbunden.

[0015] Desgleichen erstrecken sich von der Kokillen

einen Oszillationsantrieb 14 kippsicher abgestützt.

[0020] Als Oszillationsantrieb 14 dient ein Hydraulikzylinder, der zwischen der Kokillen-Stützeinrichtung 4 und der Trageinrichtung 2 vorgesehen ist. Gemäß dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Hydraulikzylinder 14 einerseits an einem der sich von der Kokillen-Stützeinrichtung 4 zur Kokille 1 erstreckenden Stützarme 6 und einem zusätzlichen, sich von der Trageinrichtung 2 zur Kokillen-Stützeinrichtung 4 erstreckenden Stützarm 5 angeordnet. Wie insbesondere aus Fig. 2 zu ersehen ist, genügt infolge der kippsicheren Abstützung der Kokille 1 ein einziger Hydraulikzylinder 14; dieser ist mittig zwischen den Führungselementpaaren 7, 10 angeordnet.

[0021] Da es sich bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel um eine gerade Kokille 1 handelt, sind sämtliche Führungselemente 7 und 10 zueinander parallel ausgerichtet, so daß die Kokille 1 eine geradlinige Oszillationsbewegung durchführt.

[0022] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung und Anordnung der Führungselemente 7 und 10 nehmen diese immer nur Zugkräfte auf, so daß deren Dimensionierung auf Knickbeanspruchung nicht erforderlich ist. Hierdurch ergeben sich geringe Querschnittsdimensionen für die Führungselemente 7 und 10, eine große Betriebssicherheit und eine hohe Lebenserwartung derselben. Zudem findet eine automatische Kompensation von thermischen Dehnungen statt, so daß hierdurch bedingte Führungsabweichungen nicht auftreten können. Die erfindungsgemäße Lösung zeichnet sich weiters durch eine kompakte Bauweise aus, wodurch auch geringere Führungsbahnabweichungen durch elastische Verformungen auftreten.

[0023] Gemäß den in den Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispielen sind die Führungselemente 7, 10 für eine Bogenkokille 1' in etwa auf Radiusstrahlen 16 des vom Kokillenhohlraum definierten Bogens orientiert angeordnet. Gemäß Fig. 3 ist zur Erzeugung der Oszillationsbewegung ebenfalls ein einziger Hydraulikzylinder 14 vorgesehen, gemäß Fig. 4 ein mechanischer Antrieb 14' mit Kurbel mit Pleuel.

[0024] Fig. 5 zeigt eine Ausführungsform, die als solche nicht Gegenstand der Erfindung ist und bei der beidseitig einer Kokille 1 jeweils ein einziges Führungselementpaar 7, 10 vorgesehen ist, wobei die beiden Führungselementpaare 7, 10 in ein- und derselben Höhenlage angeordnet sind. In diesem Fall ist die Kokille 1 kippsicher durch die Oszillationsantriebe 14' abgestützt. Zu diesem Zweck sind an einer Stützplatte 17 der Trageinrichtung 2 jeweils in den Eckbereichen Oszillationsantriebe 14', vorgesehen, die synchron laufen.

[0025] Gemäß dem in den Fig. 7 und 8 dargestellten Ausführungsbeispiel, das als solches nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist, sind die Führungselemente 7 und 10 als Membranen ausgeführt, die sich quer zur Oszillationsrichtung III erstrecken und die von der Kokille 1 und deren Trageinrichtung 2 zentral durchsetzt werden, d.h. die Führungselemente 7 und 10 sind als

den sie kann in verschiedener Hinsicht modifiziert werden. Beispielsweise kann bei entsprechender Anordnung der Kokillen-Stützeinrichtung 4 und der Trageinrichtung 2 auf Stützarme 5, 6 auch verzichtet werden. Weiters ist es auch denkbar, eine Kokille 1 direkt an der Kokillen-Stützeinrichtung 4 ohne Zwischenschaltung einer Trageinrichtung 2 über Führungselemente 7, 10 abzustützen.

Patentansprüche

1. Stranggießeinrichtung, insbesondere zum Stranggießen von Stahl, mit einer Kokillen-Stützeinrichtung (4) und einer gegenüber dieser oszillierend gelagerten Kokille (1, 1'), wobei die Kokille (1, 1') an der Kokillen-Stützeinrichtung (4) über sich etwa quer zur Oszillationsrichtung (III) erstreckende und Kräfte im elastischen Bereich aufnehmende Führungselemente (7, 10) abgestützt ist, wobei die Führungselemente (7, 10) etwa parallel zueinander und in Oszillationsrichtung (III) im Abstand (12) übereinander angeordnet sind und wobei jedes Führungselement (7, 10) einerseits an der Kokillen-Stützeinrichtung (4) und andererseits an der Kokille (1, 1') befestigt ist, wobei bei einem Paar von benachbart übereinander angeordneten Führungselementen (7, 10) jeweils die Befestigung eines ersten Führungselementes (7 oder 10) an der Kokille (1, 1') und die Befestigung eines zweiten Führungselementes (10 oder 7) an der Kokillen-Stützeinrichtung (4) im wesentlichen übereinander angeordnet sind, wobei mindestens ein erstes Führungselement (7) sich von der Kokillen-Stützeinrichtung (4) zur Kokille (1, 1') in einer ersten Richtung (I) und mindestens ein zweites Führungselement (10) sich von der Kokillenstützeinrichtung (4) zur Kokille (1, 1') in einer zur ersten Richtung (I) entgegengesetzten Richtung (II) erstreckt, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Abstützung der Kokille (1) jeweils mindestens zwei erste Führungselemente (7) und zwei zweite Führungselemente (10) vorgesehen sind, wobei jeweils von einem ersten und einem zweiten Führungselement (7, 10) gebildete Gruppen in einem in Oszillationsrichtung (III) vorgesehenen Abstand (13) voneinander angeordnet sind.
2. Stranggießeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Kokille (1, 1') jeweils mindestens ein sich zur Kokillen-Stützeinrichtung (4) und an der Kokillen-Stützeinrichtung (4) jeweils mindestens ein sich zur Kokille (1, 1') erstreckender Stützarm (5, 6) vorgesehen sind, die in etwa parallel zueinander und in Oszillationsrichtung (III) gesehen einander etwa überdeckend angeordnet sind, und dass mindestens ein Führungselement (7) sich von dem Endbereich (5') des einen Stützarms (5) zu dem Endbereich (6') des anderen Stützarms (6) erstreckt

