

(19)



(11)

EP 1 286 796 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.01.2007 Patentblatt 2007/01

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

(21) Anmeldenummer: **01940010.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT2001/000182

(22) Anmeldetag: **01.06.2001**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2001/091942 (06.12.2001 Gazette 2001/49)

(54) **STRANGFÜHRUNG FÜR EINE STRANGGIESSANLAGE**

STRAND GUIDE FOR A CONTINUOUS CASTING INSTALLATION

GUIDAGE DE BRIN D'UNE INSTALLATION DE COULEE CONTINUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE IT

(30) Priorität: **02.06.2000 AT 973002000**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.03.2003 Patentblatt 2003/10

(73) Patentinhaber: **VOEST-ALPINE
Industrieanlagenbau GmbH
4020 Linz (AT)**

(72) Erfinder: **SCHEURECKER, Werner
A-4030 Linz (AT)**

(74) Vertreter: **Kopecky, Helmut et al
Wipplingerstrasse 32
1010 Wien (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 4 306 853 DE-A- 19 811 651
US-A- 3 707 184 US-A- 3 722 576
US-A- 4 034 796

EP 1 286 796 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Strangführung für eine Stranggießanlage, mit zwei einander gegenüberliegend angeordneten, einen Strang an einander gegenüberliegenden Seiten stützenden, mit Stützelementen, wie Stützrollen, ausgestatteten, geraden und/oder gebogenen Stützbahnen, wobei die Stützelemente jeweils einer der Stützbahnen zu zweit oder zu mehreren an Stützrahmen angeordnet sind, die zu mehreren an einem am Fundament abgestützten Fundamentrahmen abgestützt sind, welcher Fundamentrahmen zwei seitlich einer ersten unteren bzw. bogenäußeren Stützbahn liegende und sich in Längsrichtung dieser ersten Stützbahn erstreckende erste Längsträger und zwei weitere, seitlich der ersten Stützbahn gegenüberliegenden zweiten oberen bzw. bogeninneren Stützbahn liegende und sich in Längsrichtung der zweiten Stützbahn erstreckende zweite Längsträger aufweist.

[0002] Eine Strangführung dieser Art ist beispielsweise aus der DE 198 11 651 A1 bekannt. Hierbei sind Strangführungsrollen jeweils zu mehreren in einem Segment zu einer Strangführungsrollen der einander gegenüberliegenden Stützbahnen tragenden Funktionseinheit zusammengefaßt. Hierbei sind mehrere Segmente in Längsrichtung der Strangführung hintereinander an am Fundament abgestützten Fundamentrahmen befestigt. Der Fundamentrahmen ist von seitlich der Segmente liegenden oberen und unteren Längsträgern, die jeweils am Fundament befestigt sind, gebildet. Jedes Segment weist seitlich angeordnete, sich senkrecht zur Strangführung erstreckende Stützträger auf, an denen die Strangführungsrollen tragende Rahmen über Plunger zur Einstellung einer vorbestimmten Strangdicke gelagert sind. Bei dieser Strangführung lassen sich die Segmente nur als Gesamtheit, d.h. mit den die unteren bzw. bogenäußeren Stützrollen und den die oberen und bogeninneren Stützrollen tragenden Rahmen ausbauen. Zudem ist eine seitliche Zugänglichkeit zur Strangführung infolge des Fundamentrahmens nicht gegeben.

[0003] Die Erfindung bezweckt die Vermeidung dieser Nachteile und Schwierigkeiten und stellt sich die Aufgabe, eine Strangführung der eingangs beschriebenen Art mit dem Vorteil der sich in Längsrichtung der Strangführung erstreckenden Längsträger - die eine einfache und genaue Justierung der den Strang stützenden Stützelemente zulassen - dahingehend weiterzuentwickeln, daß bei einem Defekt der die hauptsächlichen Instandhaltungsarbeiten verursachenden Teile, nämlich der den Strang stützenden Stützelemente, wie Stützrollen, nur diese Teile ausgewechselt werden müssen. Weiters soll eine volle Zugänglichkeit an die Strangführung von der Seite her trotz der sich in Längsrichtung der Strangführung erstreckenden ersten und zweiten Längsträger gegeben sein. Die Konstruktion der Strangführung soll möglichst leicht sein und eine Kombination der Vorteile einer sogenannten Segmentbauweise (bekannt aus AT 335 650 B) mit den Vorteilen einstückig ausgebildeter Strangfüh-

rungen (bekannt aus AT 343 303 B) ermöglichen, wobei Nachteile, wie umständliche Justierung und schlechte Zugänglichkeit und schwierig durchzuführende Reparaturen, vermieden sein sollen.

[0004] Diese Aufgabe wird bei einer Strangführung der eingangs beschriebenen Art dadurch gelöst,

- daß die zweiten Längsträger jeweils mit einem an derselben Seite der Stützbahnen liegenden ersten Längsträger über im Abstand angeordnete Verbindungsmittel starr verbunden und über die ersten Längsträger am Fundament abgestützt sind,
- daß die Stützrahmen der ersten Stützbahn mit den ersten Längsträgern unabhängig von den Verbindungsmitteln der Längsträger, und die Stützrahmen der zweiten Stützbahn mit den ersten oder zweiten Längsträgern über Stellmittel verbunden sind, u.zw. ebenfalls unabhängig von den Verbindungsmitteln der Längsträger, wobei die Stützrahmen der zweiten Stützbahn unabhängig von den Stützrahmen der ersten Stützbahn nach oben und/oder zum Bogeninneren von den zweiten Längsträgern entfernbar sind.

[0005] Dadurch, daß die zweiten Längsträger an den ersten Längsträgern über im Abstand angeordnete Verbindungsmittel starr verbunden sind und über die ersten Längsträger am Fundament abgestützt sind, ergibt sich eine besonders leichte Bauweise des Fundamentrahmens mit ausgezeichneter seitlicher Zugänglichkeit. Im Gegensatz hierzu sind gemäß der in der DE 198 11 651 A1 beschriebenen Anlage, bei der sowohl die ersten Längsträger als auch die zweiten Längsträger am Fundament abgestützt sind, die Stützrahmen der ersten Stützbahn und der zweiten Stützbahn mit Trägern verbunden, die ihrerseits an den Längsträgern des Fundamentrahmens abgestützt sind. Demgegenüber dienen die erfindungsgemäß vorgesehenen Verbindungsmittel nur zum Verbinden der ersten und der zweiten Längsträger, u.zw. ohne Kontakt zu den Stützrahmen, und es sind die Stützrahmen, an denen die den Strang stützenden Stützelemente, wie die Stützrollen, gelagert sind, unabhängig von diesen Verbindungsmitteln jeweils an den zugehörigen Längsträgern abgestützt und nicht, wie bei der bekannten Anlage durch Träger verbunden.

[0006] Die erfindungsgemäße Konstruktion ermöglicht eine einfache Vormontage der Anlage in der Werkstätte, da nur die ersten Längsträger am Fundament abgestützt sind und die übrigen Konstruktionsteile auf diesen Längsträgern aufgebaut sind.

[0007] Zweckmäßig sind die Stützrahmen der ersten Stützbahn mit den ersten Längsträgern über Stellmittel verbunden, u.zw. unabhängig von den Verbindungsmitteln der Längsträger.

[0008] Vorzugsweise sind die Verbindungsmittel der Längsträger als Zuganker ausgebildet, wodurch diese Verbindungsmittel besonders schlank gestaltet werden können und die seitliche Zugänglichkeit zur Strangfüh-

rung optimiert ist.

[0009] Vorzugsweise sind die Zuganker als Biegestäbe ausgebildet, wobei die zweiten Längsträger gegenüber den ersten Längsträgern sich jedoch lediglich in Längsrichtung der Strangführung

- zwecks Ausgleichs von unterschiedlicher Dehnung der ersten und der zweiten Längsträger
- bewegen können. In einer Richtung horizontal und senkrecht zur Längsrichtung der Strangführung sind die Biegestäbe jedoch biegesteif gestaltet. Bei einer solchen Ausführungsform sind die ersten und die zweiten Längsträger an einer Stelle ihrer Längserstreckung über ein Schubkräfte, die zwischen den Längsträgern wirken, aufnehmendes Element gegeneinander gesichert.

[0010] Eine besonders einfache Aus- und Einbaubarkeit der Stützrahmen mindestens einer der Stützbahnen ist dadurch gegeben, daß die ersten und/oder zweiten Längsträger mit sich etwa senkrecht zu ihrer Längserstreckung erstreckenden Führungsbahnen zur Aufnahme von Gleitelementen, die an Stützrahmen der ersten bzw. zweiten Stützbahn vorgesehen sind, versehen sind.

[0011] Hierbei sind vorzugsweise die Führungsbahnen als in die Längsträger einbaubare und gegenüber diesen Längsträgern fixierbare Module ausgebildet, wodurch eine einfache Bearbeitung dieser Führungsbahnen, unabhängig von den eine sehr große Längserstreckung aufweisenden zweiten Längsträgern, gegeben ist.

[0012] Eine wenig Arbeitsaufwand erfordernde und eine genaue Führung der Stützrahmen ergebende Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß Stützrahmen der ersten und/oder zweiten Stützbahn über Biegefedern mit den ersten bzw. zweiten Längsträgern in Verbindung stehen, wobei sich die Biegefedern mit ihrer Haupttrichtung in Längsrichtung der Längsträger erstrecken.

[0013] Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausführungsform stehen Stützrahmen der ersten und/oder zweiten Stützbahn über Lenker mit den ersten bzw. zweiten Längsträgern in Verbindung.

[0014] Vorzugsweise sind zwecks Einstellung unterschiedlicher Gießspalte bzw. Änderung des Gießspaltes während des Stranggießens die Stützrahmen der ersten und/oder zweiten Stützbahn an den ersten bzw. zweiten Längsträgern mittels Druckmittelzylinder, insbesondere Hydraulikzylinder, abgestützt.

[0015] Eine einfach zu fertigende Konstruktion ist dadurch gekennzeichnet, daß die Stützrahmen der ersten und/oder zweiten Stützbahn über einen Schemel an den Druckmittelzylindern abgestützt sind, wobei vorteilhaft Medienversorgungsleitungen zum Schemel führen und über diesen in Anschlüsse der Stützrahmen münden.

[0016] Legt man auf eine Verstellung des Gießspaltes während des Gießens keinen Wert, so sind zweckmäßig die Druckmittelzylinder im Gießbetrieb in Richtung zu den jeweils gegenüberliegenden Längsträgern beauf-

schlägt und zwischen den Stützrahmen der ersten und/oder zweiten Stützbahn und den ersten bzw. zweiten Längsträgern Gießdickenbeilagen zwecks Fixierung der Lage der Stützrahmen gegenüber den Längsträgern vorgesehen.

[0017] Um Verfälschungen durch Verformungen von Bauteilen der Strangführung möglichst auszuschalten, sind gemäß einer bevorzugten Ausführungsform Gießdickenbeilagen zwischen an den ersten Längsträgern und an den Stützrahmen der zweiten Stützbahn angeordneten Stützstangen und/oder zwischen an den zweiten Längsträgern und an den Stützrahmen der ersten Stützbahn angeordneten Stützstangen vorgesehen.

[0018] Für einfachere und kleinere Strangführungen genügt es, wenn die Stützrahmen der ersten und/oder zweiten Stützbahn nur mittels je eines einzigen Druckmittelzylinders an jeweils zugehörigen Längsträgern abgestützt sind.

[0019] Gemäß einer Ausführungsform, die in einfacher Weise die Einstellung eines konischen Gießspaltes ermöglicht, sind die Stützrahmen der ersten und/oder zweiten Stützbahn an den ersten bzw. zweiten Längsträgern über vier jeweils an den im Grundriß der Stützrahmen erscheinenden Eckbereichen angeordnete Druckmittelzylinder abgestützt.

