

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer :

**0 073 184
B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift :
24.04.85

(51)

Int. Cl.⁴ : **B 22 D 11/04, B 22 D 11/16**

(21)

Anmeldenummer : **82890104.1**

(22)

Anmeldetag : **22.07.82**

(54)

Plattenkokille einer Stranggiessanlage.

(30)

Priorität : **21.08.81 AT 3658/81**
25.05.82 AT 2052/82

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung :
02.03.83 Patentblatt 83/09

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **24.04.85 Patentblatt 85/17**

(84)

Benannte Vertragsstaaten :
BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(56)

Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 032 487
CH-A- 544 598
DE-A- 32 487
DE-A- 2 415 224
DE-A- 2 500 395
DE-A- 2 620 751
DE-A- 2 653 126
DE-B- 1 254 828

(73)

Patentinhaber : **VOEST-ALPINE Aktiengesellschaft**
Werksgelände
A-4010 Linz (AT)

(72)

Erfinder : **Thöne, Heinrich, Dipl.-Ing.**
Stiedelsbach 36
A-4460 Losenstein (AT)
Erfinder : **Hargassner, Reinhard**
Lustenauerstrasse 9
A-4020 Linz (AT)
Erfinder : **Delbl, Gottfried**

A-4222 Luftenberg 320 (AT)
Erfinder : **Holleis, Günter, Dipl.-Ing.**
Schlagerweg 3
A-4040 Linz (AT)

(74)

Vertreter : **Wolfram, Gustav, Dipl.-Ing.**
Schwindgasse 7 P.O. Box 205
A-1041 Wien (AT)

EP 0 073 184 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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

Die Erfindung betrifft eine Plattenkokille einer Stranggießanlage, insbesondere zum Stranggießen von Stahlbrammen, mit einem auf einem oszillierenden Kokillenhubtisch gelagerten Tragrahmen und daran abgestützten, den Kokillenhohlraum begrenzenden Wänden, wobei mindestens eine der Seitenwände quer zur Kokillennachse zur Formatänderung des Strangquerschnittes mittels eines Verstellantriebes verstellbar ist.

Bei Plattenkokillen dieser Art (DE-B-1 254 828 bzw. AT-B-233 187 und DE-A-2 415 224) ist zum Zweck der Formatänderung eine Verstelleinrichtung, welche meist aus einem Verstellgetriebe und einem Verstellantrieb besteht, am Tragrahmen angeordnet.

Da für eine Stranggießanlage stets mehrere Tragrahmen mit darin eingesetzten Seitenwänden zur Verfügung stehen müssen, um im Störfall an einer in der Anlage eingebauten Kokille keine Reparaturarbeiten bzw. keine Wartung durchführen zu müssen, sondern den Tragrahmen mit den Seitenwänden zeitsparend gegen einen anderen intakten austauschen zu können, ist es bei herkömmlichen Kokillen erforderlich, für jeden Tragrahmen Verstellantriebe für die Seitenwandverstellung vorzusehen. Der einen Teil der Kokille bildende Kokillenhubtisch verbleibt bei einem Austausch des die Seitenwände stützenden Tragrahmens in der Stranggießanlage.

Die Erfindung bezweckt die Vermeidung dieses Nachteiles und stellt sich die Aufgabe, eine Plattenkokille der eingangs bezeichneten Art zu schaffen, bei deren Verwendung der maschinenbauliche Aufwand und der Investitionsaufwand für eine Stranggießanlage wesentlich geringer ist als bei Verwendung bekannter Plattenkokillen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Verstellantrieb an einem dem Kokillenhubtisch benachbarten ortsfesten Stützgerüst oder am Kokillenhubtisch angeordnet ist und mit der verstellbaren Seitenwand über eine Kupplung oder eine Klemmverbindung in Verbindung steht. Durch Anordnung des Verstellantriebes am Stützgerüst oder am Kokillenhubtisch ist der Verstellantrieb für sämtliche Tragrahmen; also die in der Anlage eingebaute Kokille sowie für die zum Austausch parat stehenden Tragrahmen (nach Einsetzen derselben in die Anlage), verwendbar, so daß eine mit der erfindungsgemäßen Plattenkokille ausgestattete Stranggießanlage einen wesentlich geringeren Investitionsaufwand erfordert.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Kupplung zwischen einem am Tragrahmen angeordneten vom Verstellantrieb getriebenen Verstellgetriebe und dem Verstellantrieb vorgesehen.

Es ist von Vorteil, wenn nach einer anderen Ausführungsform die Klemmverbindung zwi-

schen der verstellbaren Seitenwand und einem am Kokillenhubtisch angeordneten Verstellgetriebe angeordnet ist, wodurch nicht nur der Verstellantrieb, sondern auch das Verstellgetriebe für sämtliche in einer Stranggießanlage zu verwendende Tragrahmen Verwendung finden kann.