und dort jeweils befestigt ist.

3. Stranggießeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erstes Führungselement (7) und ein zu diesem etwa parallel angeordnetes zweites Führungselement (10) im Winkel zu einem weiteren ersten Führungselement (7) und dem dazu etwa parallel angeordneten zweiten Führungselement (10) vorgesehen sind (Fig. 3).
4. Stranggießeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** für eine Bogenkokille (1') die Längsachsen der Führungselemente (7, 10) in etwa auf Radiusstrahlen (16

at a distance (12) one above the other, and each guide element (7, 10) being fastened, on the one hand, to the mould-supporting device (4) and, on the other hand, to the mould (1, 1'), in the case of a pair of guide elements (7, 10) arranged adjacently one above the other, in each case the fastening of a first guide element (7 or 10) to the mould (1, 1') and the fastening of a second guide element (10 or 7) to the mould-supporting device (4) being arranged essentially one above the other, at least one first guide element (7) extending from the mould-supporting device (4) towards the mould (1, 1') in a first direction (I) and at least one second guide element (10) extending from the mould-supporting device (4) towards the mould (1, 1') in a direction (II) opposite to the first direction (I), **characterized in that** in each case at least two first guide elements (7) and two second guide elements (10) are provided for supporting the mould (1), in each case groups formed by a first and a second guide elements (7, 10) being arranged at a distance (13) from one another which is provided in the direction of oscillation (III).

2. Continuous-casting apparatus according to Claim 1, **characterized in that** in each case at least one supporting arm (5) extending on the mould (1, 1') towards the mould-supporting device (4) and at least one supporting arm (6) extending on the mould-supporting device (4) towards the mould (1, 1') are provided, the said supporting arms being arranged approximately parallel to one another and, as seen in the direction of oscillation (III), so as approximately to overlap one another, and **in that** at least one guide element (7) extends from the end region (5') of one supporting arm (5) towards the end region (6') of the other supporting arm (6) and in each case is fastened there.
3. Continuous-casting apparatus according to Claim 1 or 2, **characterized in that** a first guide element (7) and a second guide element (10) arranged approximately parallel to the latter are provided at an angle to a further first guide element (7) and to the second guide element (10) arranged approximately parallel thereto (Figure 3).
4. Continuous-casting apparatus according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that**, for an arcuate mould (1'), the longitudinal axes of the guide elements (7, 10) are oriented approximately on radial lines (16) of the arc defined by the arcuate mould (1').
5. Continuous-casting apparatus according to one or more of Claims 2 to 4, **characterized in that** the first and the second guide elements (7, 10) form a structural unit (19) in each case with a supporting arm (5, 6) (Figures 9 to 14).

6. Continuous-casting apparatus according to one or more of Claims 1 to 5, **characterized in that** the guide elements (7, 10) are formed by spring bands, in particular, in each case, by spring-band assemblies.
7. Continuous-casting apparatus according to one or more of Claims 1 to 5, **characterized in that** the guide elements are formed by ropes.
8. Continuous-casting apparatus according to one or more of Claims 1 to 5, **characterized in that** the guide elements are formed by bars.
9. Continuous-casting apparatus according to one or more of Claims 1 to 5, **characterized in that** the guide elements are formed from steel or plastic, such as, for example, carbon fibre or glass fibre.

Revendications

1. Installation de coulée continue, en particulier pour la coulée continue de l'acier, avec un dispositif de support de la lingotière (4) et une lingotière (1, 1') supportée en oscillation par rapport à celui-ci, dans laquelle la lingotière (1, 1') est supportée sur le dispositif de support de la lingotière (4) par des éléments de guidage (7, 10) s'étendant sensiblement transversalement

prévue dans la direction d'oscillation (III).

2. Installation de coulée continue suivant la revendication 1, **caractérisée en ce qu'il** est prévu sur la lingotière (1, 1') chaque fois au moins un bras de support (5, 6) s'étendant vers le dispositif de support de la lingotière (4) et sur le dispositif de support de la lingotière (4) chaque fois au moins un bras de support (5, 6) s'étendant vers la lingotière (1, 1'), qui sont disposés sensiblement parallèlement l'un à l'autre et se recouvrent sensiblement l'un l'autre en regardant dans la direction d'oscillation (III), et **en ce qu'**au moins un élément de guidage (7) s'étend de la région d'extrémité (5') d'un premier bras de support (5) jusqu'à la région d'extrémité (6') de l'autre bras de support (6) et y est chaque fois lui-même fixé.