[0020] Vorzugsweise sind zur Lagebestimmung der Stützrahmen der ersten und/oder zweiten Stützbahn gegenüber den Stützrahmen der jeweils gegenüberliegenden Stützbahn zwischen den ersten und zweiten Stützrahmen Wegsensoren vorgesehen, vorzugsweise an seitlich der Stützrahmen angeordneten und gegeneinander gerichteten Fortsätzen.

[0021] Hierdurch gelingt es, den Gießspalt genau zu messen, u.zw. ohne Verfälschungen durch Bauteile, wie zum Beispiel der Verbindungsmittel der Längsträger bzw. der Längsträger selbst.

[0022] Vorzugsweise sind die zwischen den ersten und/oder zweiten Längsträgern und den Stützrahmen der ersten und/oder zweiten Stützbahn vorgesehenen Hydraulikzylinder mit einer Regelung zur Einstellung einer vorbestimmten Lage der Stützrahmen zueinander und/oder gegenüber den Längsträgern ausgestattet.

[0023] Bei der erfindungsgemäßen Strangführung lassen sich in einfacher Weise Kühlkammerwände direkt an den Stützrahmen der ersten und zweiten Stützbahn versehen, wodurch es gelingt, sämtliche heißen Bauteile, wie Wegsensoren, Hydraulikzylinder, Gießdickenbeilagen etc., unbeeinflusst vom Kühlmittel für den Strang unterzubringen, d.h. trocken zu halten.

[0024] Um die Ein- und Ausbaubarkeit von defekten Teilen zu vereinfachen und hierdurch verursachte Betriebsstillstände möglichst kurz zu halten, sind vorteilhaft die zur Abstützung der Stützrahmen an den Längsträgern vorgesehenen Hydraulikzylinder mittels einer Schnellöseverbindung an den Längsträgern und/oder an den Stützrahmen bzw. im Falle des Vorsehens eines Schemels an diesem befestigt, vorzugsweise mittels ei-

ner Keilverbindung.

[0025] Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß sowohl zwischen den ersten Längsträgern und den Stützrahmen der ersten Stützbahn als auch zwischen den Stützrahmen der ersten und zweiten Stützbahn Wegsensoren vorgesehen sind.

[0026] Eine vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Stützrahmen der ersten und/oder zweiten Stützbahn mit die zugehörigen Längsträger außenseitig übergreifenden Seitenfortsätzen versehen sind, mit denen die Stützrahmen an den zugehörigen Längsträgern direkt oder über Stellmittel bzw. im Falle des Vorsehens eines Schemels an diesem abgestützt sind.

[0027] Für bestimmte Stranggießanlagen ist es denkbar, daß die Längsträger mit den Verbindungsmitteln einstückig ausgebildet sind.

[0028] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß zwischen benachbarten Stützrahmen ein eigener Modul für die Aufnahme mindestens eines Rollenpaares, gebildet von einander gegenüberliegend angeordneten Rollen, vorgesehen ist.

[0029] Hierbei weist vorteilhaft der Modul zwei Querträger auf, wobei einer der Querträger am ersten Längsträger und der andere Querträger am zweiten Längsträger abgestützt ist und an jedem der Querträger mindestens eine angetriebene Rolle abgestützt ist, entweder direkt oder indirekt.

[0030] Zweckmäßig ist eine angetriebene Rolle am Querträger über eine Verstelleinrichtung, wie einem Druckmittelzylinder, abgestützt.

[0031] Zwecks Einstellens der Lage benachbarter Stützrahmen zueinander wird die Relativlage benachbarter Stützrahmen vermessen, wie durch die Wegsensoren oder durch ein Gießspaltmeßgerät oder durch Druckauswertungen der Drücke der Stellmittel während eines Probetriebes und/oder während des Gießbetriebes, und wird bei Feststellen von Abweichungen der Gießspaltbahn gebildet von den Stützrahmen die Sollposition der Stützrahmen mittels der Stellmittel korrigiert.

[0032] Mittels an den Verbindungsmitteln der Längsträger durchgeführter Dehnungsmessungen läßt sich vorteilhaft der Durcherstarrungspunkt des Stranges eruieren.

[0033] Die Erfindung ist nachfolgend anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert, wobei Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Strangführung gemäß einer ersten Ausführungsform veranschaulicht. Fig. 2 zeigt ein Detail der Fig. 1 in vergrößertem Maßstab, teilweise geschnitten, Fig. 3 eine Schnittansicht gemäß der Linie III-III der Fig. 2. Die Fig. 4, 6, 8, 10 und 12 zeigen jeweils Seitenansichten gemäß der Fig. 2 für unterschiedliche Ausführungsformen, und die Fig. 5, 7, 9, 11 und 13 Schnittansichten gemäß der Fig. 3 für die in den Fig. 4 bis 12 dargestellten Ausführungsformen, u. zw. nach den Linien V-V, VII-VII, IX-IX, XI-XI und XIII-XIII. Fig. 14 stellt ein Detail einer weiteren Ausführungsform in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht gemäß

Fig. 2 dar. Fig. 15 zeigt in der Darstellung von Fig. 6 eine abgeänderte Ausführungsform.

[0034] Gemäß Fig. 1 sind die einander gegenüberliegend angeordneten Stützbahnen 1 und 2, die mit den Strang 3 an einander gegenüberliegenden Seiten 4 und 5 stützenden Stützelementen 6, im dargestellten Ausführungsbeispiel Stützrollen 6, ausgestattet sind, mit 1 und 2 bezeichnet. Fig. 1 zeigt die Strangführung im geraden Bereich, jedoch kann sich diese auch im Bogenbereich einer Stranggießanlage erstrecken.

[0035] Die Stützrollen 6 sind jeweils zu mehreren an Stützrahmen 7 und 8 drehbar gelagert. Die jeweils die bogenäußeren oder unteren Stützrollen 6 aufnehmenden Stützrahmen 7 (nachfolgend "erste" Stützrahmen 7 genannt) sind unabhängig von den die oberen bzw. bogeninneren Stützrollen 6 tragenden Stützrahmen 8, nachfolgend als "zweite" Stützrahmen 8 bezeichnet, an seitlich der Stützrahmen 7 angeordneten ersten Längsträgern 9, die sich in Längsrichtung 10 der Strangführung erstrecken, u. zw. über mehrere Stützrahmen 7 hinweg, über Konsolen 11 befestigt.

[0036] Die oberen bzw. zweiten Stützrahmen 8 sind ebenfalls an sich in Längserstreckung 10 der Strangführung erstreckenden zweiten Längsträgern 12 befestigt, die sich etwa äquidistant zu den ersten Längsträgern 9 erstrecken. Die zweiten Längsträger 12 sind an den ersten Längsträgern 9, die am Fundament 13 gelagert sind, über Verbindungsmittel 14 abgestützt, die vorteilhaft als Zuganker - zur Aufnahme des ferrostatistischen Druckes - ausgebildet sind. Diese Zuganker 14 können als Biegestäbe gestaltet sein, wodurch sich unterschiedliche Längsdehnungen der ersten Längsträger 9 gegenüber den zweiten Längsträgern 12 in sehr einfacher Weise kompensieren lassen.

[0037] Die Längsträger 9, 12 können mit den Verbindungsmitteln 14 verschraubt oder verschweißt ausgeführt sein; es ist jedoch auch möglich, die von jeweils einem unteren und oberen Längsträger 9, 12 und den Verbindungsmitteln 14 gebildete, als Scheibe wirkende Konstruktion einstückig auszuführen. Die unteren Längsträger 9 können auch Bestandteil einer Fundamentkonstruktion sein.

[0038] Wesentlich für die leichte Aus- und Einbaubarkeit der zweiten Stützrahmen 8 ist, daß sich diese von oben an den zweiten Längsträgern 12 abstützen, zu welchem Zweck die zweiten Stützrahmen 8 mit die zweiten Längsträger 12 überragenden Seitenfortsätzen 8' ausgestattet sind, an denen entweder Hydraulikzylinder 16 direkt angreifen oder die sich auf Schemel 8" stützen, die wiederum ihrerseits an Hydraulikzylindern 16 abgestützt sind.

[0039] An einer Stelle der Längserstreckung der ersten und zweiten Längsträger 9, 12 sind diese über ein Element 15 zur gegenseitigen Fixierung ihrer Lage verbunden. Dieses Element 15 nimmt zwischen den ersten und zweiten Längsträgern wirkende Schubkräfte auf und ist beim dargestellten Ausführungsbeispiel als etwa unter 45° gerichtete Stütze ausgebildet.

[0040] Die ersten und die zweiten Längsträger 9 und 12 bilden mit den Verbindungsmitteln 14 jeweils einen am Fundament 13 abgestützten Fundamentrahmen, zwischen denen sich unten ein Zunderkanal erstreckt, der auch zur Abführung des Kühlwassers, das zur Kühlung des Stranges 3 eingesetzt wird, dient.

[0041] Gemäß der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsform sind die oberen bzw. zweiten Stützrahmen 8 über vier Hydraulikzylinder 16 an den zweiten Längsträgern 12 beweglich abgestützt, wobei die Anordnung der vier Hydraulikzylinder 16 derart getroffen ist, daß bei Ansicht von oben diese an den Eckpunkten der im Grundriß etwa rechteckig gestalteten zweiten Stützrahmen 8 liegen. Die Abstützung der Hydraulikzylinder 16 bzw. deren Kolbenstangen 17 mit den zweiten Längsträgern 12 und den Stützrahmen 8 bzw. Schemeln 8" erfolgt über Gelenklager, so daß es möglich ist, einen keilförmigen Gießspalt einzustellen.

[0042] Um einen einfachen Aus- und Einbau der Hydraulikzylinder 16 zu ermöglichen, sind die Hydraulikzylinder 16 und deren Kolben 17 mit den zweiten Längsträgern 12 und/oder mit den zweiten Stützrahmen 8 bzw. den Schemeln 8" mittels Klappschrauben oder hydraulischer Spannmittel oder anderer einfach zu lösender Verbindungsmittel verbunden.

[0043] Es ist vorteilhaft, die Hydraulikzylinder 16 nicht direkt an den Längsträgern 12 zu befestigen, sondern über Zwischenrahmen 12', die ihrerseits an den Längsträgern 12 befestigt sind, wodurch eine leicht aus- und einbaubare Einheit bzw. ein Modul, bestehend aus Zwischenrahmen 12', Hydraulikzylinder 16 und Schemel 8" gebildet ist.

[0044] Zur Aufnahme von in Längsrichtung 10 der Strangführung wirkenden Kräften sind die oberen bzw. zweiten Stützrahmen 8 an sich etwa senkrecht zur Längserstreckung 10 der Strangführung erstreckenden Führungsbahnen 18 mittels Gleitelementen 19, wie Gleitsteinen, geführt, wobei gemäß Fig. 2 die Führungsbahnen 18 an den zweiten Längsträgern und die Gleitsteine 19 an den Schemeln 8" angeordnet sind; die Führungsbahnen 18 könnten jedoch auch an den Stützrahmen 8 vorgesehen sein. Die Führungsbahnen 18 sind nach einer bevorzugten Ausführungsform am Zwischenrahmen 12' vorgesehen.

[0045] Wie insbesondere aus Fig. 3 zu erkennen ist, läßt sich durch einfach an den Stützrahmen 7 und 8 anzubringende Kühlkammerabdeckungen 20 eine Kühlkammer bilden, so daß sich lediglich die Stützrollen im Inneren derselben befinden, wogegen die Hydraulikzylinder 16 und die Längsträger 9, 12 außerhalb derselben liegen. Die Kühlkammerabdeckungen 20 erstrecken sich zwischen den Stützrahmen 7 und 8, u.zw. links und rechts der außenseitigen Stützwangen 21 der unteren bzw. oberen Stützrahmen 7 und 8.