Vorzugsweise ist als Kupplung eine Schaltkupplung, insbesondere eine Winkelauslenkungen ermöglichende Kupplung, wie eine Zahnkupplung, vorgesehen.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die durch die Kupplung ein- und ausschaltbare Antriebswelle als Gelenkwelle ausgebildet.

Um den Einsatz verschieden breiter Schmalseiten für die Kokille zu ermöglichen, ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform die den Verstellantrieb mit dem Verstellgetriebe verbindende Welle längenverstellbar.

Gemäß einer anderen Ausführungsform, bei der auch das Verstellgetriebe am Kokillenhubtisch angeordnet ist, sind vorteilhaft zur Einstellung verschiedener Strangdicken der Verstellantrieb und das Verstellgetriebe am Kokillenhubtisch verschiebbar montiert.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand dreier Ausführungsbeispiele näher erläutert, wobei die Fig. 1 bis 3 ein erstes Ausführungsbeispiel, die Fig. 4 bis 8 ein zweites Ausführungsbeispiel und die Fig. 9 und 10 eine dritte Ausführungsform in schematischer Darstellung zeigen. Fig. 1 ist eine teilweise geschnittene Draufsicht auf eine Kokille, Fig. 2 ein Schnitt gemäß der Linie II-II der Fig. 1. Fig. 3 zeigt ein Detail der Fig. 1 in gemäß der Linie III-III der Fig. 1 gelegter Schnittdarstellung in größerem Maßstab. Fig. 4 ist eine Darstellung analog zu Fig. 1 einer weiteren Ausführungsform. Fig. 5 zeigt einen Schnitt gemäß der Linie V-V der Fig. 4, die Fig. 6 und 7 Ansichten in Richtung der Pfeile VI der Fig. 5 bzw. VII der Fig. 6. In Fig. 8 ist ein Detail der Fixierung des Verstellantriebes dargestellt. Die Fig. 9 ist eine zur Fig. 1 analoge Darstellung einer weiteren Ausführungsform, Fig. 10 ist eine Ansicht in Richtung des Pfeiles X der Fig. 9.

In einem Tragrahmen 1 einer Kokille 2 sind Breitseiten 3 und 4 einer Brammenkokille angeordnet. Diese Kokillenplatten 3 und 4 sind durch Hydraulikeinrichtungen 5 und 6 verstellbar. Zwischen den Kokillenbreitseiten 3 und 4 sind Schmalseiten 7 angeordnet. Der Tragrahmen 1 der Kokille trägt an seiner Außenseite Konsolen 8, 9, mit denen er auf dem rahmenförmigen, vertikal oszillierenden Kokillenhubtisch 10 aufliegt. Der Tragrahmen 1 ist mit Hilfe von Keilen 11, 12 und am Kokillenhubtisch 10 angebrachten vertikalen Bolzen 13, 14 am Kokillenhubtisch befestigt. Der Tragrahmen 1 ist gegenüber dem Kokillenhubtisch 10 durch bekannte Einrichtungen verschiebbar und verstellbar. Damit diese Einstellbarkeit gegeben ist, durchragen die Bolzen

13 und 14 die Konsolen 8, 9 mit einem Spiel 15.

An den Außenseiten des Kokillenhubtisches 10 sind Leisten 16, 17 angeordnet, die mit am Gerüst der Stranggießanlage angeordneten, nicht dargestellten Rollen zusammenwirken und zur Führung des oszillierenden Kokillenhubtisches 10 in der Stranggießanlage dienen.

Mit jeder Kokillenschmalseite 7 sind zwei Gewindespindeln 18, 19 drehfest verbunden. Diese Gewindespindeln 18, 19 durchragen den Tragrahmen 1 und den Kokillenhubtisch. Die Gewindespindeln 18 werden von je einer Mutter 20 umgeben, welche in einem am Tragrahmen 1 angeflanschten Gehäuse 21 drehbar, aber axial unverschiebbar gelagert ist. Die Mutter 20 ist mit einem Schneckenrad 22 verbunden. Das Schneckenrad 22 ist durch eine Schnecke 23, deren Welle 24 in einem Gehäuse 21 drehbar und axial unverschiebbar gelagert ist, antreibbar.

Die Gewindespindeln 18 und 19 sind durch geeignete, nicht dargestellte Mittel (wie Bälge etc.) gegen Verschmutzung geschützt. Auch das Getriebegehäuse 21 ist gegen das Eindringen von Schmutz und Ölaustritt abgedichtet.

Am Kokillenhubtisch 10 ist ein vertikaler Schacht 25 vorgesehen, in den ein Gehäuse 26 eingeschoben werden kann. Dieses Gehäuse beinhaltet die Verstellantriebe für die Kokillenschmalseiten. Jeder Verstellantrieb weist einen Motor 27, ein Stirnradgetriebe 28, eine Abtriebswelle 29 und eine Kupplungswelle 30 auf. Die Kupplungswelle 30 ist über die Kupplung 31 mit der Schneckenwelle 24 verbunden.