5
10
15
3. Installation de coulée continue suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'il** est prévu un premier élément de guidage (7) et un second élément de guidage (10) disposé sensiblement parallèlement à celui-ci sous un certain angle par rapport à un autre premier élément de guidage (7) et au second élément de guidage (10) disposé sensiblement parallèlement à celui-ci (Fig. 3).

20
25
4. Installation de coulée continue suivant l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que**, pour une lingotière courbe (1'), les axes longitudinaux des éléments de guidage (7, 10) sont orientés sensiblement selon des rayons (16) de l'arc défini par la lingotière courbe (1').

30
5. Installation de coulée continue suivant une ou plusieurs des revendications 2 à 4, **caractérisée en ce que** le premier et le second élément de guidage (7, 10) forment chaque fois un sous-groupe (19) avec un bras de support (5, 6) (Fig. 9 à 14).

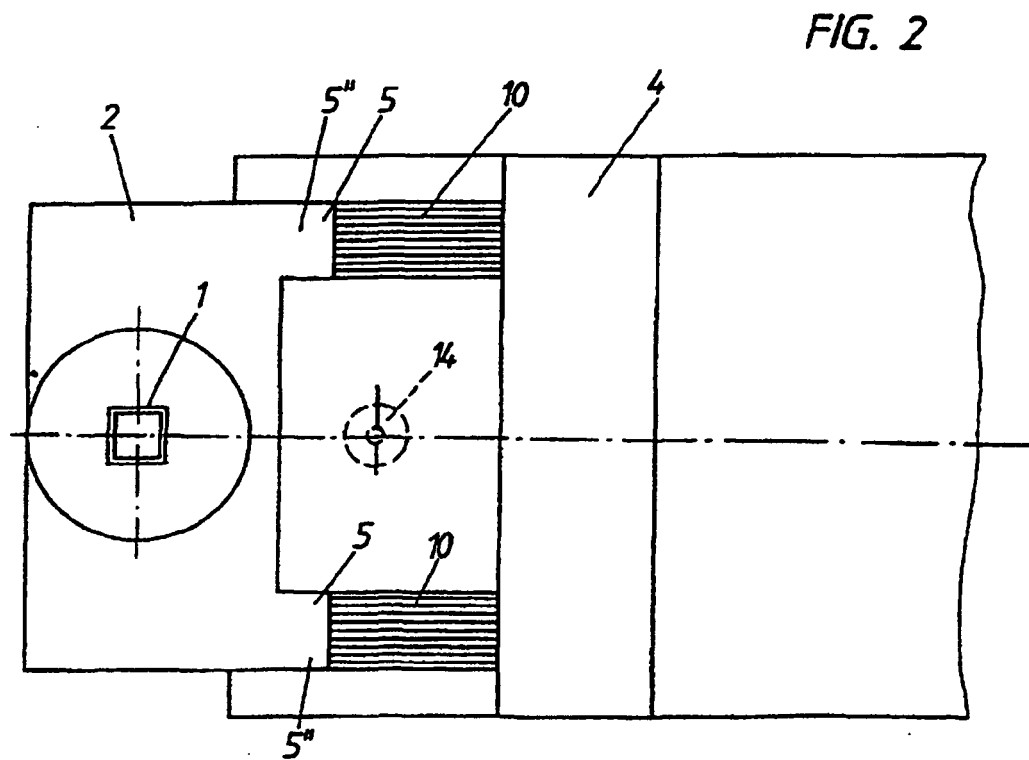
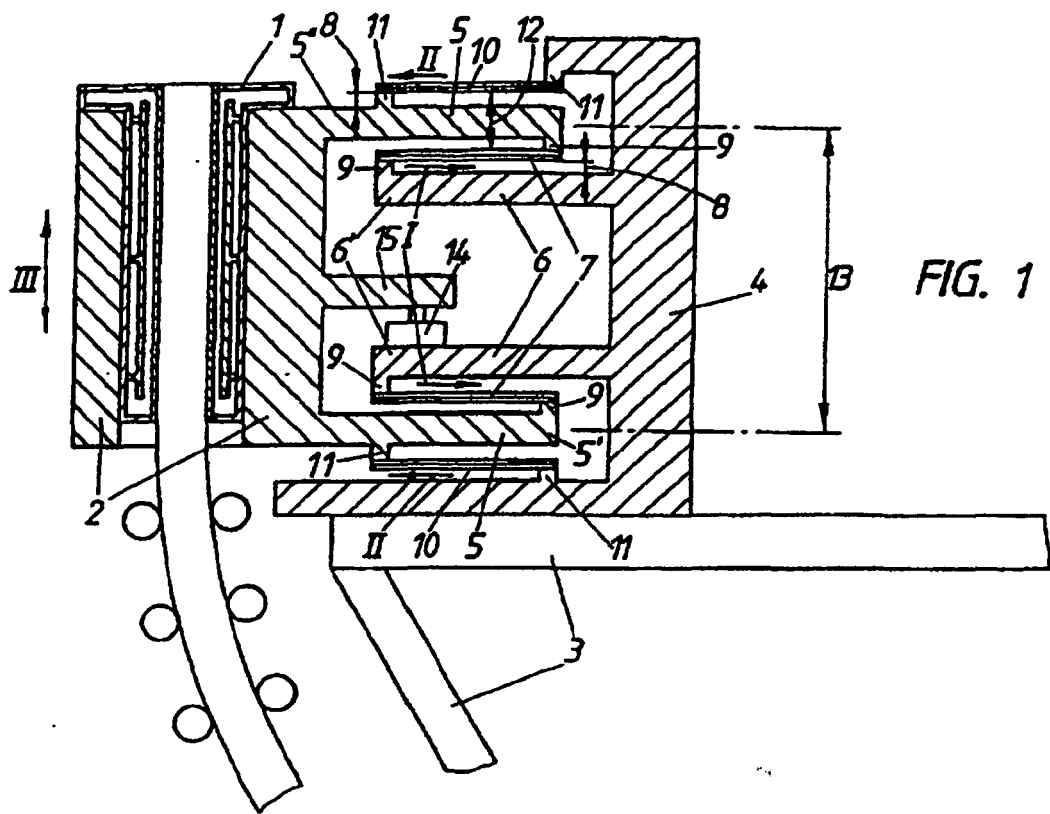
35
40
6. Installation de coulée continue suivant une ou plusieurs des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** les éléments de guidage (7, 10) sont formés par des ressorts à ruban, en particulier chaque fois par des paquets de ressorts à ruban.

