

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 960 671 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.12.1999 Patentblatt 1999/48

(51) Int. Cl.⁶: **B22D 11/128**

(21) Anmeldenummer: **99110206.2**

(22) Anmeldetag: **26.05.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **30.05.1998 DE 19824366**

(71) Anmelder:
**SMS SCHLOEMANN-SIEMAG
AKTIENGESELLSCHAFT
40237 Düsseldorf (DE)**

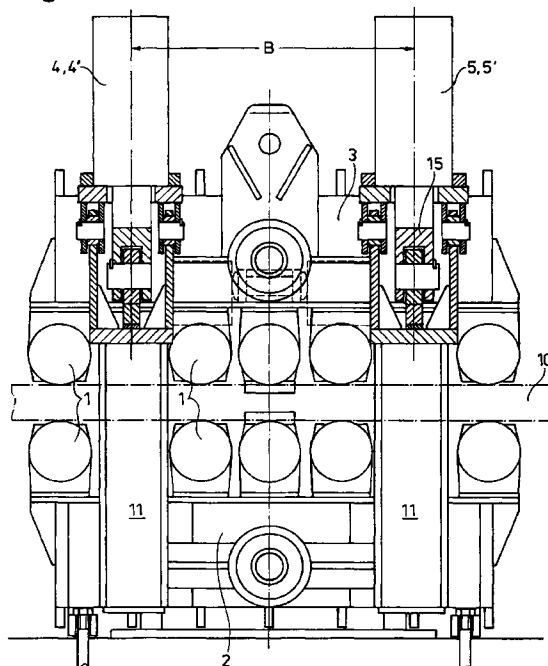
(72) Erfinder:
• **Zajber, Adolf
40764 Langenfeld (DE)**
• **Becker, Martin
40629 Düsseldorf (DE)**
• **Arnolds, Gerhard
45481 Mülheim (DE)**

(74) Vertreter:
**Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte
Hemmerich-Müller-Grosse-
Pollmeier-Valentin-Gihske
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)**

(54) **Strangführungssegment für Brammengießanlagen**

(57) Ein Strangführungssegment für Brammengießanlagen mit zwischen Führungsrollen (1) eines festseitigen und eines losseitigen Rahmens (2, 3) abstandseinstellbarer Führungsbreite für den Gießstrang (10), wobei die Rahmen (2, 3) zur Überwindung des ferrostatischen Druckes und zur Einstellung der gewünschten Formatbreite des Stranges (10) mit Stellmitteln zusammenwirken, ist bei einer bevorzugt leichten und kostengünstigen Bauart durch die Merkmale gekennzeichnet, dass als Stellmittel vier unabhängig einstellbare Druckzylinder (4, 4'; 5, 5') vorgesehen und außerhalb des Strahlungsbereiches an der Oberseite des Segmentes angeordnet sind, wobei der die Segmentbreite bestimmende Abstand (Segmentmitte - Zylinder) beidseitig um das Maß des an die Oberseite des Segmentes verlagerten Zylinders (4, 5) verschmälert ist, und dass die Segmenttraversen mit Strahlenschutzblechen versehen sind, sowie dass seitlich an den Unterrahmen wassergekühlte Seitenrahmen (11) angeflanscht sind.

Fig. 2



EP 0 960 671 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Strangführungssegment für Brammengießanlagen mit zwischen Führungsrollen eines festseitigen und eines losseitigen Rahmens abstandseinstellbarer Führungsbreite für den Gießstrang, wobei die Rahmen zur Überwindung des ferrostatischen Druckes und zur Einstellung der gewünschten Formatbreite des Stranges mit Stellmitteln zusammenwirken.

[0002] Ein wesentlicher Faktor für die Wettbewerbsfähigkeit auf dem Stranggießanlagensektor ist die Ausbildung der Strangführungssegmente und der Grundrahmen. Diese sollen einerseits die betrieblichen Anforderungen optimal erfüllen, andererseits müssen sie preislich wettbewerbsfähig sein, insbesondere deshalb, weil der Kosten-Anteil der Strangführung je nach Anforderung ca. 30 bis 70 % der Gesamt-Anlagekosten ausmacht.

[0003] Stranggießanlagen, insbesondere zum Gießen von Stahlbrammen, verwenden zur Führung des Stranges Rollen, die einen noch nicht durchgestarteten Strang in seiner Dicke begrenzen und ein Ausbauchen der Strangschale infolge des ferrostatischen Innendruckes verhindern.