[0046] Eine erste Medienzuführung 22 für die unteren bzw. ersten Stützrahmen 7 führt über die unteren Längsträger 9 zu diesen, und eine zweite Medienzuführung 23 für die Zuführung von Kühlwasser bzw. Druckmedium zu

den Hydraulikzylindern 16 führt über die Schemel 8" zu den oberen zweiten Stützrahmen 8, wobei die an den Stützrahmen 8 montierten Leitungen beim Aufsetzen der Stützrahmen 8 auf die Schemel 8" automatisch an die Leitungen 23 angeschlossen werden, z.B. durch sogenannte Manifold-Verbindungen.

[0047] Gemäß der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsform erfolgt eine Wegmessung über die Hydraulikzylinder 16, und damit eine Messung des Gießspaltes direkt in den Zylindern, d.h. diese Wegmessung ist in den Hydraulikzylindern 16 integriert.

[0048] In den Fig. 4 und 5 ist eine Ausführungsform dargestellt, bei der an jeder Seite der Strangführung für jeden zweiten Stützrahmen 8 seitlich zwecks Bewegung derselben gegenüber den zweiten Längsträgern 12 lediglich ein einziger Hydraulikzylinder 16 vorgesehen ist. Die Befestigung der Hydraulikzylinder 16 an den zweiten Längsträgern 12 ist derart ausgebildet, daß ein einfacher und rascher Ausbau der Hydraulikzylinder 16 möglich ist. Zu diesem Zweck sind einen Keilquerschnitt aufweisende Befestigungsmittel 24 vorgesehen. Die Gleitsteine 19 sind auch bei dieser Ausführungsform über Achsen 19' an den Schemeln 8" angeordnet, wobei die Enden der Kolbenstangen 17 der Hydraulikzylinder 16 ebenfalls an den Achsen 19' angreifen.

[0049] Bei dieser Ausführungsform läßt sich der Gießspalt mit Gießdickenbeilagen 25 einstellen, die zwischen den oberen bzw. zweiten Stützrahmen 8 und den zweiten Längsträgern 12 vorgesehen sind.

[0050] Gemäß der in den Fig. 6 und 7 dargestellten Variante sind anstelle der Führungsbahnen 18 und Gleitsteine 19 Biegefedern 26 eingesetzt, die sich mit ihrer Haupttrichtung in Längsrichtung der zweiten Längsträger erstrecken. Diese Biegefedern 26 sind als Blattfederpakete ausgebildet. Sie sind einerseits mit den zweiten Längsträgern 12 und andererseits mit den zweiten Stützrahmen 8 verbunden.

[0051] Die Hydraulikzylinder 16 sind an den zweiten Stützrahmen 8 befestigt und weisen bei dieser Ausführungsform Kolbenstangen 17 auf, die als Biegestäbe ausgestaltet sind, die die zweiten Längsträger 12 mit Spiel durchsetzen und deren Enden an den unteren bzw. ersten Längsträgern 9 starr befestigt sind. Hierdurch sind die oberen bzw. zweiten Stützrahmen 8 nicht an den zweiten Längsträgern 12, sondern an den ersten Längsträgern 9 abgestützt.

[0052] Gemäß der in den Fig. 8 und 9 dargestellten Ausführungsform sind Wegsensoren 27 seitlich der Strangführungsbahnen 1 und 2 vorgesehen, die an seitlich der Stützrahmen 7 und 8 angeordneten und gegeneinander gerichteten Fortsätzen 28 vorgesehen sind. Hierdurch lassen sich Meßfehler, die durch Verformungen der Längsträger 9 und 12 und der die Längsträger 9 und 12 verbindenden Verbindungsmittel 14 hervorgerufen werden könnten, vermeiden.

[0053] Eine andere Art der Einstellung des Gießspaltes mittels Gießdickenbeilagen 25 ist in den Fig. 10 und 11 gezeigt, wobei hier die Gießdickenbeilagen 25 zwi-

schen den zweiten Stützrahmen 8 und den ersten Stützrahmen 7 wirken. Sowohl die ersten Stützrahmen 7 als auch die zweiten Stützrahmen 8 sind mit gegeneinander gerichteten und zwischen sich die Gießdickenbeilagen 25 aufnehmenden Fortsätzen 29 versehen.

[0054] Die Gießdickenbeilagen 25 können in ihrer Höhe zwecks Einstellung unterschiedlicher Gießdicken verstellbar oder gegen andere Gießdickenbeilagen 25 mit anderer Höhe austauschbar sein.

[0055] Eine vorteilhafte Ausführungsform ist weiters in den Fig. 12 und 13 gezeigt, gemäß der nicht nur die zweiten Stützrahmen 8 an den zweiten Längsträgern 12 über Hydraulikzylinder 16 abgestützt sind, sondern auch die ersten Stützrahmen 7 an den ersten Längsträgern 9. Hierbei sind die ersten Längsträger 9 über Stützsäulen 30 im Abstand 31 vom Fundament 13 angeordnet und gegenüber diesem abgestützt.

[0056] Sämtliche der oben beschriebenen Ausführungsformen der Lagerung bzw. Führung der zweiten Stützsegmente 8 an den zweiten Längsträgern 12 können auch zur Lagerung und Führung der ersten Stützrahmen 7 an den ersten Längsträgern 9 herangezogen werden, so daß eine im wesentlichen symmetrisch zur Strangführungsmittelebene, veranschaulicht durch die Linie 10, ausgebildete Strangführung gebildet ist. Zur Einstellung des Gießspaltes sind bei dieser Ausführungsform Wegsensoren 27 zwischen den ersten und zweiten Stützrahmen 7 und 8 und zusätzlich zwischen den ersten Stützrahmen 7 und den ersten Längsträgern 9 vorgesehen. Diese Variante bietet den Vorteil, daß sowohl die ersten als auch die zweiten Stützrahmen 7 und 8 unabhängig voneinander und unabhängig von den Längsträgern 9 und 12 und den Anstellmechanismen gewechselt werden können.

[0057] Weiters kann ein sprungstellenfreier und knickfreier Verlauf auch der unteren Stützbahn 1 sowie ein symmetrisch zur Mittelebene 10 keilförmig ausgebildeter Gießspalt in einfacher Weise verwirklicht werden.

[0058] Gemäß Fig. 14 sind die Hydraulikzylinder 16 an einem die Führungsbahnen 18 für die zweiten Stützrahmen 8 aufweisenden Modul 32 abgestützt, welches Modul 32 in die zweiten Längsträger 12 eingesetzt und an diesen mit einer Schnellöseverbindung befestigt ist. Die Schnellöseverbindung ist hierbei von Halbringen 33 gebildet, die mit Keilflächen ausgestattet sind, die an Gegenkeilflächen des Moduls 32 angreifen. Das Modul 32 ist vom Zwischenrahmen 12', den Druckmittelzylindern 16 und dem Schemel 8" gebildet.

[0059] Die erfindungsgemäße Konstruktion weist gegenüber den bekannten Konstruktionen zahlreiche Vorteile auf, wie zum Beispiel die einfache Wechselmöglichkeit der Stützrahmen 8 sowie gemäß den Fig. 12 und 13 auch der Stützrahmen 7 ohne große Umbauarbeiten, ausgezeichnete Zugänglichkeit von der Seite, eine einfache Kühlkammerkapselung, und bietet weiters die Möglichkeit, eine automatische Gießdickeneinstellung mit Positionsmessung durchführen zu können. Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, daß bei einem Wechsel

eines Stützrahmens 7 oder 8 die Hydraulik und Elektrik nicht entkoppelt werden müssen, da bei einem Wechsel eines Stützrahmens 7 oder 8 die Hydraulikzylinder 16 und allenfalls Wegmeßelemente 27 in der Anlage verbleiben können.

[0060] Fig. 15 zeigt eine Ausführungsform einer Strangführung analog zu der Darstellung der Fig. 6, wobei jedoch im Unterschied zur Ausführungsform nach Fig. 6 zwischen zwei benachbarten von den Stützrahmen 7 und 8 gebildeten Elementen ein von diesen Stützrahmen 7 und 8 unabhängiger Modul 34 zur Aufnahme eines Rollenpaares angetriebener Rollen 35 eingebaut ist. Dieser Modul 34 wird von einem unteren Querträger 36 und einem oberen Querträger 37 gebildet, wobei der untere Querträger 36 am unteren, d.h. ersten Längsträger 9 und der obere Querträger 37 am oberen Längsträger, d.h. am zweiten Längsträger 12 befestigt sind. Die obere angetriebene Rolle 35 des Rollenpaares ist über Druckmittelzylinder 38 heb- und senkbar um an unterschiedliche Strangformate angestellt bzw. um an die Oberfläche des Stranges angedrückt werden zu können.

[0061] Der Vorteil dieser Ausführungsform ist darin zu sehen, daß ein Wechsel der Stützrahmen 7 und 8 unabhängig von den angetriebenen Rollen 35 erfolgen kann, wodurch ein solcher Wechsel weniger zeitaufwendig ist, zumal angetriebene Rollen eine hohen Wechselzeitaufwand erfordern u.z. wegen der zu entkoppelnden Gelenkwellen. Ein solches Entkoppeln der Gelenkwellen muß gemäß dieser Ausführungsform nur mehr dann erfolgen, wenn eine angetriebene Rolle selbst gewechselt werden muß und nicht für einen Wechsel von nicht angetriebenen Rollen.

[0062] Fig. 15 zeigt weiters Kraftmeßeinrichtungen 39, wie z.B. Dehnmeßstreifen, an den Kolben 17 der Hydraulikzylinder 16. Hierbei erfolgt eine äußerst genaue Kraftmessung, zumal die Kolben 17 alleine durch Zugkräfte beansprucht sind.

Patentansprüche

1. Strangführung für eine Stranggießanlage, mit zwei einander gegenüberliegend angeordneten, einen Strang (3) an einander gegenüberliegenden Seiten (4, 5) stützenden, mit Stützelementen (6), wie Stützrollen (6), ausgestatteten, geraden und/oder gebogenen Stützbahnen (1, 2), wobei die Stützelemente (6) jeweils einer der Stützbahnen (1, 2) zu zweit oder zu mehreren an Stützrahmen (7, 8) angeordnet sind, die zu mehreren an einem am Fundament abgestützten Fundamentrahmen (9, 12, 14) abgestützt sind, welcher Fundamentrahmen (9, 12, 14) zwei seitlich einer ersten unteren bzw. bogenäußeren Stützbahn (1) liegende und sich in Längsrichtung (10) dieser ersten Stützbahn (1) erstreckende erste Längsträger (9) und zwei weitere, seitlich der ersten Stützbahn (1) gegenüberliegenden zweiten oberen bzw. bogeninneren Stützbahn (2) liegende

und sich in Längsrichtung (10) der zweiten Stützbahn (2) erstreckende zweite Längsträger (12) aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

- **daß** die zweiten Längsträger (12) jeweils mit einem an derselben Seite der Stützbahnen (1, 2) liegenden ersten Längsträger (9) über im Abstand angeordnete Verbindungsmittel (14) starr verbunden und über die ersten Längsträger (9) am Fundament (13) abgestützt sind,
 - **daß** die Stützrahmen (7) der ersten Stützbahn (1) mit den ersten Längsträgern (9) unabhängig von den Verbindungsmitteln (14) der Längsträger (9, 12), und die Stützrahmen (8) der zweiten Stützbahn (2) mit den ersten oder zweiten Längsträgern (9, 12) über Stellmittel (16, 17) verbunden sind, u.zw. ebenfalls unabhängig von den Verbindungsmitteln (14) der Längsträger (9, 12), wobei die Stützrahmen (8) der zweiten Stützbahn (2) unabhängig von den Stützrahmen (7) der ersten Stützbahn (1) nach oben und/oder zum Bogeninneren von den zweiten Längsträgern (12) entfernbar sind.
2. Strangführung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stützrahmen (7) der ersten Stützbahn (1) mit den ersten Längsträgern (9) über Stellmittel (16) verbunden sind, u.zw. unabhängig von den Verbindungsmitteln (14) der Längsträger (9, 12).
 3. Strangführung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verbindungsmittel (14) der Längsträger (9, 12) als Zuganker (14) ausgebildet sind.
 4. Strangführung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zuganker (14) als Biegestäbe (14) ausgebildet sind und daß die ersten und die zweiten Längsträger (9, 12) an einer Stelle ihrer Längserstreckung über ein zwischen den Längsträgern (9, 12) auftretende Schubkräfte aufnehmendes Element (15) gegeneinander gesichert sind.
 5. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die ersten und/oder zweiten Längsträger (9, 12) mit sich etwa senkrecht zu ihrer Längserstreckung erstreckenden Führungsbahnen (18) zur Aufnahme von Gleitelementen (19), die an Stützrahmen (7, 8) der ersten bzw. zweiten Stützbahn (1, 2) vorgesehen sind, versehen sind.
 6. Strangführung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Führungsbahnen (18) als in die Längsträger (9, 12) einbaubare und gegenüber diesen Längsträgern fixierbare Module (32) ausgebildet sind.

7. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** Stützrahmen (7, 8) der ersten und/oder zweiten Stützbahn (1, 2) über Biegefedern (26) mit den ersten bzw. zweiten Längsträgern (9, 12) in Verbindung stehen, wobei sich die Biegefedern (26) mit ihrer Hauptrichtung in Längsrichtung (10) der Längsträger (9, 12) erstrecken.
8. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** Stützrahmen (7, 8) der ersten und/oder zweiten Stützbahn (1, 2) über Lenker mit den ersten bzw. zweiten Längsträgern (9, 12) in Verbindung stehen.
9. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stützrahmen (7, 8) der ersten und/oder zweiten Stützbahn (1, 2) an den ersten bzw. zweiten Längsträgern (9, 12) mittels Druckmittelzylinder (16), insbesondere Hydraulikzylinder (16), abgestützt sind.
10. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stützrahmen (7, 8) der ersten und/oder zweiten Stützbahn (1, 2) über einen Schemel (8") an den Druckmittelzylindern abgestützt sind.
11. Strangführung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** Medienversorgungsleitungen (23) zum Schemel (8") führen und über diesen in Anschlüsse der Stützrahmen (7, 8) münden.
12. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Druckmittelzylinder (16) im Gießbetrieb in Richtung zu den jeweils gegenüberliegenden Längsträgern (9, 12) beaufschlagt sind und daß zwischen den Stützrahmen (7, 8) der ersten und zweiten Stützbahn (1, 2) Gießdickenbeilagen (25) zwecks Fixierung der Lage der Stützrahmen (7, 8) zueinander vorgesehen sind.
13. Strangführung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** Gießdickenbeilagen (25) zwischen seitlich an den ersten Stützrahmen (7) und an den Stützrahmen (8) der zweiten Stützbahn (2) angeordneten Stützstangen (29) vorgesehen sind.
14. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stützrahmen (7, 8) der ersten und/oder zweiten Stützbahn (1, 2) nur mittels je eines einzigen Druckmittelzylinders (16) an jeweils zugehörigen Längsträgern (9, 12) abgestützt sind.
15. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß**

- die Stützrahmen (7, 8) der ersten und/oder zweiten Stützbahn (1, 2) an den ersten bzw. zweiten Längsträgern (9, 12) über vier jeweils an den im Grundriß der Stützrahmen erscheinenden Eckbereichen angeordnete Druckmittelzylinder (16) abgestützt sind. 5
16. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Lagebestimmung der Stützrahmen (7, 8) der ersten und/oder zweiten Stützbahn (1, 2) gegenüber den Stützrahmen (7, 8) der jeweils gegenüberliegenden Stützbahn (1, 2) zwischen den ersten und zweiten Stützrahmen (7, 8) Wegsensoren (27) vorgesehen sind, vorzugsweise an seitlich der Stützrahmen (7, 8) angeordneten und gegeneinander gerichteten Fortsätzen (28). 10
17. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zwischen den ersten und/oder zweiten Längsträgern (9, 12) und den Stützrahmen (7, 8) der ersten und/oder zweiten Stützbahn (1, 2) vorgesehenen Hydraulikzylinder (16) mit einer Regelung zur Einstellung einer vorbestimmten Lage der Stützrahmen (7, 8) zueinander und/oder gegenüber den Längsträgern (9, 12) ausgestattet sind. 15
18. Strangführung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hydraulikzylinder (16) mit Wegsensoren (27) gekoppelt sind. 20
19. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** Kühlkatmerwände (20) direkt an den Stützrahmen (7, 8) der ersten und zweiten Stützbahn vorgesehen sind. 25
20. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zur Abstützung der Stützrahmen (7, 8) an den Längsträgern (9, 12) vorgesehenen Hydraulikzylinder (16) mittels einer Schnellöseverbindung an den Längsträgern (9, 12) und/oder an den Stützrahmen (7, 8) bzw. im Falle des Vorsehens eines Schemels (8'') an diesem befestigt sind, vorzugsweise mittels einer Keilverbindung. 30
21. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** sowohl zwischen den ersten Längsträgern (9) und den Stützrahmen (7) der ersten Stützbahn (1) als auch zwischen den Stützrahmen (7, 8) der ersten und zweiten Stützbahn (1, 2) Wegsensoren (27) vorgesehen sind. 35
22. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stützrahmen (7, 8) der ersten und/oder zweiten Stützbahn (1, 2) mit die zugehörigen Längsträger (9, 12) außenseitig übergreifenden Seitenfortsätzen (8') versehen sind, mit denen die Stützrahmen (7, 8) an den zugehörigen Längsträgern (9, 12) direkt oder über Stellmittel (16) bzw. im Falle des Vorsehens eines Schemels (8'') an diesem abgestützt sind. 40
23. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Längsträger (9, 12) mit den Verbindungsmitteln (14) einstückig ausgebildet sind. 45
24. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen benachbarten Stützrahmen (7, 8) ein eigener Modul (34) für die Aufnahme mindestens eines Rollenpaares, gebildet von einander gegenüberliegend angeordneten angetriebenen Rollen (35), vorgesehen ist. 50
25. Strangführung nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Modul (34) zwei Querträger (36, 37) aufweist, wobei einer der Querträger (36) am ersten Längsträger (9) und der andere Querträger (37) am zweiten Längsträger (12) abgestützt sind und daß an jedem der Querträger (36, 37) mindestens eine angetriebene Rolle (35) abgestützt ist, entweder direkt oder indirekt. 55
26. Strangführung nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine angetriebene Rolle (35) am Querträger (37) über eine Verstelleinrichtung (38), wie einem Druckmittelzylinder (38), abgestützt ist. 60
27. Strangführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stellmittel (16, 17) mit Kraftmeßeinrichtungen (39) ausgestattet sind, vorzugsweise mit Dehnmeßstreifen. 65
28. Verfahren zum Einstellen der Lage benachbarter Stützrahmen (7, 8) zueinander bei einer Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Relativlage benachbarter Stützrahmen (7, 8) vermessen wird, wie durch die Wegsensoren oder durch ein Gießspaltmeßgerät oder durch Druckauswertungen der Drücke der Stellmittel (16) während eines Probetriebs und/oder während des Gießbetriebes, und daß bei Feststellen von Abweichungen der Gießspaltbahn gebildet von den Stützbahnen (1, 2) die Sollposition der Stützrahmen (7, 8) mittels der Stellmittel korrigiert wird. 70
29. Verfahren zum Feststellen des Durcherstarrungspunktes eines in einer Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 27 gegossenen Stranges, **dadurch gekennzeichnet, daß** Dehnungsmessun-

gen an den Verbindungsmitteln (14) der Längsträger (9, 12) durchgeführt werden.

Claims

1. A strand guide for a continuous casting plant, comprising two straight and/or curved supporting paths (1, 2) arranged opposite to each other, supporting a strand (3) on opposing sides (4, 5) and provided with supporting elements (6) such as supporting rolls (6), wherein the supporting elements (6) of, in each case, one of the supporting paths (1, 2) are arranged on supporting frames (7, 8) in pairs or in groups of several, which supporting frames are supported, in groups of several, on a foundation frame (9, 12, 14) supported on the foundation, which foundation frame (9, 12, 14) comprises two first longitudinal beams (9) located at the side of a first lower or outwardly curved supporting path (1), respectively, and extending in the longitudinal direction (10) of said first supporting path (1) and two further second longitudinal beams (12) located at the side of the second upper or inwardly curved supporting path (2), respectively, which is opposite to the first supporting path (1), and extending in the longitudinal direction (10) of the second supporting path (2), **characterized in that**

- the second longitudinal beams (12) are, in each case, rigidly connected, by spaced-apart connecting means (14), to a first longitudinal beam (9) located on the same side of the supporting paths (1, 2) and are supported on the foundation (13) via the first longitudinal beams (9),
- the supporting frames (7) of the first supporting path (1) are connected to the first longitudinal beams (9) independently of the connecting means (14) of the longitudinal beams (9, 12) and the supporting frames (8) of the second supporting path (2) are connected to the first or second longitudinal beams (9, 12) via adjusting means (16, 17), also independently of the connecting means (14) of the longitudinal beams (9, 12), wherein the supporting frames (8) of the second supporting path (2) are removable from the second longitudinal beams (12) in an upward direction and/or toward the inside of the curve, independently of the supporting frames (7) of the first supporting path (1).

2. A strand guide according to claim 1, **characterized in that** the supporting frames (7) of the first supporting path (1) are connected to the first longitudinal beams (9) via adjusting means (16), independently of the connecting means (14) of the longitudinal beams (9, 12).
3. A strand guide according to claim 1 or 2, **character-**

ized in that the connecting means (14) of the longitudinal beams (9, 12) are designed as tension rods (14).

4. A strand guide according to claim 3, **characterized in that** the tension rods (14) are designed as flexible rods (14) and that the first and second longitudinal beams (9, 12) are secured against each other at a point of their longitudinal extension via an element (15) absorbing shearing forces developing between the longitudinal beams (9, 12).
5. A strand guide according to one or several of claims 1 to 4, **characterized in that** the first and/or second longitudinal beams (9, 12) are provided with guideways (18) extending roughly vertically to their longitudinal extension for receiving sliding elements (19) provided on supporting frames (7, 8) of the first and second supporting paths (1, 2), respectively.
6. A strand guide according to claim 5, **characterized in that** the guideways (18) are designed as modules (32) incorporable into the longitudinal beams (9, 12) and fixable relative to said longitudinal beams.
7. A strand guide according to one or several of claims 1 to 6, **characterized in that** supporting frames (7, 8) of the first and/or second supporting path (1, 2) are associated with the first and second longitudinal beams (9, 12), respectively, via spiral springs (26), with the spiral springs (26) extending, with their principal direction, in the longitudinal direction (10) of the longitudinal beams (9, 12).
8. A strand guide according to one or several of claims 1 to 6, **characterized in that** supporting frames (7, 8) of the first and/or second supporting path (1, 2) are associated with the first and second longitudinal beams (9, 12), respectively, via guide elements.
9. A strand guide according to one or several of claims 1 to 8, **characterized in that** the supporting frames (7, 8) of the first and/or second supporting path (1, 2) are supported on the first and second longitudinal beams (9, 12), respectively, by means of pressure cylinders (16), especially hydraulic cylinders (16).
10. A strand guide according to one or several of claims 1 to 9, **characterized in that** the supporting frames (7, 8) of the first and/or second supporting path (1, 2) are supported on the pressure cylinders via a stool (8").
11. A strand guide according to claim 10, **characterized in that** media supply lines (23) lead to the stool (8") and, via the latter, run into connections of the supporting frames (7, 8).