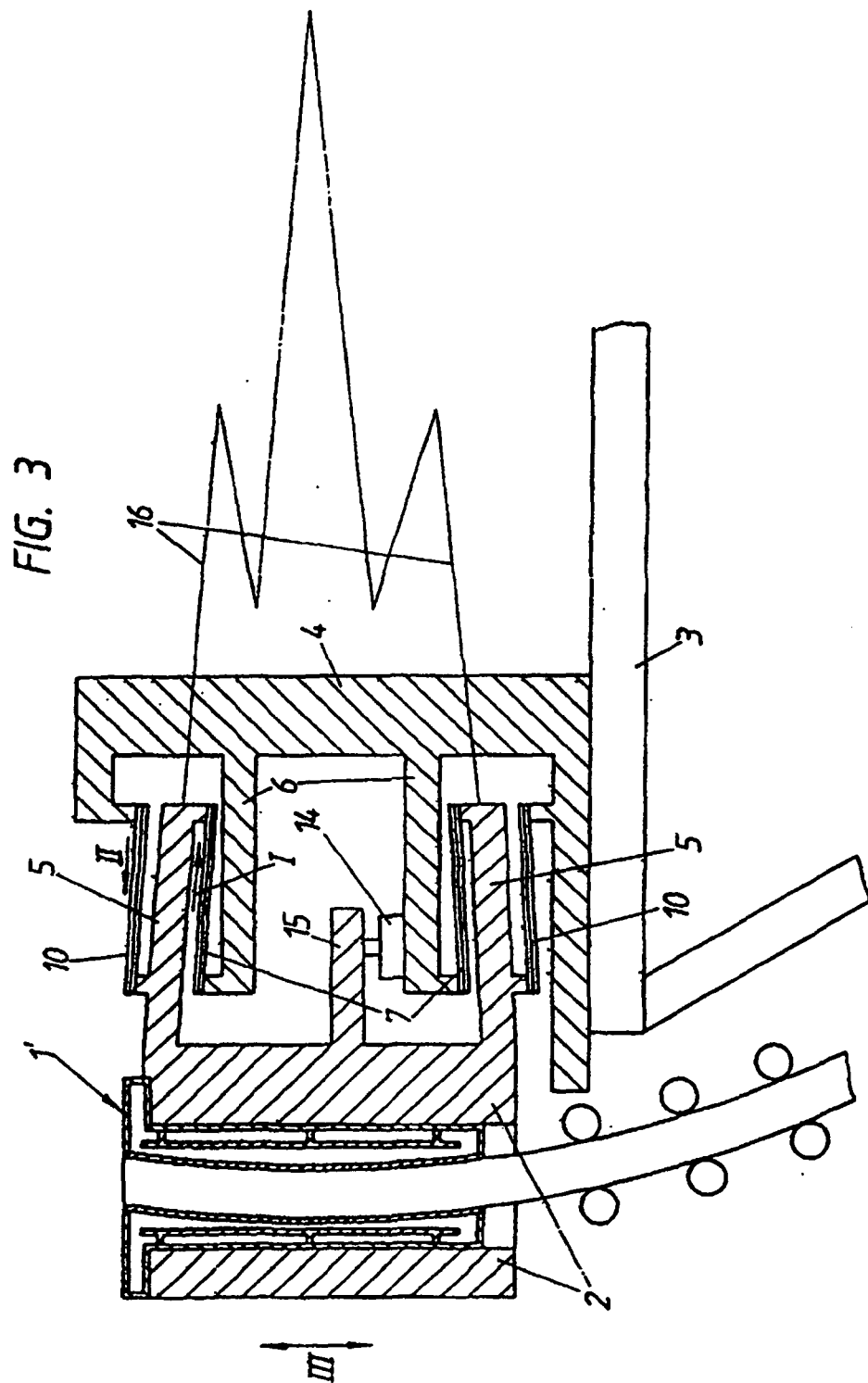
45
7. Installation de coulée continue suivant une ou plusieurs des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** les éléments de guidage sont formés par des câbles.