[0004] Üblicherweise werden hierfür Gruppen von mindestens vier Rollenpaaren zu Segmenten zusammengefasst. Die oberhalb des Stranges angeordneten Strangführungsrollen sind am Segmentoberteil bzw. am losen Rahmenteil befestigt, während die unterhalb des Stranges liegenden Strangführungsrollen am Segmentunterteil bzw. am festen Teil des Segmentes angeordnet sind. Festteil und Losteil des einzelnen Segmentes sind üblicherweise über vier Zugzylinder miteinander verbunden. Diese sogenannten Klemmzylinder ziehen das Segmentoberteil auf Abstandshalter, so dass sich zwischen den gegenüberliegenden Rollen die gewünschte Maulweite ergibt. Diese entspricht der Strangdicke.

[0005] Moderne Prozesstechnologien zur Verbesserung der Produktqualität erfordern eine Veränderung der Maulweite während des Gießprozesses. Insbesondere die sogenannte "Soft-reduction" im Bereich der Sumpfspitze des Stranges verlangt eine keilförmige Einstellung und eine variable Maulweitenveränderung des entsprechenden Segmentes. Eine bekannte Möglichkeit der Maulweitenveränderung für Segmente mit vier Klemmzylindern besteht darin, dass die Zylinder mit servohydraulischer Positionsregelung ausgebildet sind.

[0006] Aus der DE 196 27 336 C1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Führen eines Stranges in einer Stranggießanlage mit einer "Soft-reduction-Strecke" bekannt, bei der hydraulische Servoeinheiten die Maulweite der gegenüberliegenden Strangführungsrollen stufenlos einstellen. Die bekannte Strangführung, welche je Segment vier Servokolbenzylindereinheiten zur stufenlosen Einstellung der Maul-

weite der einander gegenüberliegenden Strangführungsrollen aufweist, ist dadurch gekennzeichnet, dass Hydraulikleitungen Ringflächen und Kolbenflächen zweier benachbarter Servokolbenzylindereinheiten mit einem gemeinsamen Servoventil verbinden, und dass Positionsgeber der mit einem gemeinsamen Servoventil gesteuerten Servokolbenzylindereinheiten regeltechnisch miteinander verknüpfbar sind.

[0007] Die Klemmzylinder sind üblicherweise am Segment seitlich neben den Rollen angeordnet und befinden sich somit einschließlich der Hydraulikleitungen und Servoventile der Servokolbenzylindereinheiten im Bereich der Strahlungseinwirkung des Gießstranges. Sie müssen infolgedessen in einer solchen Entfernung - Mitte Segment - Hydraulikzylinder - angeordnet sein, dass die Strahlungseinwirkung in Grenzen bleibt. Die hierfür erforderliche Rahmenbreite des Segmentes führt wegen der Lasteinwirkung auf die Rahmen zu einer vergleichsweise schweren Bauweise, welche die Kosten von Herstellung und Montage sowie die Gerüstkosten wesentlich belastet.

[0008] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Strangführungselement für Brammengießanlagen der im Oberbegriff von Anspruch 1 genannten Art im Vergleich zu üblichen Bauweisen signifikant zu vereinfachen, um hierdurch mit Druckzylindern, die durch ihre Lagerung im Bereich des Oberrahmens außerhalb der Kühlkammer sind und mit einer leichteren Rahmenkonstruktion und vereinfachtem Wasserkühlungssystem sowie Leitungsführung für die Rollenkühlung eine wesentliche Einsparung von Kosten bei Herstellung und Montage der Strangführungselemente zu erzielen.

[0009] Erschwerend fällt hierbei ins Gewicht, dass der Spielraum für konstruktive Verbesserungen an einem seit Jahrzehnten technisch in ständigem Fortschritt durchentwickelten Bauteil vergleichsweise gering ist, so dass wesentliche Verbesserungen und Kosteneinsparungen zunächst kaum erfolgversprechend zu sein scheinen.

[0010] Dabei liegt der vorliegenden Erfindung einer innovativen Segmentanstellung mit oben gelagerten Druckzylindern der weitere Gedanke zugrunde, für dynamisch anstellbare, geregelte Segmentoberrahmen Lösungen zu finden, so dass

- der Oberrahmen bei biegungs- und verwindungssteifer Ausführung in allen Achsen schwenkbar ist, wobei
- eine Anstellung des Oberrahmens mit exakter Maßhaltigkeit der gewünschten Maulweitengeometrie von Dicke und Neigung in Längs- und Breitachse möglich ist,
- die Hydraulikzylinder als Druckzylinder mit vergleichsweise kleinem Durchmesser ausbildbar sind, um bei dadurch verkürztem Hebelarm das

Lastmoment zu reduzieren, wobei

- die Zylinder einschließlich ihrer Mess- und Regelorgane außerhalb der Kühlkammer liegen, und wobei
- die äußeren Segmentrollen infolge der geänderten Bauweise antreibbar sind,
- wodurch zugleich mit optimaler Funktionserfüllung ein kostengünstiger Segmenttyp entsteht, der dem konventionellen Typ mit Zugzylindern überlegen ist und ihn ersetzt.