12. A strand guide according to one or several of claims 9 to 11, **characterized in that** the pressure cylinders (16) are charged during the casting operation in the direction toward the respective opposing longitudinal beams (9, 12) and that shims for the casting thickness (25) are provided between the supporting frames (7, 8) of the first and second supporting paths (1, 2) for securing the position of the supporting frames (7, 8) relative to each other.
13. A strand guide according to claim 12, **characterized in that** shims for the casting thickness (25) are provided between supporting bars (29) arranged at the side of the first supporting frames (7) and on the supporting frames (8) of the second supporting path (2).
14. A strand guide according to one or several of claims 1 to 13, **characterized in that** the supporting frames (7, 8) of the first and/or second supporting path (1, 2) are supported on respective longitudinal frames (9, 12) associated therewith only by means of a single pressure cylinder (16) each.
15. A strand guide according to one or several of claims 1 to 13, **characterized in that** the supporting frames (7, 8) of the first and/or second supporting path (1, 2) are supported on the first and second longitudinal frames (9, 12), respectively, via four pressure cylinders (16) which, in each case, are arranged in the corner areas that appear in the plan view of the supporting frames.
16. A strand guide according to one or several of claims 1 to 15, **characterized in that**, for determining the position of the supporting frames (7, 8) of the first and/or second supporting path (1, 2) relative to the supporting frames (7, 8) of the respective opposing supporting path (1, 2), travel sensors (27) are provided between the first and second supporting frames (7, 8), preferably on extensions (28) arranged at the side of the supporting frames (7, 8) and oriented toward each other.
17. A strand guide according to one or several of claims 9 to 16, **characterized in that** the hydraulic cylinders (16) provided between the first and/or second longitudinal beams (9, 12) and the supporting frames (7, 8) of the first and/or second supporting path (1, 2) are provided with a controller for adjusting a predetermined position of the supporting frames (7, 8) relative to each other and/or relative to the longitudinal beams (9, 12).
18. A strand guide according to claim 17, **characterized in that** the hydraulic cylinders (16) are coupled with travel sensors (27).
19. A strand guide according to one or several of claims 1 to 18, **characterized in that** cooling chamber walls (20) are provided directly on the supporting frames (7, 8) of the first and second supporting paths.
20. A strand guide according to one or several of claims 9 to 19, **characterized in that** the hydraulic cylinders (16) provided for supporting the supporting frames (7, 8) on the longitudinal beams (9, 12) are attached to the longitudinal beams (9, 12) and/or to the supporting frames (7, 8) or, in case a stool (8") is provided, to the latter, respectively, by means of an easily detachable connection, preferably by means of a wedge connection.
21. A strand guide according to one or several of claims 1 to 20, **characterized in that** travel sensors (27) are provided between the first longitudinal beams (9) and the supporting frames (7) of the first supporting path (1) and also between the supporting frames (7, 8) of the first and second supporting paths (1, 2).
22. A strand guide according to one or several of claims 1 to 21, **characterized in that** the supporting frames (7, 8) of the first and/or second supporting path (1, 2) are provided with lateral extensions (8') overlapping the longitudinal beams (9, 12) associated therewith on the outside, by means of which lateral extensions the supporting frames (7, 8) are supported on the associated longitudinal beams (9, 12) either directly or via adjusting means (16), or, in case a stool (8") is provided, on the latter, respectively.
23. A strand guide according to one or several of claims 1 to 22, **characterized in that** the longitudinal beams (9, 12) are formed in one piece with the connecting means (14).
24. A strand guide according to one or several of claims 1 to 23, **characterized in that** a separate module (34) for receiving at least one pair of rolls, formed by rolls (35) which are driven and arranged opposite to each other, is provided between adjacent supporting frames (7, 8).
25. A strand guide according to claim 24, **characterized in that** the module (34) comprises two cross beams (36, 37), with one of the cross beams (36) being supported on the first longitudinal beam (9) and the other cross beam (37) being supported on the second longitudinal beam (12), and that at least one driven roll (35) is supported either directly or indirectly on each of the cross beams (36, 37).
26. A strand guide according to claim 25, **characterized in that** a driven roll (35) is supported on the cross beam (37) via a displacement means (38) such as a pressure cylinder (38).

27. A strand guide according to one or several of claims 9 to 26, **characterized in that** the adjusting means (16, 17) are provided with force-sensing means (39), preferably with wire strain gauges.

28. A method of adjusting the position of adjacent supporting frames (7, 8) relative to each other in a plant according to one or several of claims 1 to 27, **characterized in that** the relative position of adjacent supporting frames (7, 8) is measured, such as by the travel sensors or by a device for measuring the casting gap or by pressure evaluations of the pressures of the adjusting means (16) during a test run and/or during the casting operation, and that the desired position of the supporting frames (7, 8) is corrected with the aid of the adjusting means upon detection of deviations of the casting-gap path formed by the supporting paths (1, 2).

29. A method of determining the point of complete solidification of a strand cast in a plant according to one or several of claims 1 to 27, **characterized in that** strain measurements are performed on the connecting means (14) of the longitudinal beams (9, 12).

Revendications

1. Guidage de chaîne pour une installation de moulage de chaîne, comprenant deux pistes d'appui (1, 2) droites et/ou courbées, disposées de manière opposée l'une par rapport à l'autre, supportant une chaîne (3) sur des côtés (4, 5) opposés et équipées d'éléments d'appui (6), tels que des rouleaux d'appui (6), les éléments d'appui (6) respectivement d'une des pistes d'appui (1, 2) étant disposés par deux ou plus sur des cadres d'appui (7, 8) qui sont appuyés ensemble contre un cadre de fondations (9, 12, 14) en appui contre les fondations, ce cadre de fondations (9, 12, 14) présentant deux premiers supports longitudinaux (9) situés latéralement par rapport à une première piste d'appui (1) inférieure ou arquée vers l'extérieur et s'étendant dans la direction longitudinale (10) de cette première piste d'appui (1) et deux autres deuxièmes supports longitudinaux (12) situés latéralement par rapport à la deuxième piste d'appui (2) supérieure ou arquée vers l'intérieur opposée à la première piste d'appui (1) et s'étendant dans la direction longitudinale (10) de la deuxième piste d'appui (2), **caractérisé en ce que**

- les deuxièmes supports longitudinaux (12) sont respectivement reliés fixement à un premier support longitudinal (9) situé du même côté que les pistes d'appui (1, 2) par l'intermédiaire de moyens de liaison (14) disposés à distance et sont appuyés contre les fondations (13) par l'intermédiaire des premiers supports longitudi-

naux (9),

- les cadres d'appui (7) de la première piste d'appui (1) sont reliés par l'intermédiaire de moyens de réglage (16, 17) aux premiers supports longitudinaux (9) indépendamment des moyens de liaison (14) des supports longitudinaux (9, 12) et les cadres d'appui (8) de la deuxième piste d'appui (2) sont reliés par l'intermédiaire de moyens de réglage (16, 17) aux premiers ou deuxièmes supports longitudinaux (9, 12), et bien entendu également indépendamment des moyens de liaison (14) des supports longitudinaux (9, 12), les cadres d'appui (8) de la deuxième piste d'appui (2) pouvant être enlevés des deuxièmes supports longitudinaux (12) vers le haut et/ou l'intérieur de l'arc indépendamment des cadres d'appui (7) de la première piste d'appui (1).

2. Guidage de chaîne selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les cadres d'appui (7) de la première piste d'appui (1) sont reliés par l'intermédiaire de moyens de réglage (16) aux premiers supports longitudinaux (9) et bien entendu indépendamment des moyens de liaison (14) des supports longitudinaux (9, 12).

3. Guidage de chaîne selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les moyens de liaison (14) des supports longitudinaux (9, 12) sont réalisés sous la forme de tirants (14).

4. Guidage de chaîne selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les tirants (14) sont réalisés sous la forme de barres de flexion (14) et les premiers et deuxièmes supports longitudinaux (9, 12) sont fixés l'un contre l'autre à un endroit de leur extension longitudinale par l'intermédiaire d'un élément (15) recevant des poussées générées entre les supports longitudinaux (9, 12).

5. Guidage de chaîne selon une ou plusieurs des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les premiers et/ou deuxièmes supports longitudinaux (9, 12) sont munis de pistes de guidage (18) s'étendant à peu près perpendiculairement à leur extension longitudinale pour recevoir des éléments coulissants (19) prévus contre les cadres d'appui (7, 8) de la première ou deuxième piste d'appui (1, 2).

6. Guidage de chaîne selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les pistes de guidage (18) sont réalisées sous la forme de modules (32) pouvant être montés dans les supports longitudinaux (9, 12) et fixés contre ces supports longitudinaux.

7. Guidage de chaîne selon une ou plusieurs des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** des ca-

dres d'appui (7, 8) de la première et/ou deuxième piste d'appui (1, 2) sont reliés aux premiers ou deuxièmes supports longitudinaux (9, 12) par l'intermédiaire de ressorts de flexion (26), les ressorts de flexion (26) s'étendant dans leur direction principale dans la direction longitudinale (10) des supports longitudinaux (9, 12).

8. Guidage de chaîne selon une ou plusieurs des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** des cadres d'appui (7, 8) de la première et/ou deuxième piste d'appui (1, 2) sont reliés aux premiers ou deuxièmes supports longitudinaux (9, 12) par l'intermédiaire d'organes de direction.

9. Guidage de chaîne selon une ou plusieurs des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** des cadres d'appui (7, 8) de la première et/ou deuxième piste d'appui (1, 2) sont appuyés contre les premiers ou deuxièmes supports longitudinaux (9, 12) au moyen de vérins formant des moyens de pression (16), en particulier de vérins hydrauliques (16).

10. Guidage de chaîne selon une ou plusieurs des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les cadres d'appui (7, 8) de la première et/ou deuxième piste d'appui (1, 2) sont appuyés contre les vérins formant des moyens de pression par l'intermédiaire d'un tabouret (8").

11. Guidage de chaîne selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** des conduites d'alimentation en milieux (23) conduisent au tabouret (8") et débouchent via ceux-ci dans des raccords des cadres d'appui (7, 8).

12. Guidage de chaîne selon une ou plusieurs des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** les vérins formant des moyens de pression (16) sont chargés, dans le fonctionnement en moulage, dans la direction des supports longitudinaux (9, 12) respectivement opposés et **en ce que**, entre les cadres d'appui (7, 8) de la première et deuxième piste d'appui (1, 2), des pièces d'insertion pour l'épaisseur du moulage (25) sont prévues l'une par rapport à l'autre en vue de la fixation de la position des cadres d'appui (7, 8).

13. Guidage de chaîne selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** des pièces d'insertion pour l'épaisseur du moulage (25) sont prévues entre des barres d'appui (29) disposées latéralement contre les premiers cadres d'appui (7) et contre les cadres d'appui (8) de la deuxième piste d'appui (2).

14. Guidage de chaîne selon une ou plusieurs des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** les cadres d'appui (7, 8) de la première et/ou deuxième

piste d'appui (1, 2) ne sont appuyés contre des supports longitudinaux (9, 12) respectivement correspondants qu'à l'aide d'un seul vérin formant moyen de pression à chaque fois (16).

15. Guidage de chaîne selon une ou plusieurs des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** les cadres d'appui (7, 8) de la première et/ou deuxième piste d'appui (1, 2) sont appuyés contre les premiers ou deuxièmes supports longitudinaux (9, 12) par l'intermédiaire de quatre vérins formant des moyens de pression (16) disposés respectivement contre les zones en coin apparaissant dans le plan des cadres d'appui.