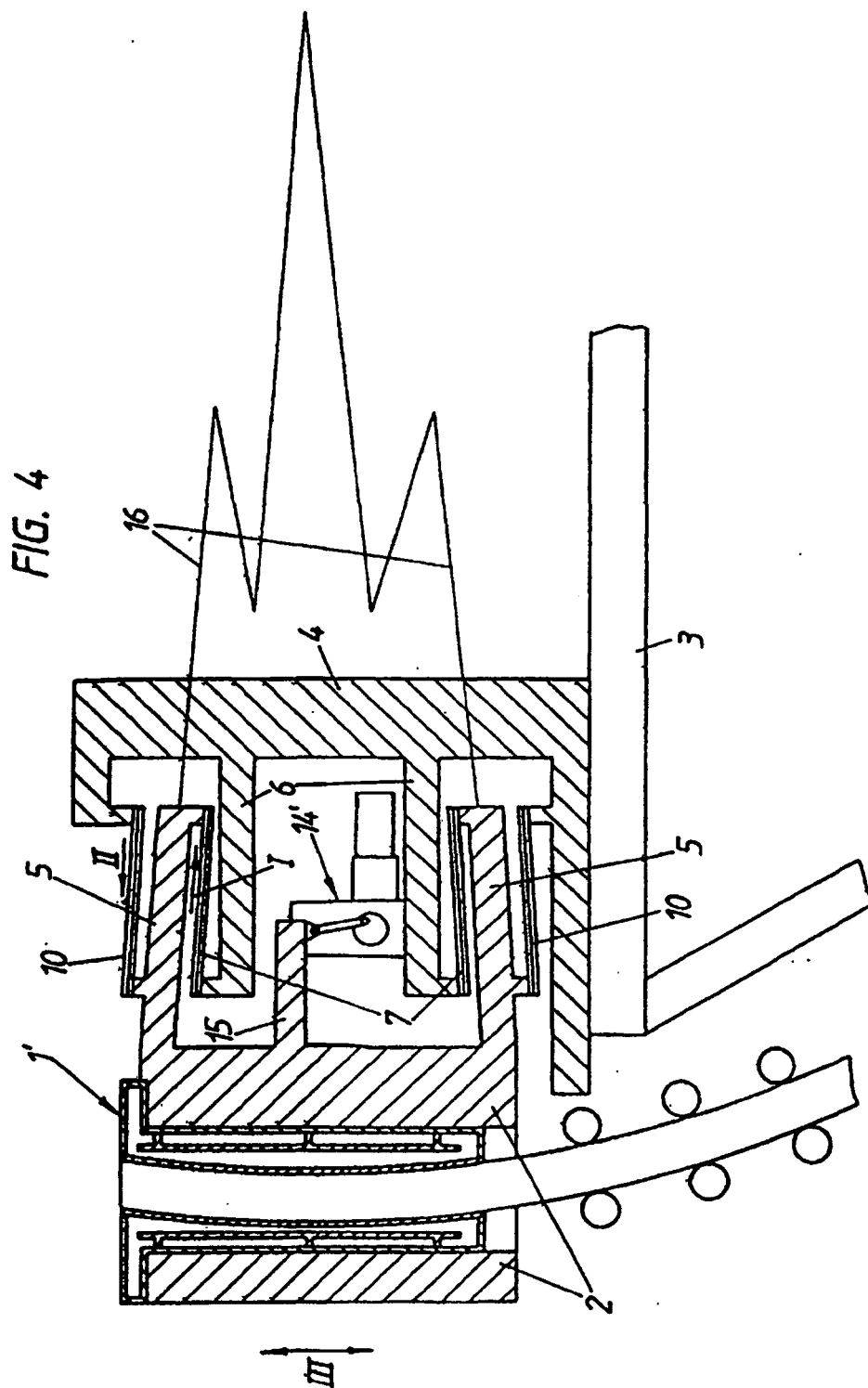
50
8. Installation de coulée continue suivant une ou plusieurs des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** les éléments de guidage sont formés par des barres.

55
9. Installation de coulée continue suivant une ou plusieurs des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce**

que les éléments de guidage sont réalisés en acier ou en matière synthétique, comme par exemple en fibres de carbone ou en fibres de verre.