[0011] Überraschend gelingt mit der Erfindung die Lösung der Aufgabe dadurch,

- dass als Stellmittel vier unabhängig einstellbare Druckzylinder vorgesehen und außerhalb des Strahlungsbereiches an der Oberseite des Segmentes angeordnet sind, wobei der die Segmentbreite bestimmende Abstand Segmentmitte-Zylinder um das Maß des an die Oberseite des Segmentes verlagerten Zylinders beidseitig verschmälert ist, und
- dass die Segmenttraversen anstelle von Wasserkühlung mit Strahlenschutzblechen versehen sind, sowie
- dass seitlich an den Unterrahmen gekühlte Seitenrahmen angeflanscht sind.

[0012] Durch die neue Anbindung der Zylinder befinden sich diese außerhalb des Strahlungsbereiches des Stranges an der Oberseite des Segmentes und sind damit einschließlich ihrer Rohranschlüsse und Ventilanzordnungen thermisch weniger gefährdet. Darüber hinaus kann infolge geringerer Segmentbreite die Rahmenkonstruktion bei gleicher Steifheit erheblich leichter ausgeführt sein, weil der Hebelarm zwischen Druckzylinder und ferrostatischer Kraft reduziert ist. Weiterhin haben Untersuchungen gezeigt, dass eine bisher übliche, aufwendige Traversen- und Rahmenkühlung mittels Kühlwasser bei Ausbildung der Segmenttraversen mit Strahlenschutzblechen nicht mehr erforderlich ist, um eine unzulässige Erwärmung der Traversen zu verhindern, wozu auch beiträgt, dass seitlich an den Unterrahmen gekühlte Seitenrahmen angeflanscht sind.

[0013] Weitere vorteilhafte Auswirkungen infolge der erfindungswesentlichen Ausgestaltungen des Strangführungssegmentes zur optimalen Lösung der gestellten Aufgabe bestehen darin,

- dass ein kastenförmiges Rahmen-Seitenteil als wasserführender Kanal ausgebildet ist, und
- dass Wasseranschlüsse für die Rollenkühlung an

einer Seite des Strangführungselementes angeordnet sind. Hiermit werden signifikante Vereinfachungen der Leitungsführung und ihrer Anschlüsse für die Rollenkühlung erzielt. Weitere Vorteile ergeben sich dadurch,

- dass der Oberrahmen bieguings- und verwindungssteif ausgebildet und durch seine kardanische Anlenkung an die Hydraulikzylinder in allen drei Achsen schwenkbar ist,
- dass die Hydraulikzylinder als Druckzylinder im Durchmesser vergleichsweise klein sind, wodurch das Lastmoment infolge Verkürzung des Hebelarms reduziert wird,
- dass mit Ausbildung und starrer Anordnung des Seitenrahmens die Möglichkeit gegeben ist, die Rahmen auf Distanzstücke zu fahren und somit die Rollendistanz beispielsweise entsprechend der Segmentdicke einzustellen,
- dass die Hydraulikzylinder sich außerhalb der Kühlkammer befinden, so dass für diese einschließlich der Mess- und Regelorgane zulässige Temperaturen gegeben sind,
- dass dies auch für die komplett außerhalb der Kühlkammer liegenden Hydraulikverrohrungen und deren Kupplungselemente gilt,
- dass bei Lagerung der Zylinder in den Seitenrahmen bei dynamischer Anstellung des Oberrahmens gegen den Warmstrangdruck (p_{ferro}) der Oberrahmen in seinen drei Achsen frei verstellbar und neigbar ist, und zwar mit exakt maßgerechter Positionierung durch dessen kardanische Lagerung, ohne dass hierbei horizontale Zwangskräfte in den Lagerungen bei Anstellvorgängen entstehen.

[0014] Und schließlich bestehen vorteilhafte Zylinderanbindungen an den losseitigen Rahmen darin, dass entweder die Druckzylinder mit ihren Flanschen in einer kugelkalottenförmig ausgebildeten Lagerung angeordnet, oder dann mit dem Seitenrahmen starr verbunden und mit dem losseitigen Rahmen durch ein Kardan-Doppelgelenk mit allseitigem Freigang angelenkt sind.