Der Aufbau der Kupplungswelle 30 geht aus Fig. 3 hervor. Die Abtriebswelle 29 ist mit einem Kupplungskörper 32 verbunden. Dieser Kupplungskörper ist mit einer Innenverzahnung 33 ausgestattet, welche mit der Außenverzahnung 34 des Zahnritzels 35 in Eingriff steht. Das Zahnritzel ist mit einer Welle 36 verbunden. Diese Welle wird von einer Hülse 37 umgeben. Eine Feder 38 verhindert eine Verdrehung der Hülse 37 gegenüber der Welle 36. Die Hülse ist gegenüber der Welle durch einen auf der Hülse gelagerten Schaltring 39 axial verschiebbar. Durch einen am Auge 40 des Schaltringes angelenkten Druckmittelzylinder 41 wird das Aus- und Einrücken der Kupplung bewerkstelligt.

Die Hülse 37 trägt an ihrem Ende eine Außenverzahnung 42. Diese Außenverzahnung 42 steht mit einer Innenverzahnung 43 des Kupplungskörpers 44 in Eingriff. Die Verzahnungen 33, 34 und 42, 43 sind so ausgelegt, daß Schiefstellungen bzw. Versetzungen der Kupplungskörper 32, 44 gegenüber dem Ritzel 35 bzw. der Hülse 37 möglich sind. Die Räume 45, in welchen die Verzahnungen 42, 43 und 33, 34 vorgesehen sind, sind mit Öl gefüllt und mit einer Dichtung 46 abgeschlossen. Zum Schutz der Welle 36 und der Schaltringlager 47 sind ein Faltenbalg 48 bzw. Dichtringe 49 vorgesehen.

Der Kupplungskörper 44 trägt eine weitere Innenverzahnung 50, die mit einer Außenverzahnung 51 am Ende der Schneckenwelle 24 in Eingriff steht. Der Kupplungskörper 44 und

die Schneckenwelle 24 sind jeweils mit einer Kegelfläche 52, 53 versehen, damit das Einkuppeln der Kupplung 31 ermöglicht wird. Im ausgekuppelten Zustand begrenzt ein Kulissenblech 54 die Winkelverlagerung der Kupplungswelle 30.

In Fig. 3 ist die Kupplung 31 in eingekuppeltem Zustand gezeichnet. In diesem Zustand ist die Kolbenstange 55 des Druckmittelzylinders 41 ganz ausgefahren; die Hülse 37 befindet sich (in Fig. 3) in ihrer äußerst rechten Stellung. Zum Zweck des Entkuppelns der Kupplung 31 wird durch Betätigen des Druckmittelzylinders 41 die Kolbenstange 55 eingezogen und damit die Hülse 37 nach links bewegt. Hierbei gelangen die Außenverzahnung 51 der Schneckenwelle 24 und die Innenverzahnung 50 des Kupplungskörpers 44 außer Eingriff. Nach diesem Ausrücken der Kupplungen 31 und dem Entfernen der Keile 11, 12 ist es möglich, den Tragrahmen 1 samt den Kokillenplatten 3, 4, 7 und den Verstellgetrieben 56 aus dem Kokillenhubtisch 10 der Stranggießanlage herauszuheben. Sollte es notwendig sein, am Stellantrieb Wartungsarbeiten durchzuführen, so kann das Gehäuse 26 mit Hilfe der Kranöse 57 aus dem Schacht 25 des Kokillenhubtisches 10 herausgehoben werden.

Bei der in den Fig. 4 bis 8 dargestellten Ausführungsform ist nicht nur der Verstellantrieb, sondern auch das Verstellgetriebe — beide sind in dem Block vereinigt und nachfolgend als Verstelleinrichtung 58 bezeichnet — am Kokillenhubtisch 10 angeordnet, wobei die Verstellspindeln 59 mit den Schmalseitenwänden 7 der Plattenkokille mittels einer Klemmverbindung 60 verbunden sind. Die Verstelleinrichtung 58 ist, wie aus Fig. 4 ersichtlich, auf Schienen 61 quer zu den Breitseiten 3, 4 der Kokille verfahrbar. Ein Motor 62 dient zum Verschieben dieser Verstelleinrichtung 58 entlang der Schienen 61, um verschiedene Querschnittsformate des Kokillenhohlraumes zu ermöglichen, d. h. unterschiedlich breite Schmalseiten 7 einsetzen zu können. Bei unterschiedlichen Dicken des Stranges verlagert sich die Mittelachse 63 der Kokillenschmalseiten infolge der als Festseite ausgebildeten Kokillenseite 4. Mittels eines Druckmittelzylinders 64 läßt sich die Verstelleinrichtung 58 am Kokillenhubtisch 10 fixieren. Die Fixierung geschieht durch den einen Flansch 65 der Verstelleinrichtung 58 niederhaltenden Kolben 66 dieses Druckmittelzylinders 64.