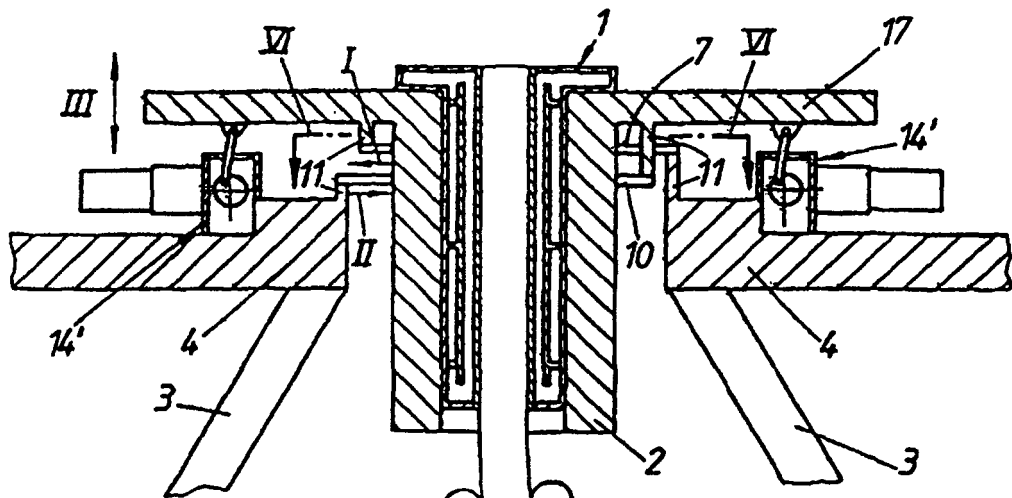


FIG. 5

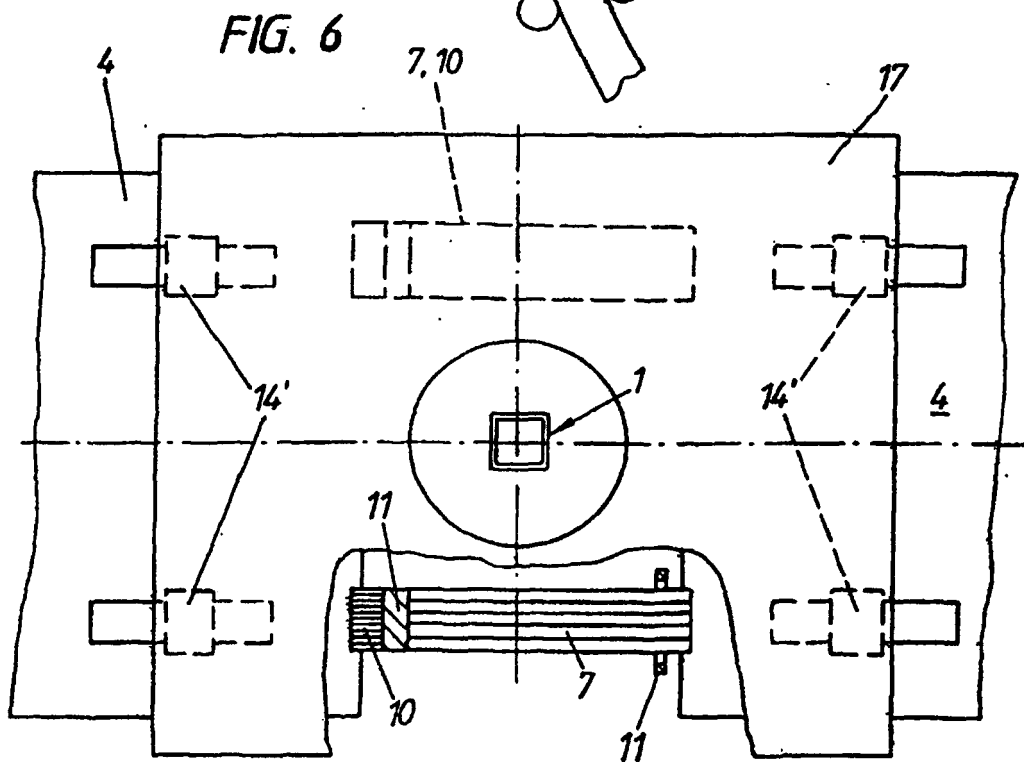