[0015] Die vorgenannten erfindungsgemäßen konstruktiven Vereinfachungen und Verbesserungen des Strangführungssegmentes können hilfsweise noch dadurch in ihrer Wirkung verstärkt werden, dass mit dem neuen Segmenttyp infolge seiner unkomplizierten Bauweise eine Standardisierung der Segmentbauteile leichter verwirklicht ist. Kostennachweise haben ergeben, dass mit der Erfindung die Herstellkosten der Strangführungssegmente wesentlich reduziert werden. Dazu trägt weiter bei, dass die neue Zylinderanbindung

unter Verwendung von Druckzylindern anstelle von Klemmzylindern die Möglichkeit zum Einbau von handelsüblichen Standard-Zylindertypen ergibt, die zu vergleichsweise günstigen Preisen erhältlich sind. Ferner können durch Standardisierung der Rollen, z. B. mittels Reduktion der unterschiedlichen Rollendurchmesser und Lagerungstypen, weitere Einsparungen an Kosten erzielt werden.

[0016] Insbesondere ergeben die erfindungsgemäßen Merkmale folgende Vorteile:

- Verwendung von vier Druckzylindern oberhalb des Segmentes, d. h. außerhalb des Strahlungsbereiches,
- geringere Segmentbreite durch Verringerung des Abstandes Segmentmitte-Zylinder,
- Verwendung von Strahlenschutzblechen für die Traversen,
- gekühlte Seitenrahmen, seitlich an den Unterrahmen angeflanscht,
- Minimierung der Rohrleitungen durch Nutzung des kastenförmigen Seitenteils zur Wasserführung, Wasseranschlüsse nur auf einer Seite des Segmentes sowie Ersatz der Traversenkühlung durch Strahlenschutzbleche.

[0017] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Erläuterung eines in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels.

Es zeigen:

[0018]

- Fig. 1 in Frontansicht ein Strangführungssegment, teilweise im Schnitt,
- Fig. 2 das Strangführungssegment gemäß Fig. 1 in Seitenansicht, ebenfalls teilweise im Schnitt,
- Fig. 3 in Seitenansicht und teilweise im Schnitt einen hydraulischen Druckzylinder mit Lagerung seines Flansches nach Art einer Kugelkalotte,
- Fig. 3a in Seitenansicht und teilweise im Schnitt einen hydraulischen Druckzylinder mit unbeweglicher Lagerung und Anbindung an den losseitigen Rahmen über eine Kardan-Doppelgelenkanordnung mit allseitig schwenkbarem Freigang,

Fig. 4 in Seitenansicht einen Teil des Strangführungssegmentes mit Segmenttraversen und an diesen angeordneten Strahlenschutzblechen.

[0019] Das in Figur 1 dargestellte Strangführungssegment für Brammengießanlagen weist zwischen Führungsrollen (1) eines losseitigen Rahmens (3) und Führungsrollen (1') eines festseitigen Rahmens (2) eine abstandseinstellbare Führungsbreite (F) für den Gießstrang (10) auf, wobei die Rahmen (2, 3) zur Überwindung des ferrostatischen Druckes und zur Einstellung der gewünschten Formatbreite des Stranges (10) mit Stellmitteln zusammenwirken.

[0020] Erfindungsgemäß sind als Stellmittel vier unabhängig einstellbare Druckzylinder (4, 4'; 5, 5') vorgesehen und außerhalb des Strahlungsbereiches an der Oberseite des Segmentes angeordnet, wobei der die Segmentbreite bestimmende Abstand (A) Segmentmitte-Zylinder um das Maß der an die Oberseite des Segmentes verlagerten Zylinder (4, 5) beidseitig verschmälert ist.

[0021] Wie hierzu aus der Figur 2 ersichtlich, ergibt sich durch Verlagerung der Druckzylinder (4, 4'; 5, 5') an der Oberseite des Segments außerhalb des Strahlungsbereiches die Möglichkeit, den seitlichen Abstand (B) von jeweils einem Zylinderpaar (4, 5) wesentlich enger als bei konventioneller Bauweise zu gestalten und damit zu einer leichteren Bauweise des Segmentes infolge verringertem Biegemoment der Rahmen beizutragen. Darüber hinaus zeigt die Zusammenschau der Fig. 1 und 2 die Anbindung jeweils eines Druckzylinders (4) bzw. (5) an Seitenrahmen (11) mit Hilfe eines Kardangelenkes (15). Dazu zeigt Fig. 1 an der linken unteren Ecke die Verbindung des führungsseitigen Rahmens (2) über den Unterrahmen (8) mit dem Seitenrahmen (11) zu einer kompakten baulichen Einheit. Weiter zeigt der dort dargestellte Schnitt den Wasseranschlusss (12) am wasserführenden Seitenrahmen (11). Damit wird die Rohrführung für die Kühlung der Rollen (1, 1') wesentlich vereinfacht. Zwischen den Führungsrollen (1) ist in Fig. 2 der von diesen geführte Gießstrang (10) mit strichpunktlierten Linien angedeutet.