16. Guidage de chaîne selon une ou plusieurs des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que**, pour déterminer la position des cadres d'appui (7, 8) de la première et/ou deuxième piste d'appui (1, 2) par rapport aux cadres d'appui (7, 8) de la piste d'appui (1, 2) respectivement opposée entre les premiers et deuxièmes cadres d'appui (7, 8), des capteurs de course (27) sont prévus, de préférence contre des prolongements (28) disposés latéralement par rapport aux cadres d'appui (7, 8) et orientés l'un par rapport à l'autre.

17. Guidage de chaîne selon une ou plusieurs des revendications 9 à 16, **caractérisé en ce que** les vérins hydrauliques (16) prévus entre les premiers et/ou deuxièmes supports longitudinaux (9, 12) et les cadres d'appui (7, 8) de la première et/ou deuxième piste d'appui (1, 2) sont équipés d'un réglage pour régler une position prédéterminée des cadres d'appui (7, 8) l'un par rapport à l'autre et/ou par rapport aux supports longitudinaux (9, 12).

18. Guidage de chaîne selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** les vérins hydrauliques (16) sont couplés à des capteurs de course (27).

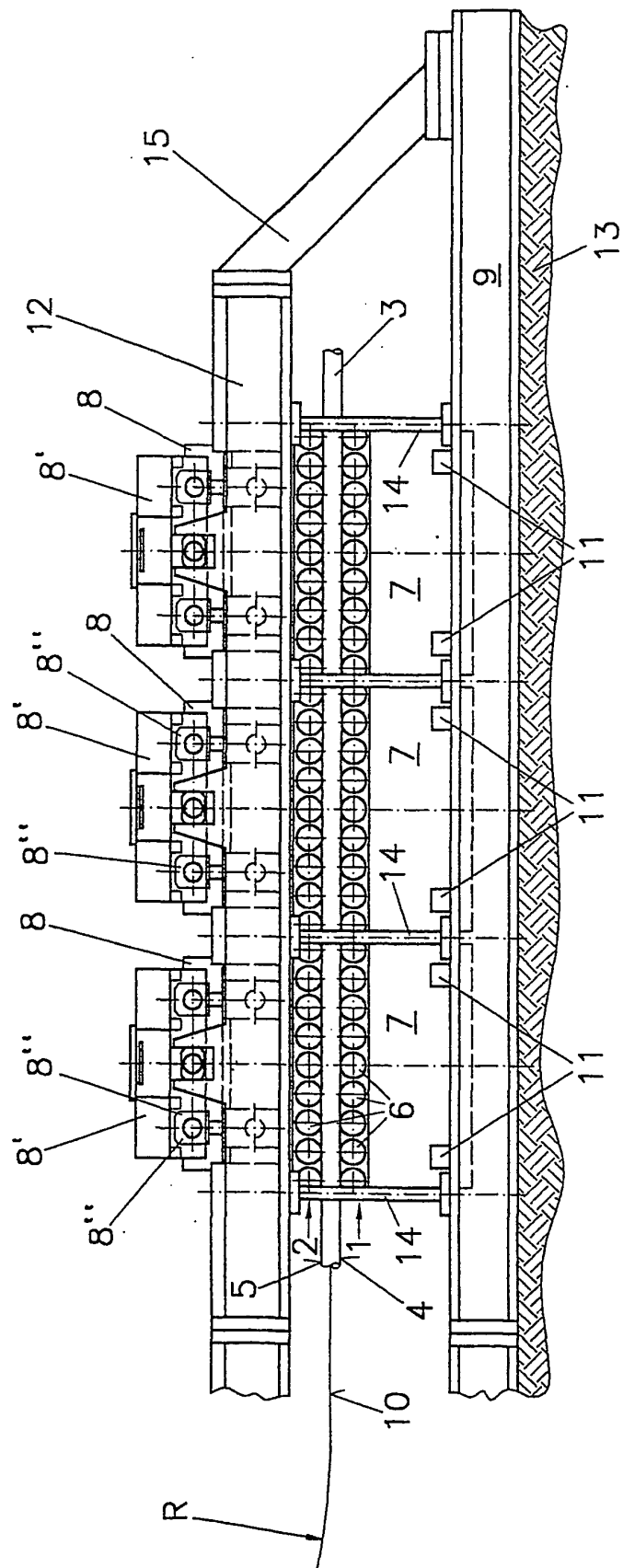
19. Guidage de chaîne selon une ou plusieurs des revendications 1 à 18, **caractérisé en ce que** des parois de chambre froide (20) sont directement prévues contre les cadres d'appui (7, 8) de la première et deuxième piste d'appui.

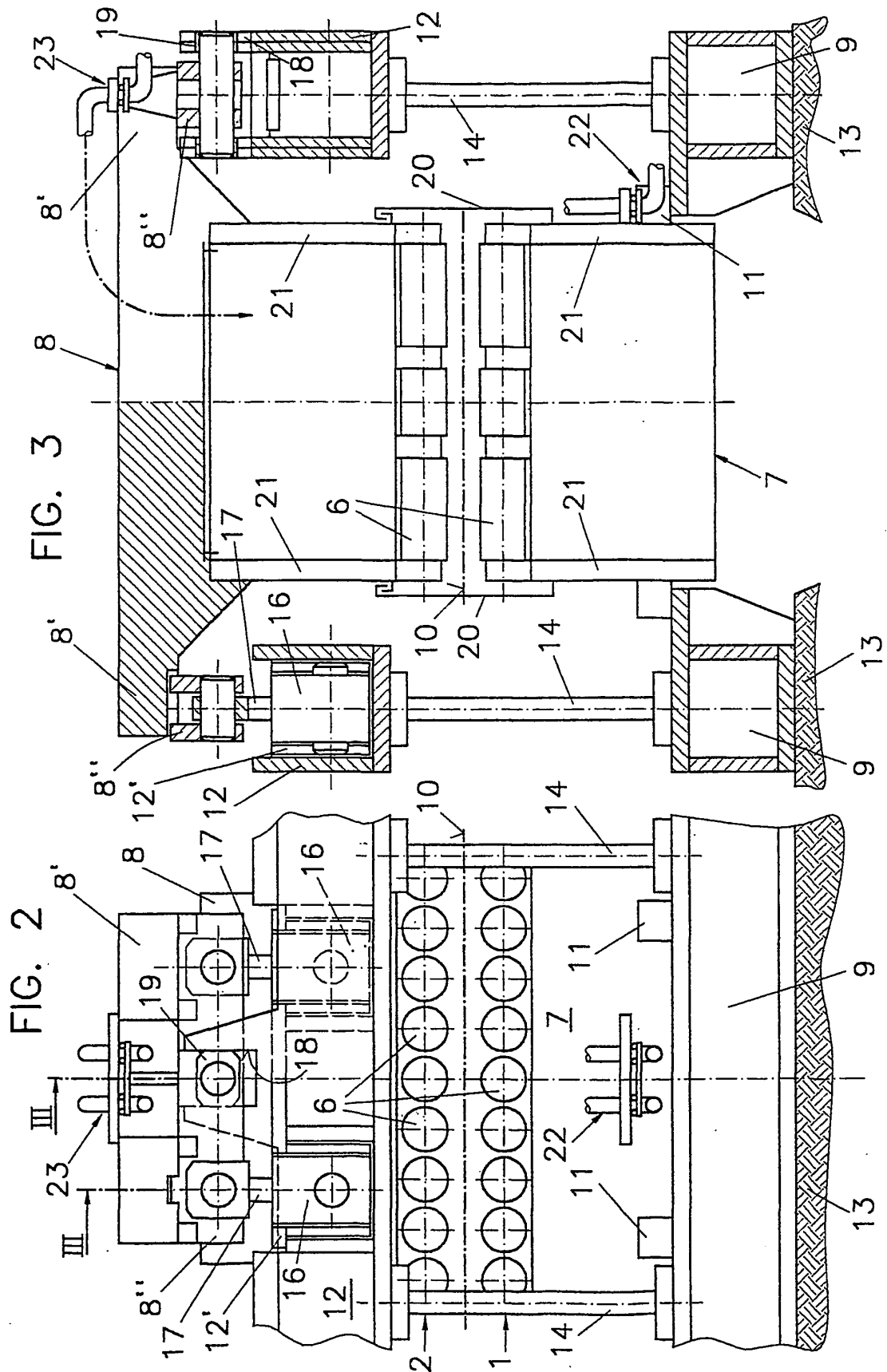
20. Guidage de chaîne selon une ou plusieurs des revendications 9 à 19, **caractérisé en ce que** les vérins hydrauliques (16) prévus pour l'appui des cadres d'appui (7, 8) contre les supports longitudinaux (9, 12) sont fixés au moyen d'une liaison à desserrage rapide aux supports longitudinaux (9, 12) et/ou aux cadres d'appui (7, 8) ou, dans le cas où un tabouret (8") est prévu, à celui-ci, de préférence au moyen d'un assemblage par clavettes.

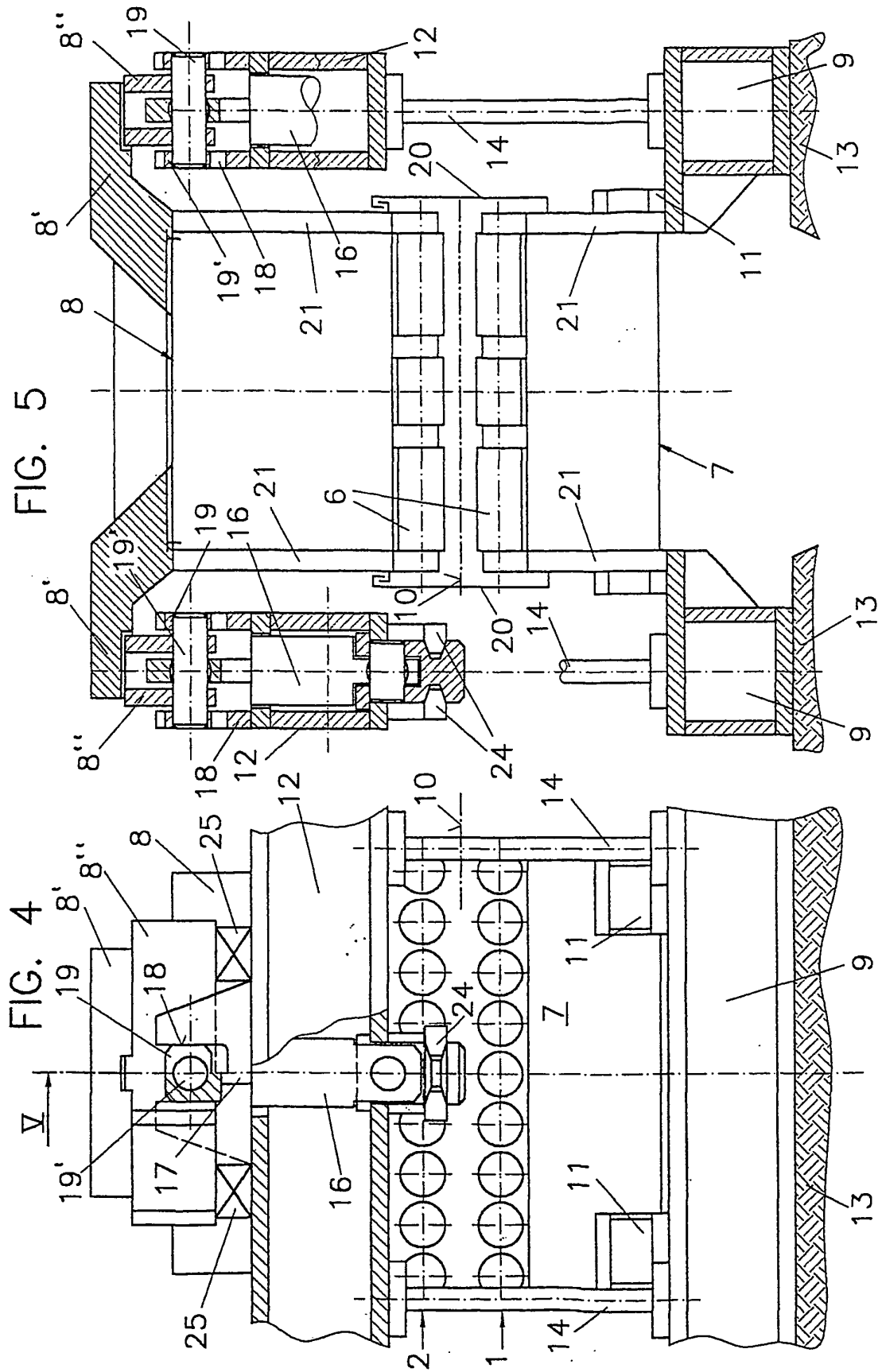
21. Guidage de chaîne selon une ou plusieurs des re-