FIG. 6

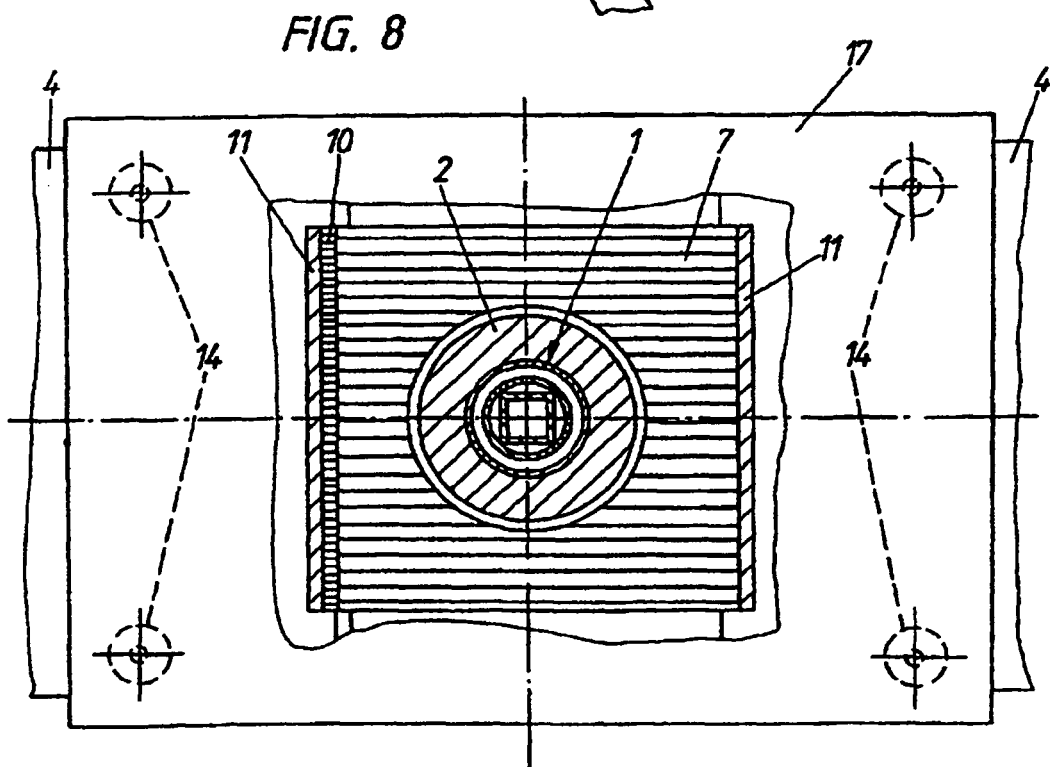
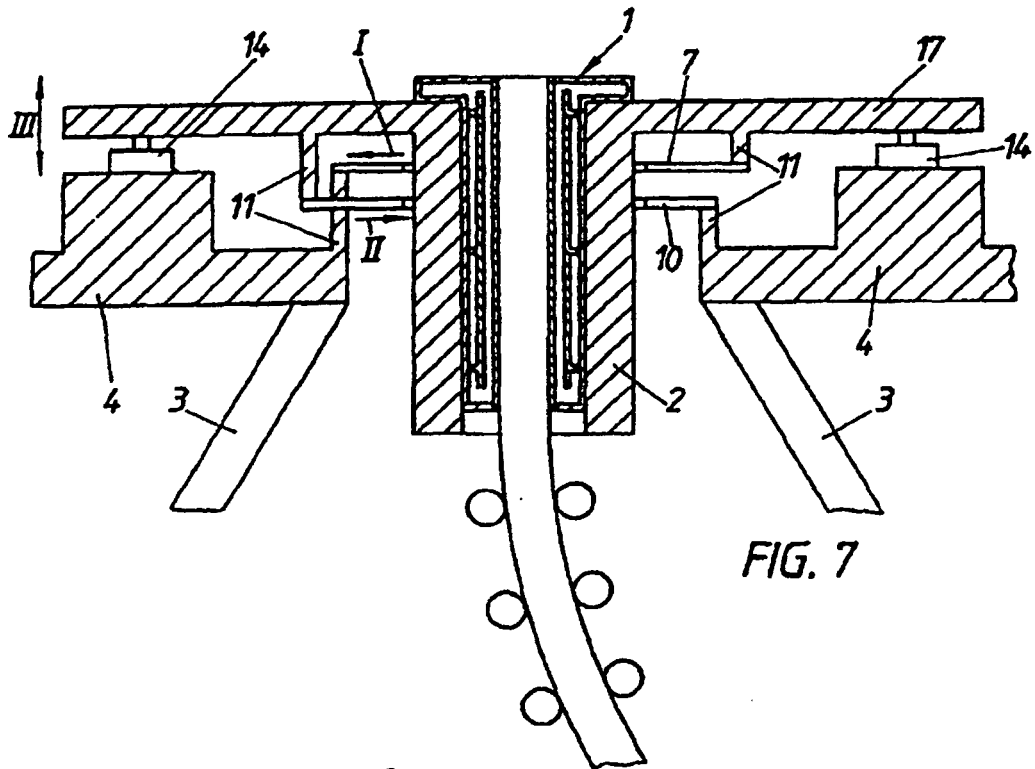