[0022] Figur 3 zeigt einen Standard-Druckzylinder (4, 5), dessen Flansch (14) in einer kugelkalottenförmig ausgebildeten Führung (13) aufgenommen ist. Aber auch eine starre Befestigung gemäß Figur 3a ist bei Anlenkung eines kardanischnen Doppelgelenkes am losseitigen Rahmen (3) zweckmäßig. Damit und mit der kardanischnen Anbindung des Kardangelenkes (15) gemäß Fig. 1 und 2 sowie insbesondere Fig. 3a ergibt sich ein optimaler Kraftschluss zwischen einem Zylinder (4, 4'; 5, 5') und einem der Seitenrahmen (11) ohne seitlichen Zwang.

[0023] Figur 4 zeigt die vorteilhafte Verwendung von Strahlenschutzblechen (7) an Traversen (6) des Strangführungssegmentes. Die Darstellung demonstriert in überzeugender Weise die mit den Strahlenschutzble-

chen (7) nach der Erfindung erreichbare Vereinfachung gegenüber wassergekühlten Segmenttraversen.

[0024] Die Erfindung ist infolge vergleichsweise unkomplizierter Bauweise bestens geeignet, die eingangs gestellte Aufgabe zu verwirklichen und löst diese in optimaler Weise. 5

Patentansprüche

1. Strangführungssegment für Brammengießanlagen mit zwischen Führungsrollen (1) eines festseitigen und eines losseitigen Rahmens (2, 3) abstandseinstellbarer Führungsbreite (F) für den Gießstrang (10), wobei die Rahmen (2, 3) zur Überwindung des ferrostatischen Druckes und zur Einstellung der gewünschten Formatbreite des Stranges (10) mit Stellmitteln zusammenwirken, **gekennzeichnet** durch die Merkmale, 10
 - dass als Stellmittel vier unabhängig einstellbare Druckzylinder (4, 4'; 5, 5') vorgesehen und außerhalb des Strahlungsbereiches an der Oberseite des Segmentes angeordnet sind, wobei der die Segmentbreite bestimmende Abstand (A) Segmentmitte - Zylinder beidseitig um das Maß des an die Oberseite des Segmentes verlagerten Zylinders (4, 5) verschmälert ist, und 15
 - dass die Segmenttraversen (6) mit Strahlenschutzblechen (7) versehen sind, sowie 20
 - dass seitlich an den Unterrahmen (8) wassergekühlte Seitenrahmen (11) angeflanscht sind. 25
2. Strangführungssegment nach Anspruch 1, **gekennzeichnet** durch die weiteren Merkmale, 30
 - dass ein kastenförmiges Rahmen-Seitenteil (11) als wasserführender Kanal ausgebildet ist, und
 - dass Wasseranschlüsse (12) für die Rollenkühlung an einer Seite des Strangführungselementes angeordnet sind. 35
3. Strangführungselement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass Druckzylinder (4, 5) mit ihren Flanschen (14) in einer kugelkalottenförmig ausgebildeten Lagerung (13) angeordnet und an seitlichen Rahmenelementen (11) des Segmentes mittels Kardangelenken (15) angelenkt sind. 40
4. Strangführungselement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass Druckzylinder (4, 5) an diesem unbeweglich gelagert und über eine Kardan-Doppelgelenkanordnung (15) mit seitlichem Freigang am losseitigen Rahmen (11) angelenkt sind. 45