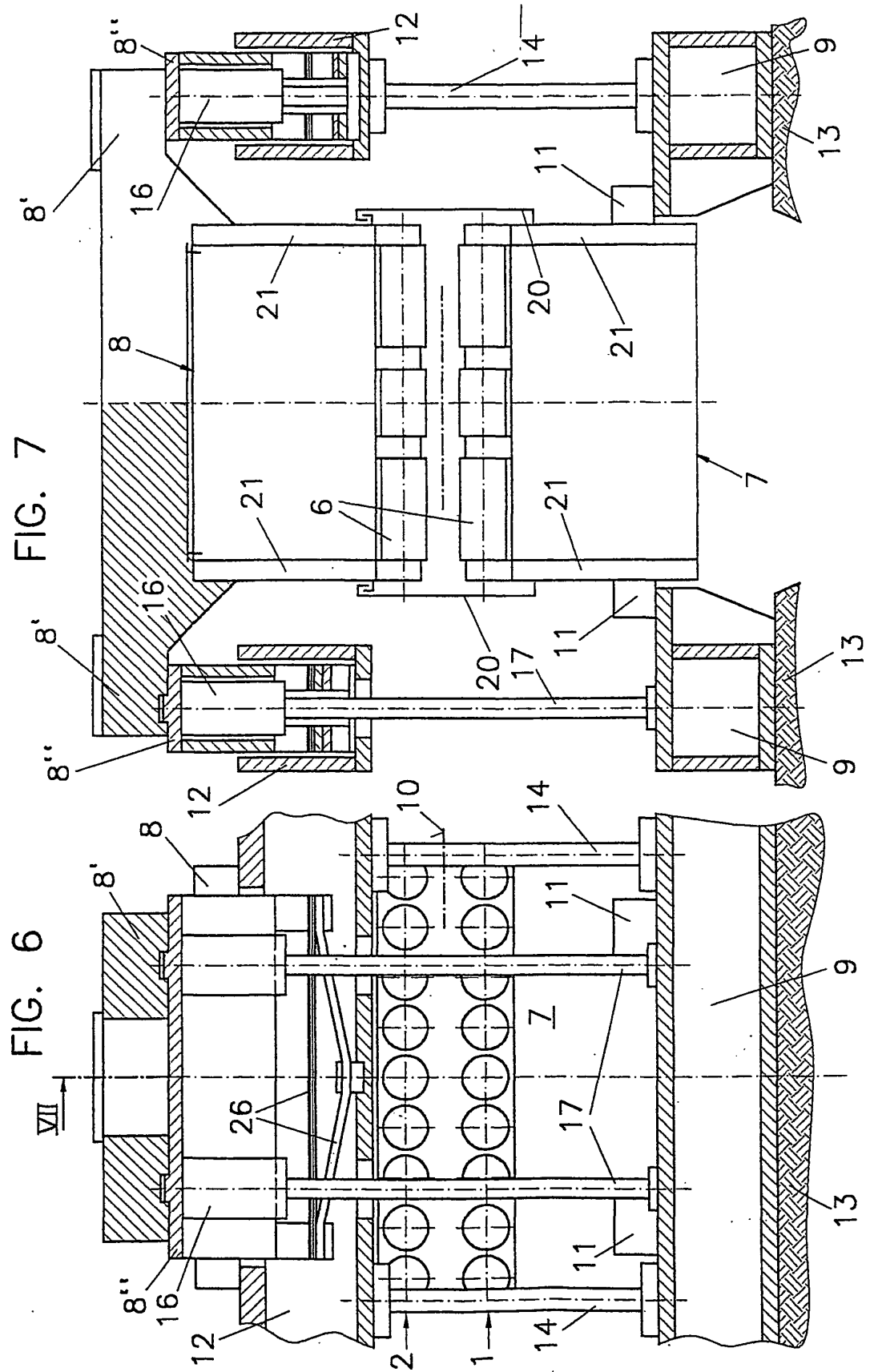
- vendications 1 à 20, **caractérisé en ce que**, des capteurs de course (27) sont prévus aussi bien entre les premiers supports longitudinaux (9) et les cadres d'appui (7) de la première piste d'appui (1) qu'entre les cadres d'appui (7, 8) de la première et deuxième piste d'appui (1, 2). 5
22. Guidage de chaîne selon une ou plusieurs des revendications 1 à 21, **caractérisé en ce que** les cadres d'appui (7, 8) de la première et/ou deuxième piste d'appui (1, 2) sont munis de prolongements latéraux (8') dépassant côté extérieur des supports longitudinaux (9, 12) correspondants, avec lesquels les cadres d'appui (7, 8) sont appuyés contre les supports longitudinaux (9, 12) correspondants, directement ou par l'intermédiaire de moyens de réglage (16) ou, dans le cas où un tabouret (8") est prévu, contre celui-ci. 10
23. Guidage de chaîne selon une ou plusieurs des revendications 1 à 22, **caractérisé en ce que** les supports longitudinaux (9, 12) sont réalisés d'une seule pièce avec les moyens de liaison (14). 15
24. Guidage de chaîne selon une ou plusieurs des revendications 1 à 23, **caractérisé en ce que**, entre des cadres d'appui adjacents (7, 8), un module propre (34) est prévu pour la réception d'au moins une paire de rouleaux, composée de rouleaux (35) entraînés et disposés de manière opposée l'un par rapport à l'autre. 20
25. Guidage de chaîne selon la revendication 24, **caractérisé en ce que** le module (34) présente deux supports transversaux (36, 37), l'un des supports transversaux (36) étant appuyé contre le premier support longitudinal (9) et l'autre support transversal (37) contre le deuxième support longitudinal (12) et **en ce qu'**au moins un rouleau entraîné (35) est appuyé, soit directement, soit indirectement, contre chacun des supports transversaux (36, 37). 25
26. Guidage de chaîne selon la revendication 25, **caractérisé en ce qu'**un rouleau entraîné (35) est appuyé contre le support transversal (37) par l'intermédiaire d'un dispositif de déplacement (38), tel qu'un vérin formant moyen de pression (38). 30
27. Guidage de chaîne selon une ou plusieurs des revendications 9 à 26, **caractérisé en ce que** les moyens de réglage (16, 17) sont équipés de dispositifs de mesure de force (39), de préférence de bandes de mesure de dilatation. 35
28. Procédé de réglage de la position de cadres d'appui adjacents (7, 8) l'un par rapport à l'autre dans une installation selon une ou plusieurs des revendications 1 à 27, **caractérisé en ce que** la position relative de cadres d'appui adjacents (7, 8) est mesurée, comme par exemple par les capteurs de course ou par un appareil de mesure de fente de moulage ou par des évaluations de la pression des moyens de réglage (16) pendant un fonctionnement à l'essai et/ou pendant le fonctionnement en moulage, et **en ce que**, dans le cas où des écarts de la piste de la fente de moulage composée des pistes d'appui (1, 2) sont déterminés, la position de consigne des cadres d'appui (7, 8) est corrigée à l'aide des moyens de réglage. 40
29. Procédé de détermination du point de solidification d'une chaîne moulée dans une installation selon une ou plusieurs des revendications 1 à 27, **caractérisé en ce que** des mesures de la dilatation sont réalisés sur les moyens de liaison (14) des supports longitudinaux (9, 12). 45