Die Verstellspindeln 59 der Schmalseitenwände weisen Kugelhöpfe 67 auf, die sich in konischen Ausnehmungen 68 der Schmalseitenwände 7 von selbst zentrieren. Mittels eines Druckmittelzylinders 69 lassen sich über je einen zweiarmigen Hebel 70 die Kugelhöpfe 67 über Kupplungsbleche 71 in die Ausnehmungen 68 einpressen, so daß die Verstellspindeln 59 an den Schmalseitenwänden 7 spielfrei fixiert sind. Dieser Druckmittelzylinder 69 ist doppelwirkend. Die Kupplungsbleche 71 sind in Nuten von Führungsleisten 72 verschiebbar geführt.

Die in den Fig. 9 und 10 dargestellte Ausführungsform zeigt eine Kokille 1, bei der der Verstellantrieb 27 an einem ortsfesten Stützgerüst 73 der Stranggießanlage angeordnet ist, u.zw. an einem Träger dieses Stützgerüsts 73, welcher dem Kokillenhubtisch 10 eng benachbart liegt. Zur lösbaren Befestigung des Verstellantriebes 27 ist an einer am Stützgerüst 73 montierten Befestigungskonsole 74 eine mit Zentrierleisten 75 ausgestattete Flanschplatte 76 vorgesehen, an der mittels einer klammerartigen Spanneinrichtung 77, 78 eine Gegenflanschplatte 79 befestigbar ist, an der der Motor 27 und das Zwischengetriebe 28 des Verstellantriebes montiert sind. Bei dieser Ausführungsform sind Teile, die analog zu den Teilen der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsform gestaltet sind, mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele, sondern kann im Rahmen der Patentansprüche in verschiedener Weise modifiziert werden. Beispielsweise können die Antriebswellen der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsform der Verstellantriebe und die Schneckenwellen der Verstellgetriebe mit vertikaler Achse vorgesehen werden, so daß der Kupplungsvorgang zwischen der Abtriebswelle des Stellantriebes und der Schneckenwelle des Verstellgetriebes bloß durch das Absenken des Tragrahmens samt dem Verstellgetriebe auf den Kokillenhubtisch bewerkstelligt wird.

Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Kupplung könnte auch durch eine Kupplung anderer Bauart ersetzt sein; es ist beispielsweise möglich, eine Magnetkupplung zu verwenden. Bei der im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 3 vorgesehenen Kupplungswelle 30 könnte vorteilhaft auch eine Gelenkwelle vorgesehen sein, wobei die Kupplungen keine Gelenkigkeit mehr ermöglichen müssen. Sämtliche Verstellgetriebe der Kokille können auch durch einen einzigen Antriebsmotor angetrieben werden.

Es wäre bei der in den Fig. 9 und 10 dargestellten Ausführungsform auch möglich, nicht nur die Verstellantriebe 27, sondern auch die Verstellgetriebe 56 am ortsfesten Stützgerüst 73 anzuordnen.

Patentansprüche

1. Plattenkokille einer Stranggießanlage, insbesondere zum Stranggießen von Stahlbrammen, mit einem auf einem oszillierenden Kokillenhubtisch (10) gelagerten Tragrahmen (1) und daran abgestützten, den Kokillenhohlraum begrenzenden Wänden (3, 4, 7), wobei mindestens eine der Seitenwände (7) quer zur Kokillenchse zur Formatänderung des Strangquerschnittes mittels eines Verstellantriebes (27, 58) verstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Verstellantrieb (27, 58) an einem dem Kokillenhubtisch benachbarten ortsfesten Stützgerüst (73) oder am Kokillenhubtisch angeordnet ist

und mit der verstellbaren Seitenwand (7) über eine Kupplung (31) oder eine Klemmverbindung (60) in Verbindung steht.

2. Kokille nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (31) zwischen einem am Tragrahmen (1) angeordneten vom Verstellantrieb getriebenen Verstellgetriebe (56) und dem Verstellantrieb (27) vorgesehen ist (Fig. 1 bis 3).

3. Kokille nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmverbindung (60) zwischen der verstellbaren Seitenwand (7) und einem am Kokillenhubtisch (10) angeordneten Verstellgetriebe angeordnet ist (Fig. 4 bis 8).

4. Kokille nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Kupplung eine Schaltkupplung, insbesondere eine Winkelauslenkungen ermöglichende Kupplung, wie eine Zahnkupplung (31), vorgesehen ist.

5. Kokille nach den Ansprüchen 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die durch die Kupplung ein- und ausschaltbare Antriebswelle als Gelenkwelle ausgebildet ist.

6. Kokille nach den Ansprüchen 2, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die den Verstellantrieb (27) mit dem Verstellgetriebe (56) verbindende Welle (36, 37) längenverstellbar ist.

7. Kokille nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Verstellantrieb und das Verstellgetriebe am Kokillenhubtisch (10) verschiebbar montiert sind.

Claims

1. A plate mould of a continuous casting plant, in particular for continuously casting steel slabs, comprising a carrying frame (1) mounted on a reciprocating mould lifting table (10) and walls (3, 4, 7) delimiting the mould cavity supported thereon, at least one of which side walls (7) is adjustable by means of an adjustment drive (27, 58) transversely to the mould axis to change the format of the strand cross section, characterised in that the adjustment drive (27, 58) is arranged on a stationary supporting structure (73) neighbouring the mould lifting table or on the mould lifting table and communicates with the adjustable side wall (7) via a coupling (31) or a clamping connection (60).