Fig. 1

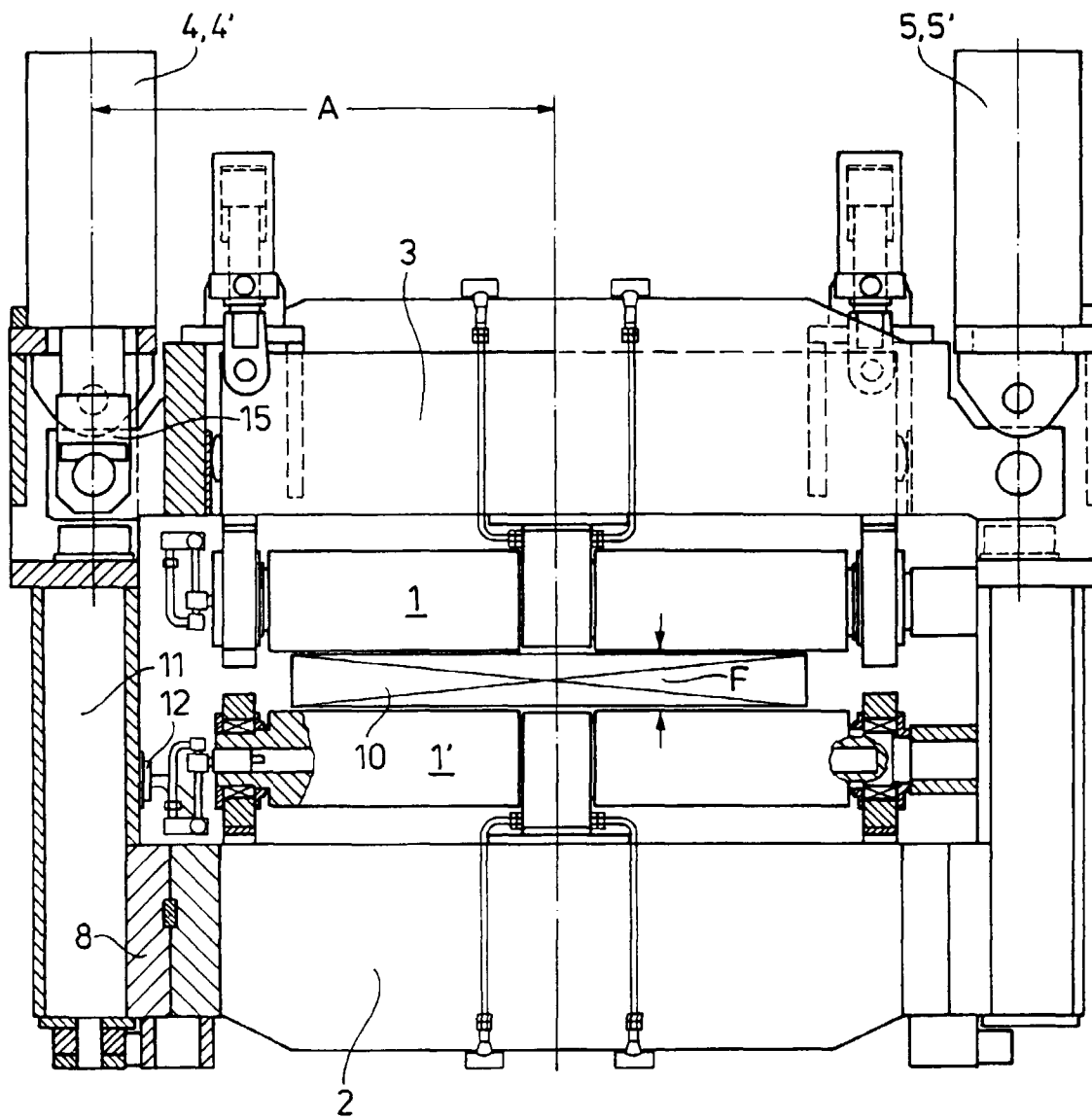


Fig. 2