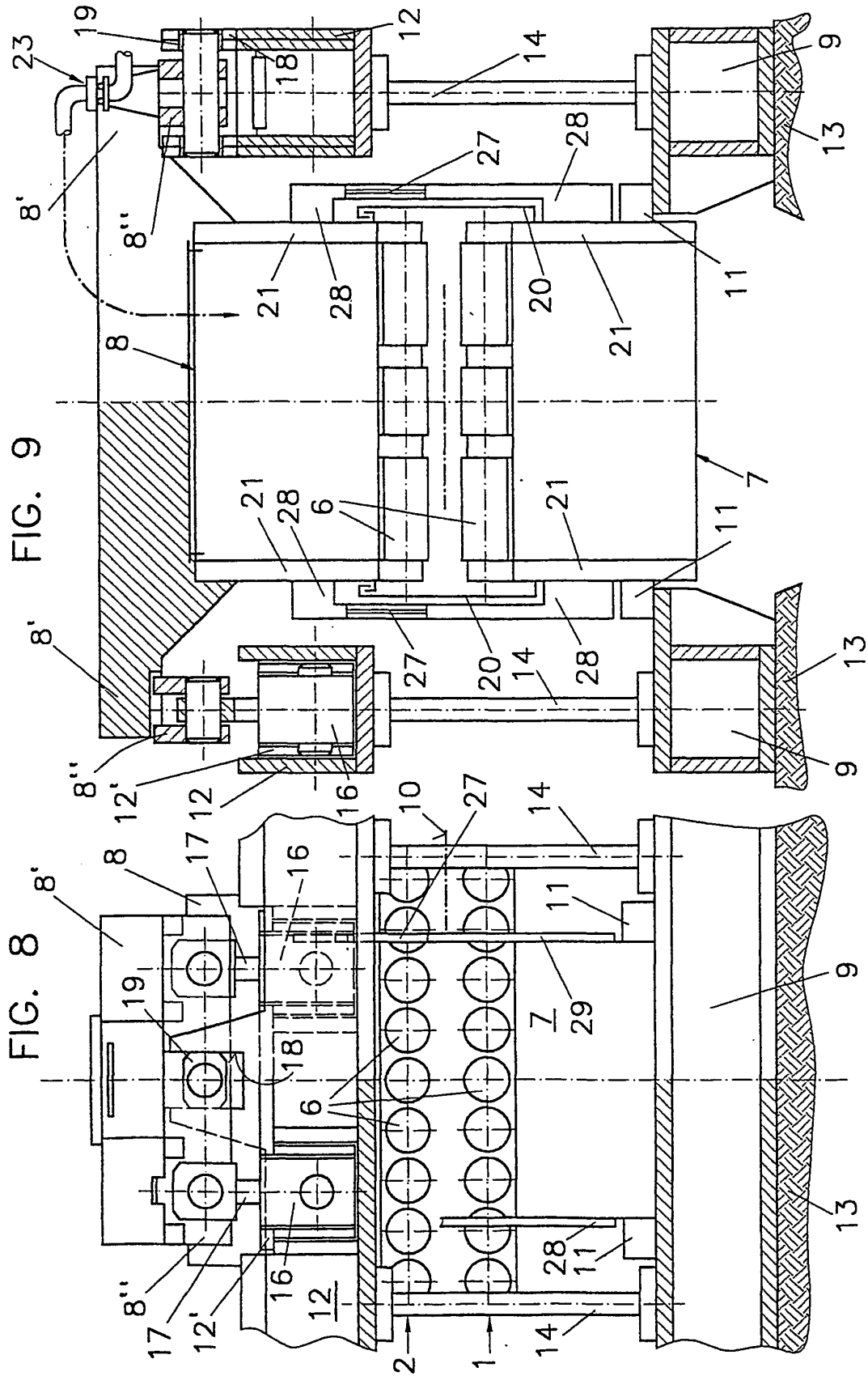
FIG. 1

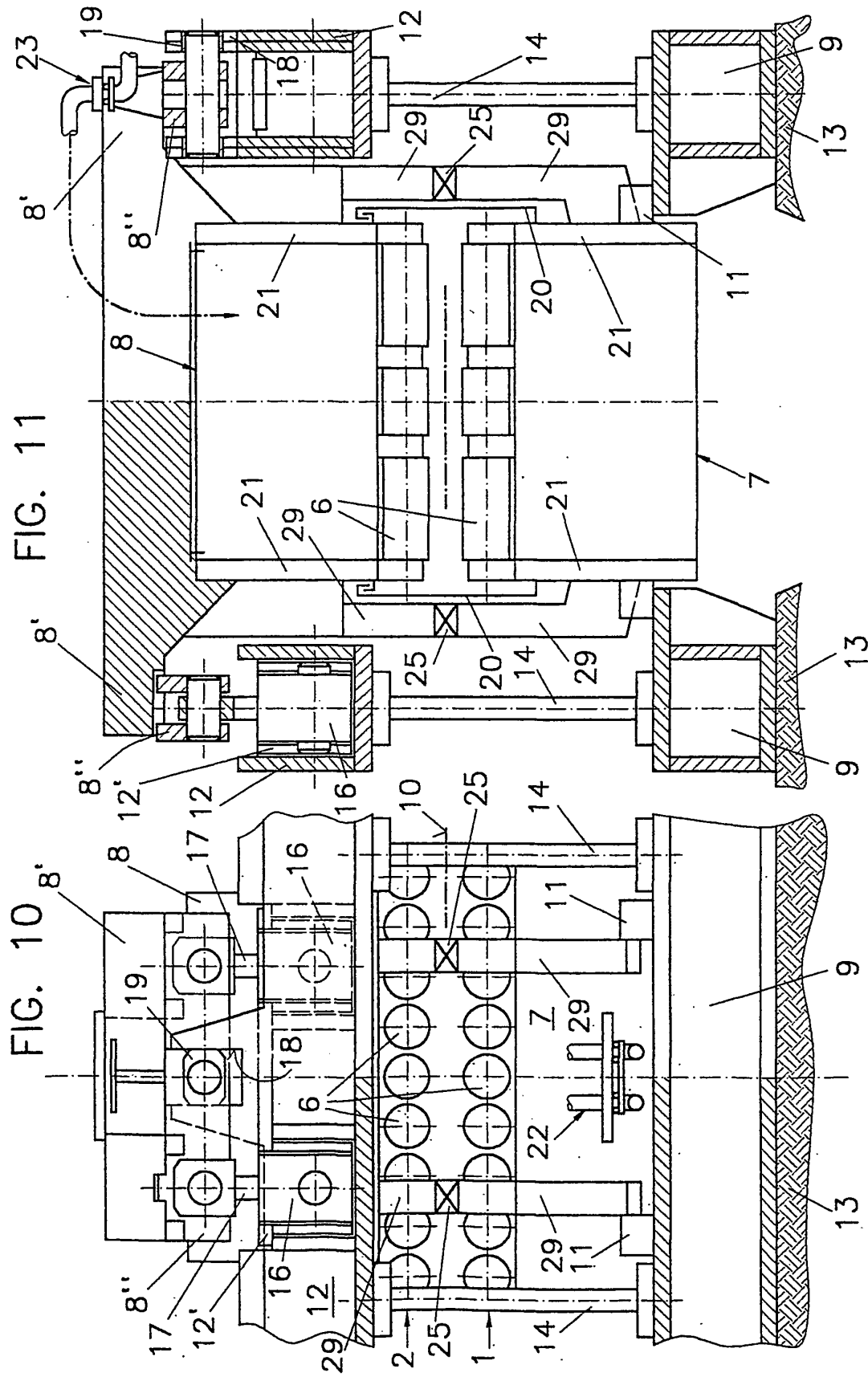


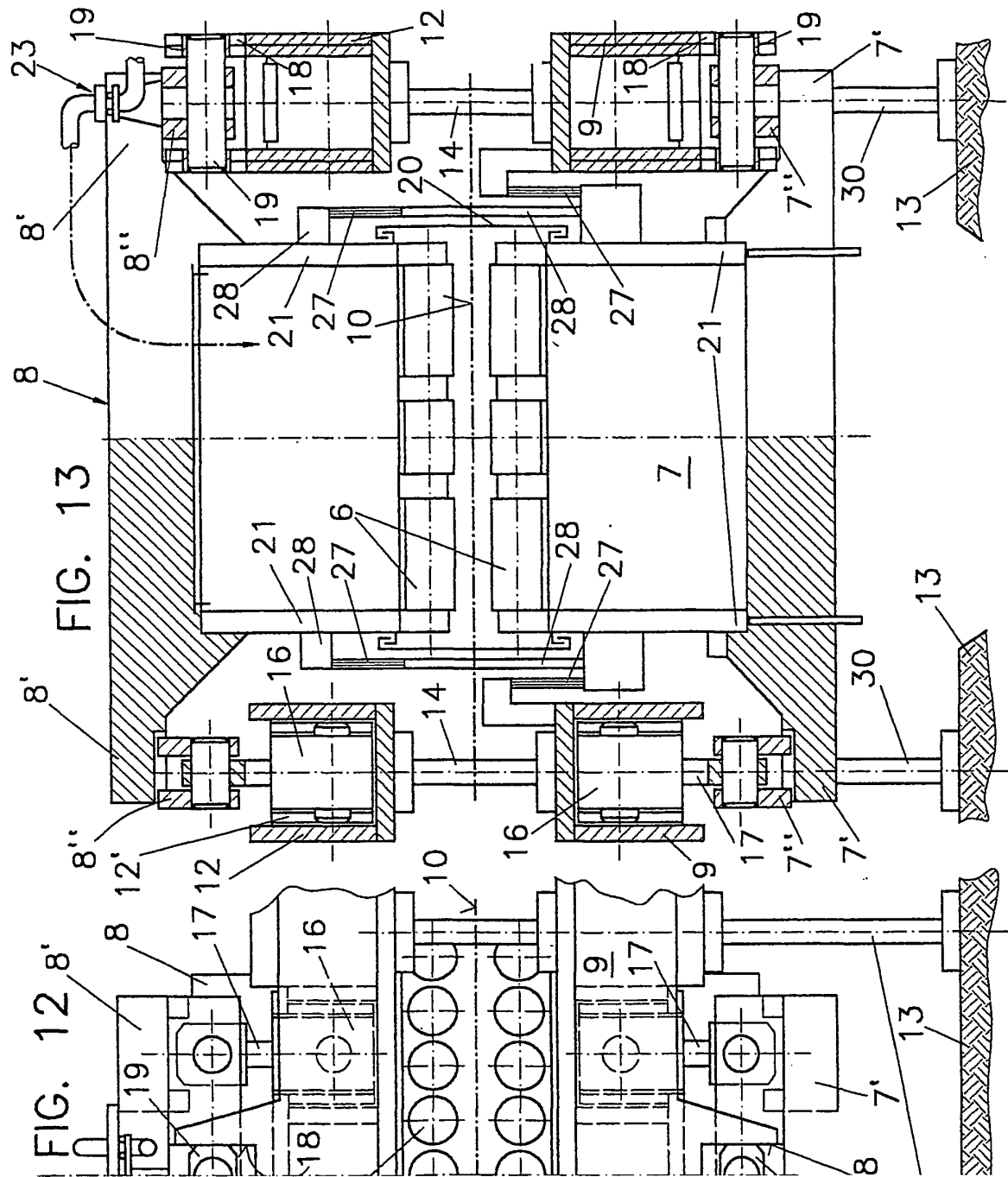












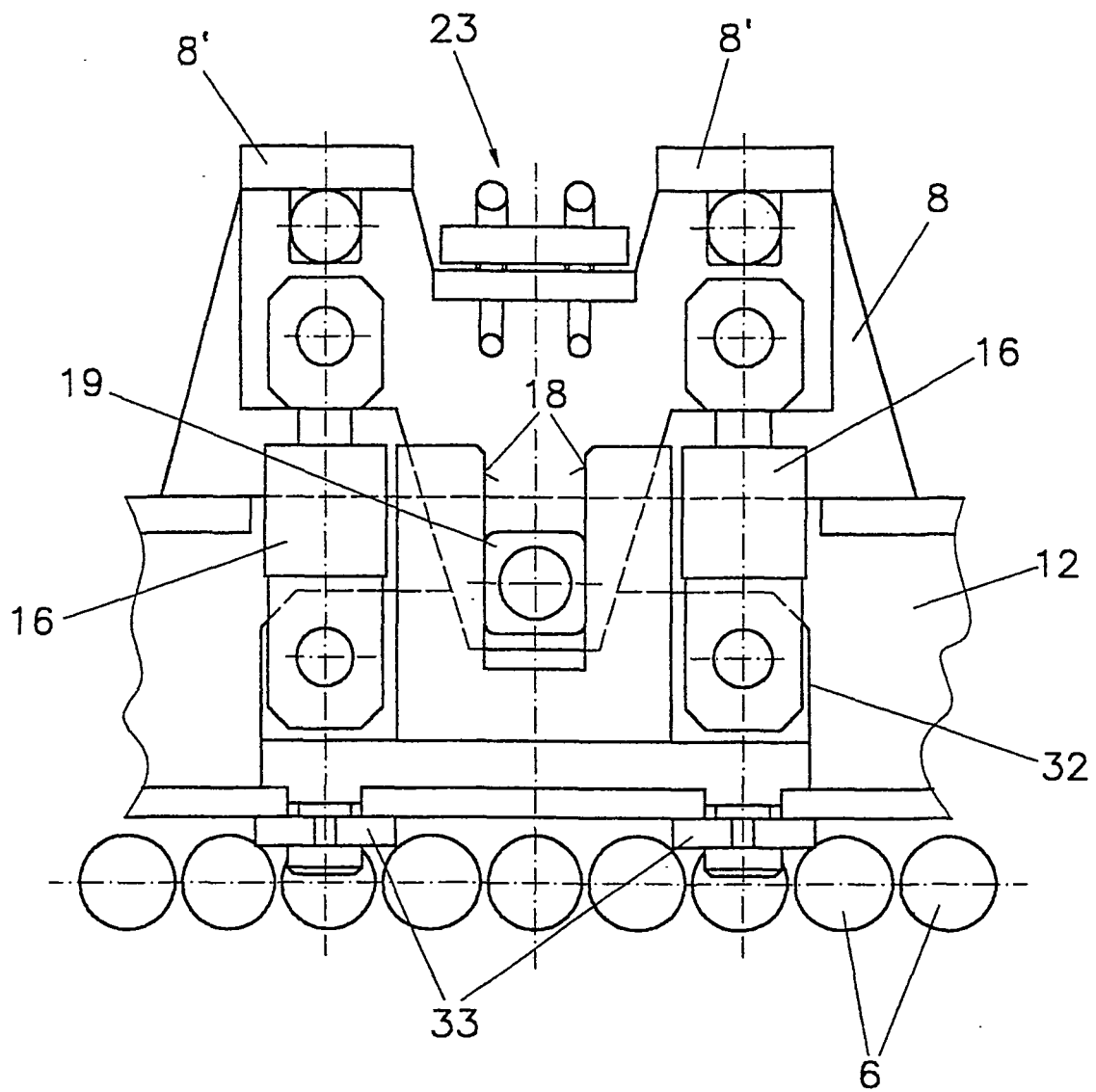


FIG. 14