2. A mould according to claim 1, characterised in that the coupling (31) is provided between an adjustment gear (56) mounted on the carrying frame (1) and driven by the adjustment drive, and the adjustment drive (27) (Figs. 1 to 3).

3. A mould according to claim 1, characterised in that the clamping connection (60) is arranged between the adjustable side wall (7) and an adjustment gear mounted on the mould lifting table (10) (Figs. 4 to 8).

4. A mould according to claim 1 or 2, characterised in that as the coupling a clutch coupling, in particular a coupling that allows for angular excursions, such as a jaw clutch coupling (31), is provided.

5. A mould according to claim 2 or 4, charac-

terised in that the driving shaft to be turned on and off by the coupling is designed as an articulation shaft.

6. A mould according to claim 2, 4 or 5, characterised in that the shaft (36, 37) connecting the adjustment drive (27) with the adjustment gear (56) is adjustable in length.

7. A mould according to claim 3, characterised in that the adjustment drive and the adjustment gear are displaceably mounted on the mould lifting table (10).

Revendications

1. Lingotière à plaques pour installation de coulée continue destinée en particulier à la coulée continue de brames d'acier, comprenant un châssis porteur (1) monté sur une table élévatrice de lingotière oscillante (10) et des parois (3, 4, 7) appuyées sur ce châssis et qui délimitent la cavité de la lingotière, et dans laquelle au moins l'une des parois latérales (7) peut être déplacée transversalement à l'axe de la lingotière, au moyen d'un dispositif d'entraînement de réglage (27, 58) pour la modification du format de la section de la barre, caractérisée en ce que le dispositif d'entraînement de réglage (27, 58) est monté sur une charpente support fixe (73), voisine de la table élévatrice de la lingotière, ou sur la table élévatrice et de la lingotière elle-même, et est en liaison avec la paroi latérale réglable (7) par l'intermédiaire d'un embrayage (31) ou d'une

liaison à serrage (60).

2. Lingotière selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'embrayage (31) est prévu entre un mécanisme de réglage (56) agencé sur le châssis porteur (1) et entraîné par le dispositif d'entraînement de réglage et ce dispositif d'entraînement de réglage (27) lui-même.

3. Lingotière selon la revendication 1, caractérisée en ce que la liaison à serrage (60) est prévue entre la paroi latérale réglable (7) et un mécanisme de réglage agencé sur la table élévatrice de lingotière (10).

4. Lingotière selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce qu'il est prévu comme embrayage un embrayage commandé, notamment un embrayage admettant les déviations angulaires, par exemple, un embrayage à dents (31).

5. Lingotière selon l'une des revendications 2 et 4, caractérisée en ce que l'arbre d'entraînement qui peut être accouplé et désaccouplé au moyen de l'embrayage est constitué par un arbre articulé.

6. Lingotière selon l'une des revendications 2, 4 ou 5, caractérisée en ce que l'arbre (36, 37) qui relie le dispositif d'entraînement de réglage (27) au mécanisme de réglage (56) est réglable en longueur.

7. Lingotière selon la revendication 3, caractérisée en ce que le dispositif d'entraînement de réglage et le mécanisme de réglage sont montés mobiles en translation sur la table élévatrice (10) de la lingotière.