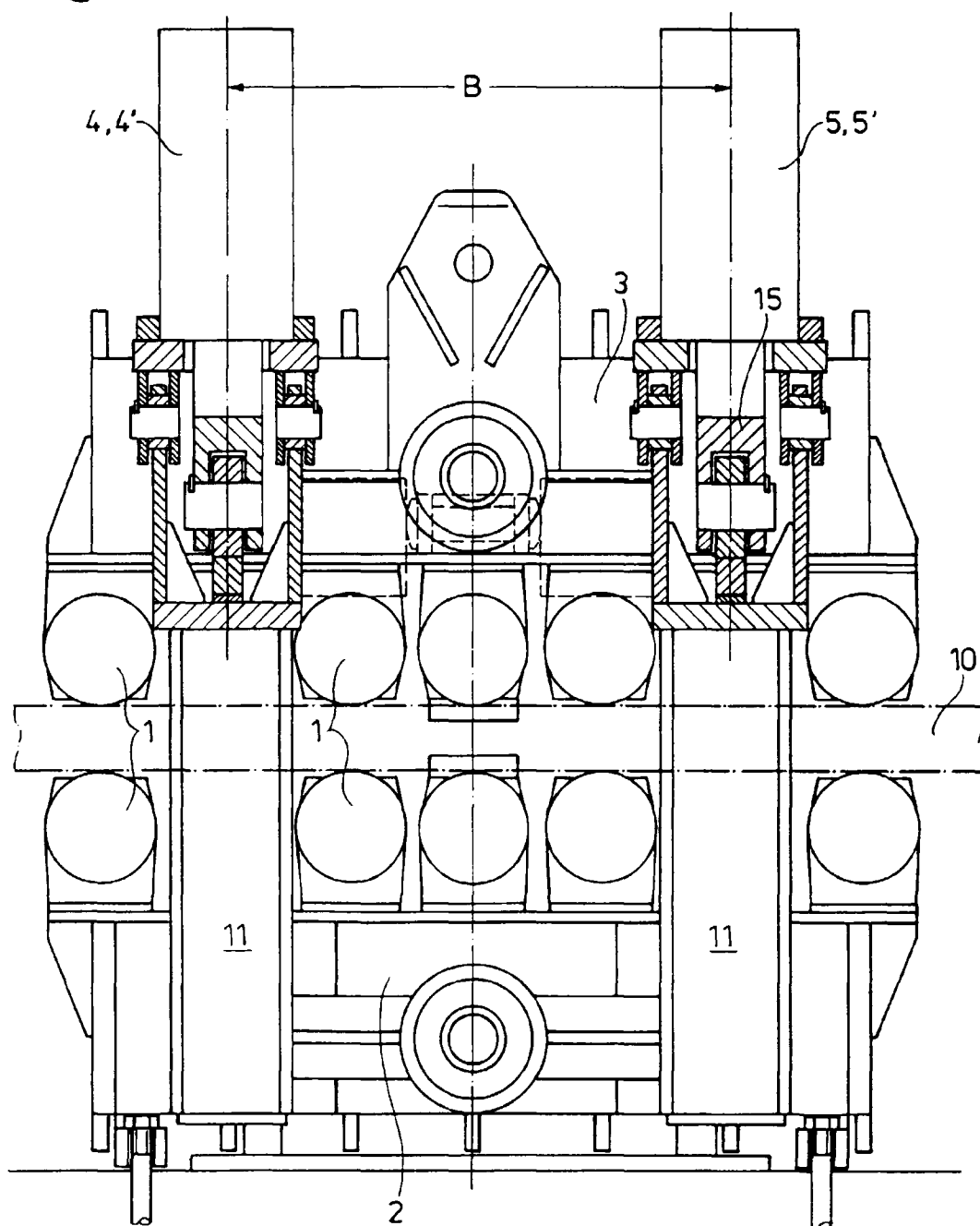


Fig. 3

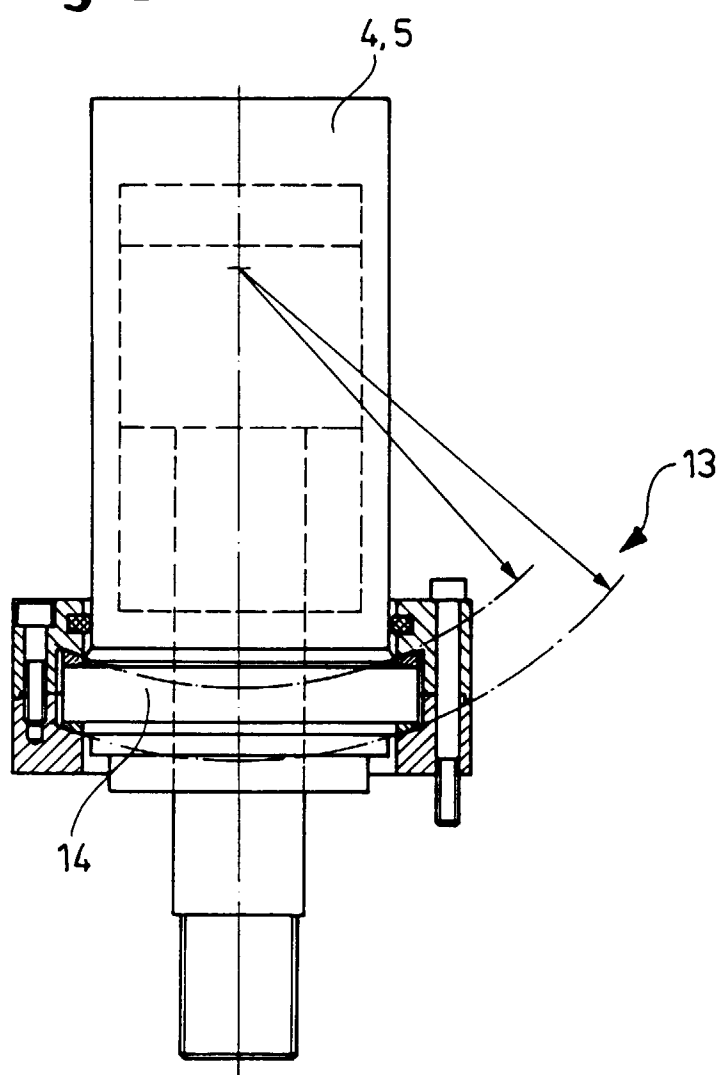