FIG. 10

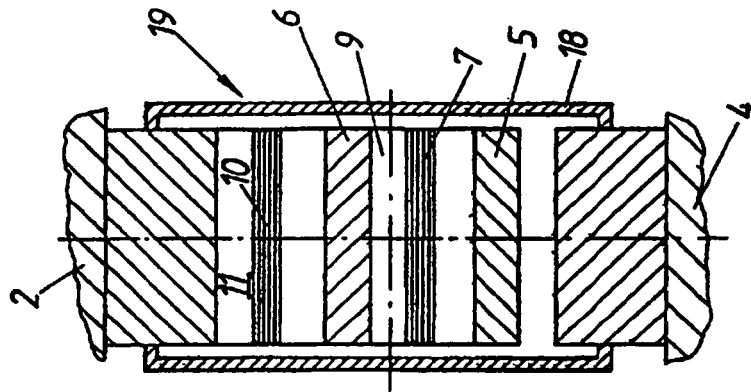
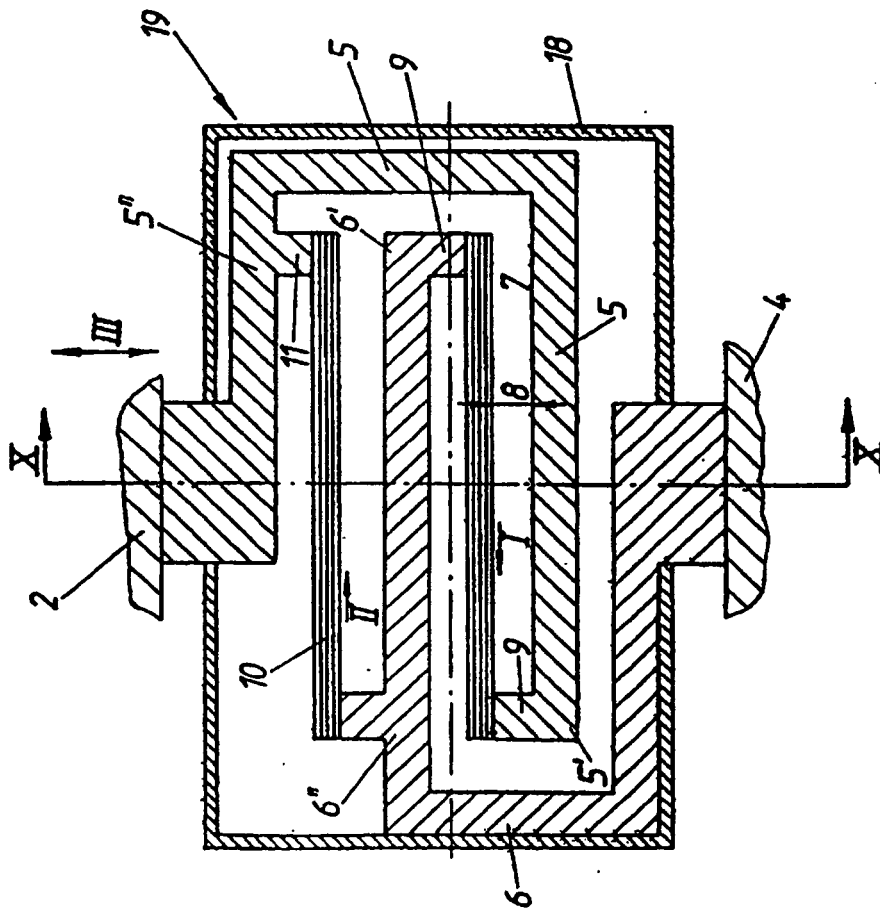
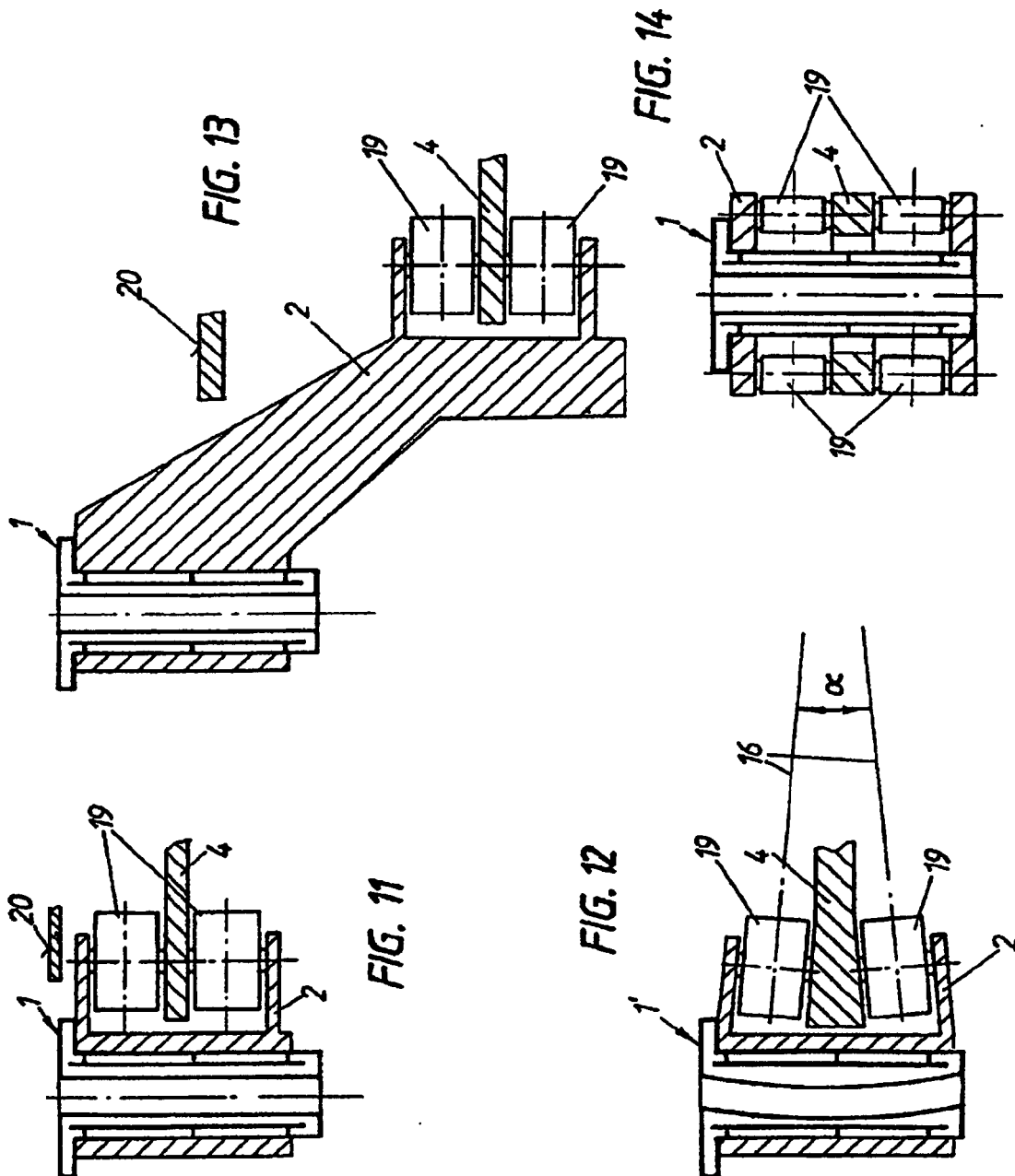


FIG. 9





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5219029 A [0002]
- DE 2248066 A1 [0002]