35

40

45

50

55

60

65

5

FIG. 1

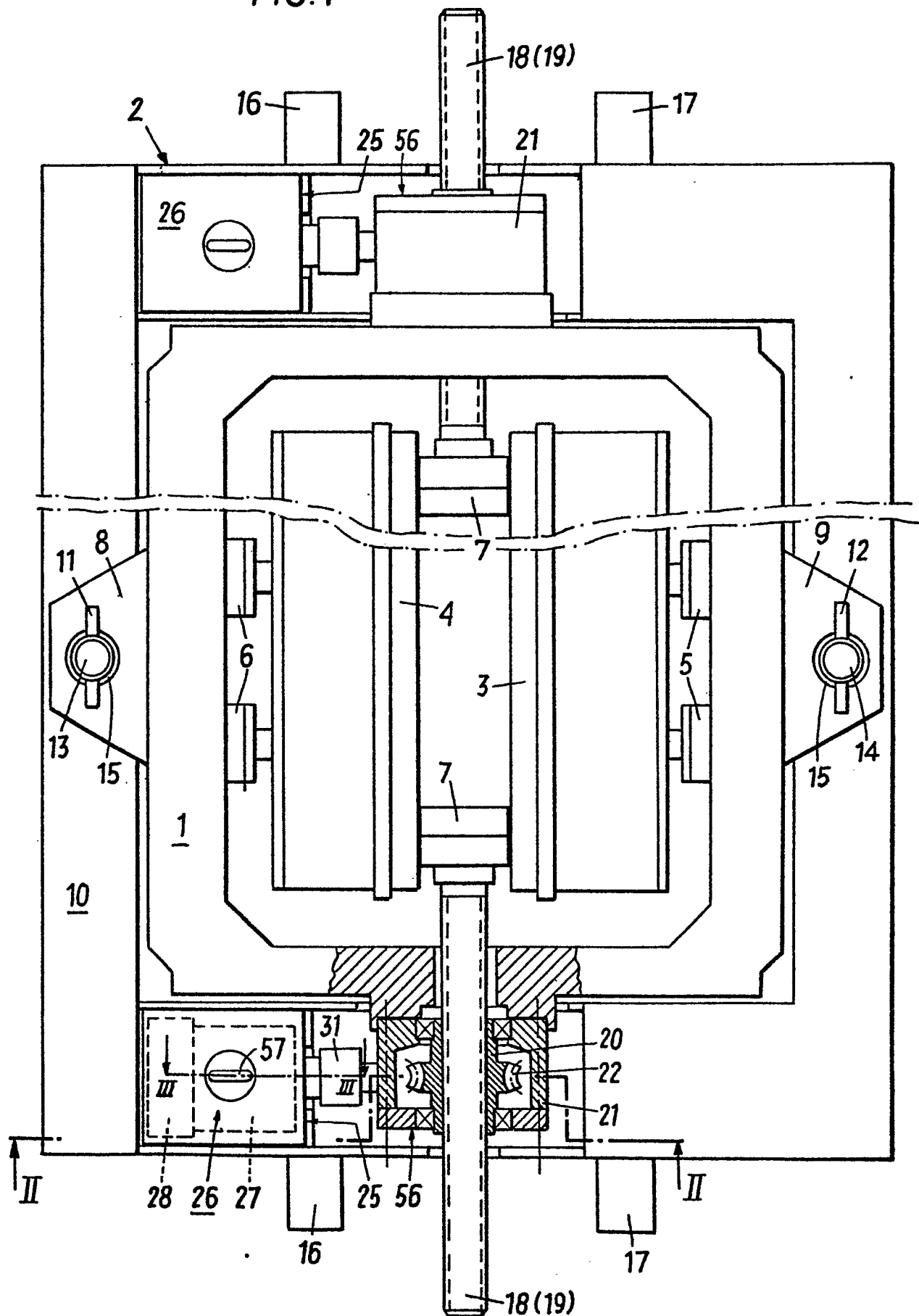


FIG. 2

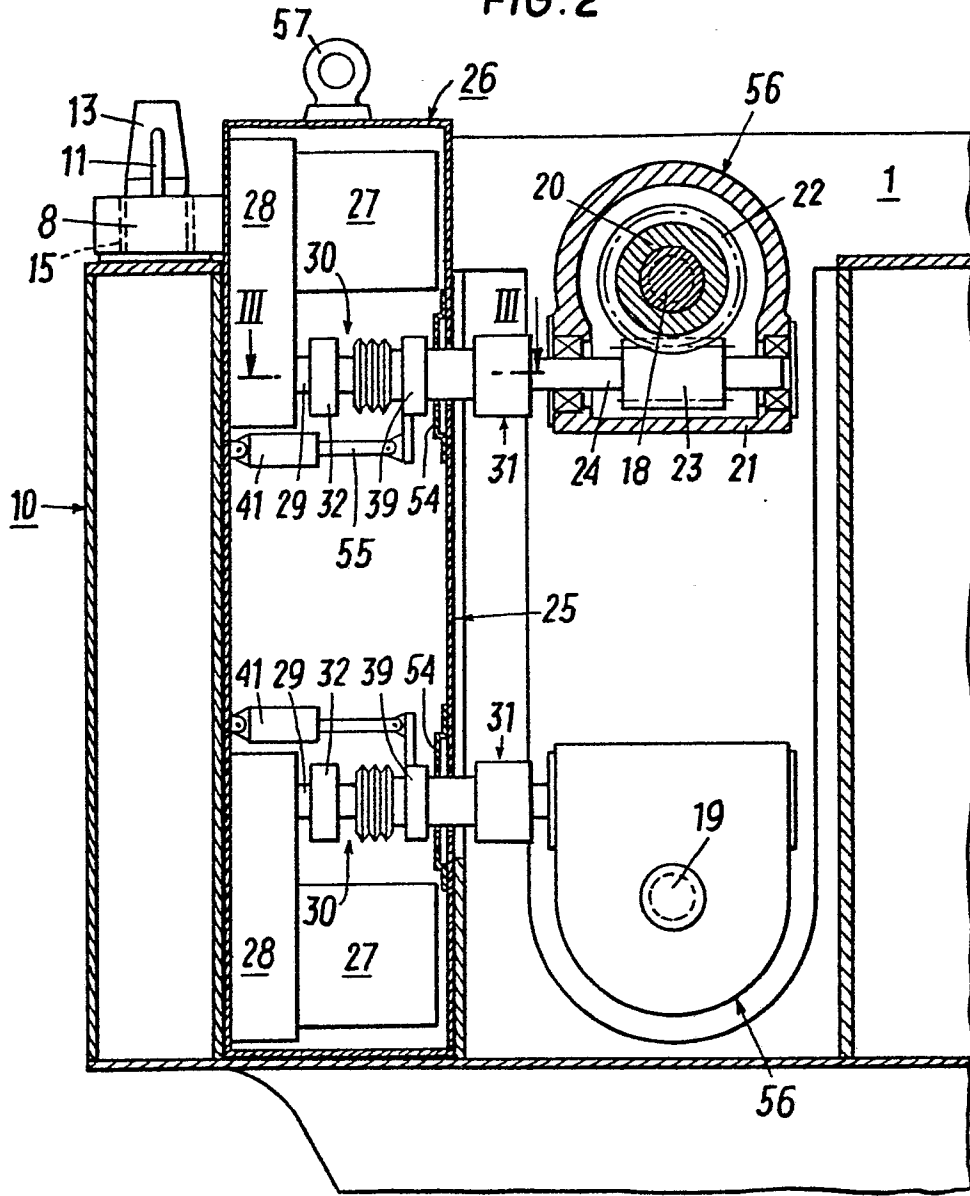


FIG. 3