Fig. 3a

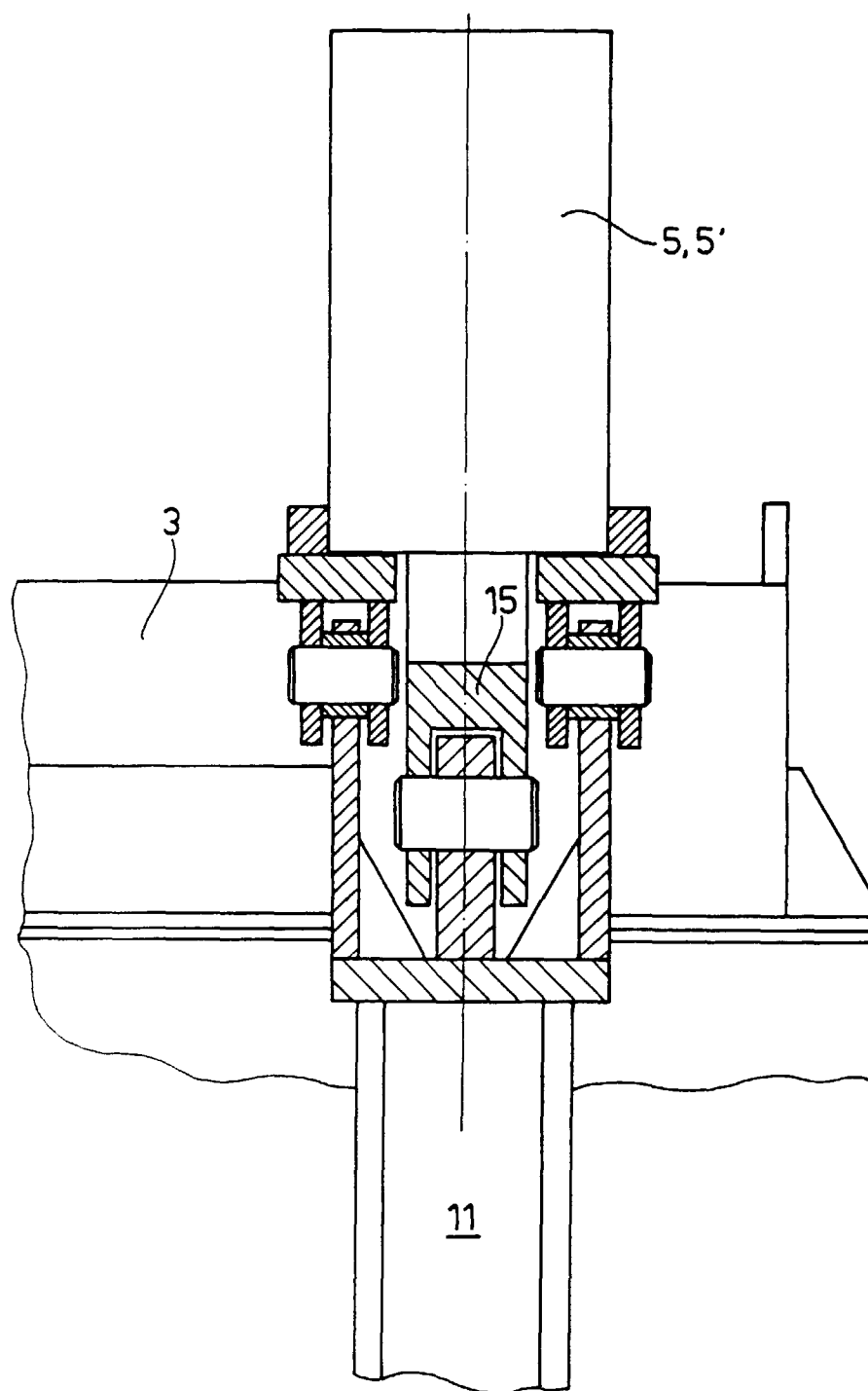


Fig. 4