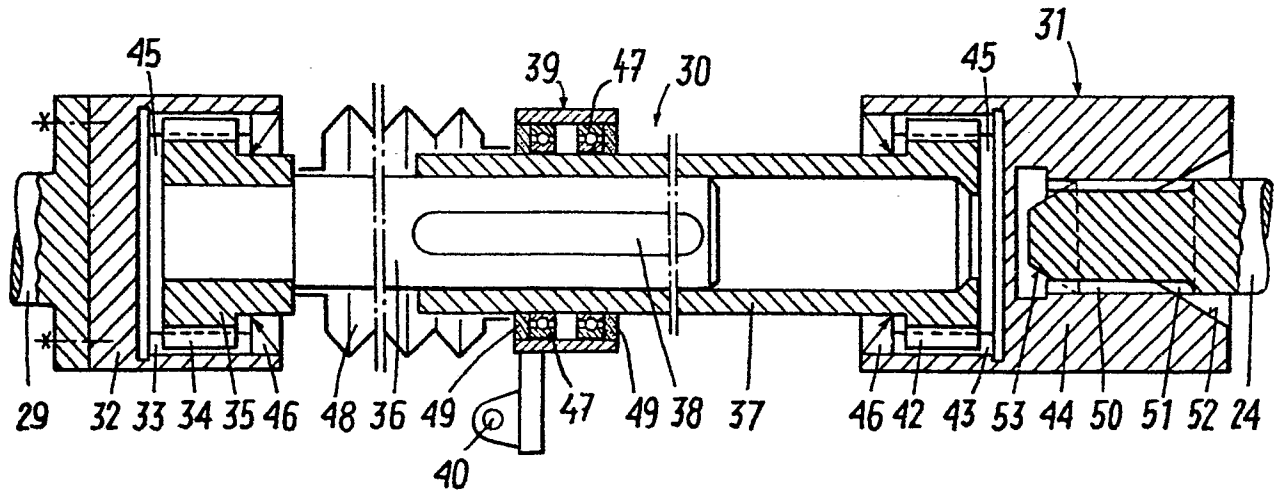


FIG. 4

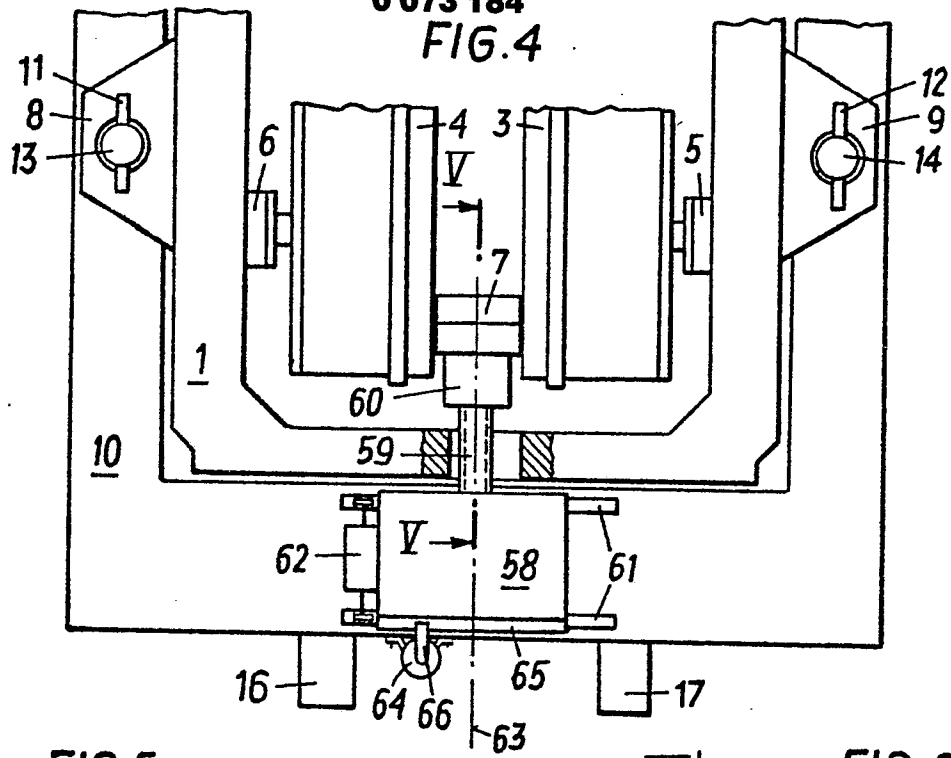
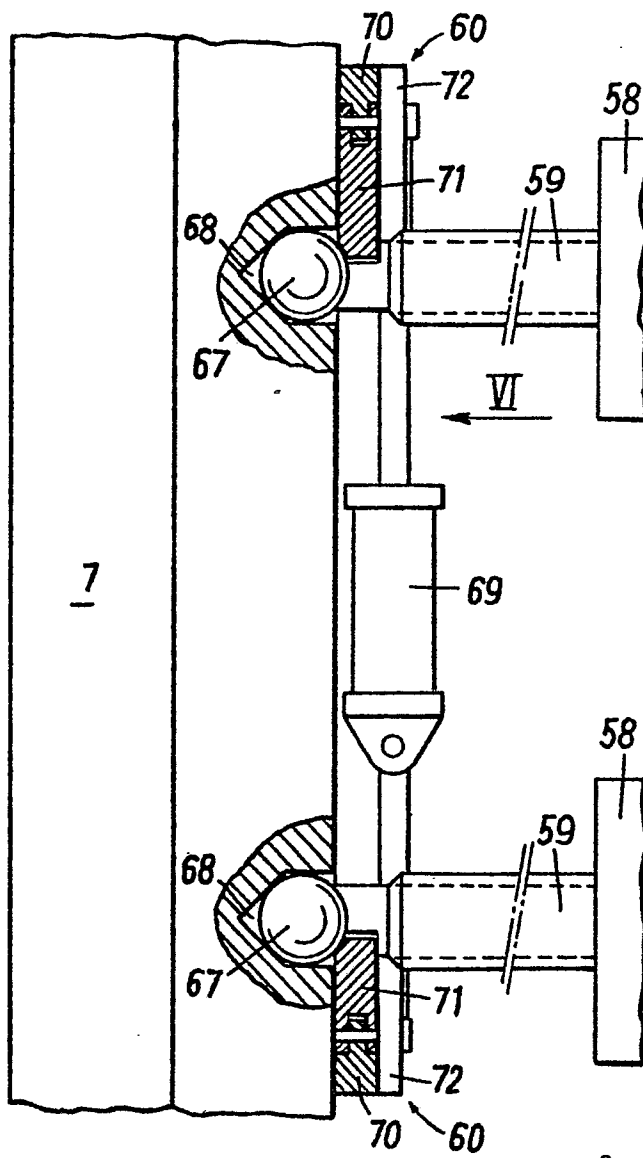


FIG. 5



VII ↓

FIG. 6

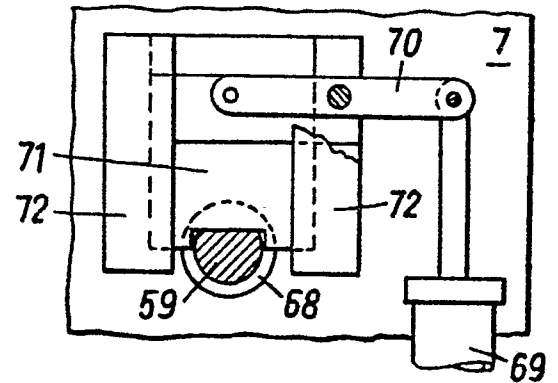


FIG. 7

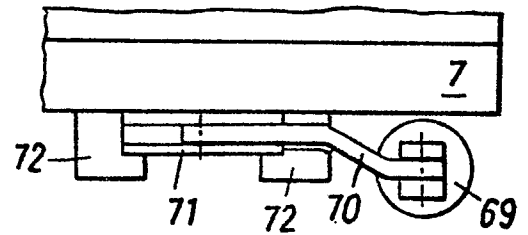


FIG. 8

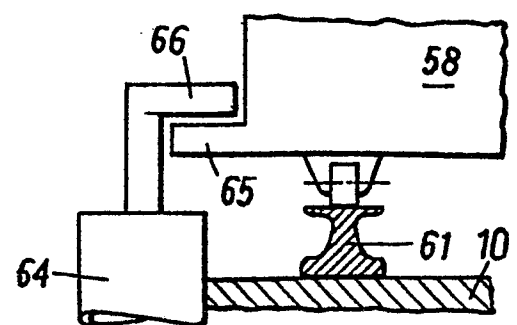


FIG. 9

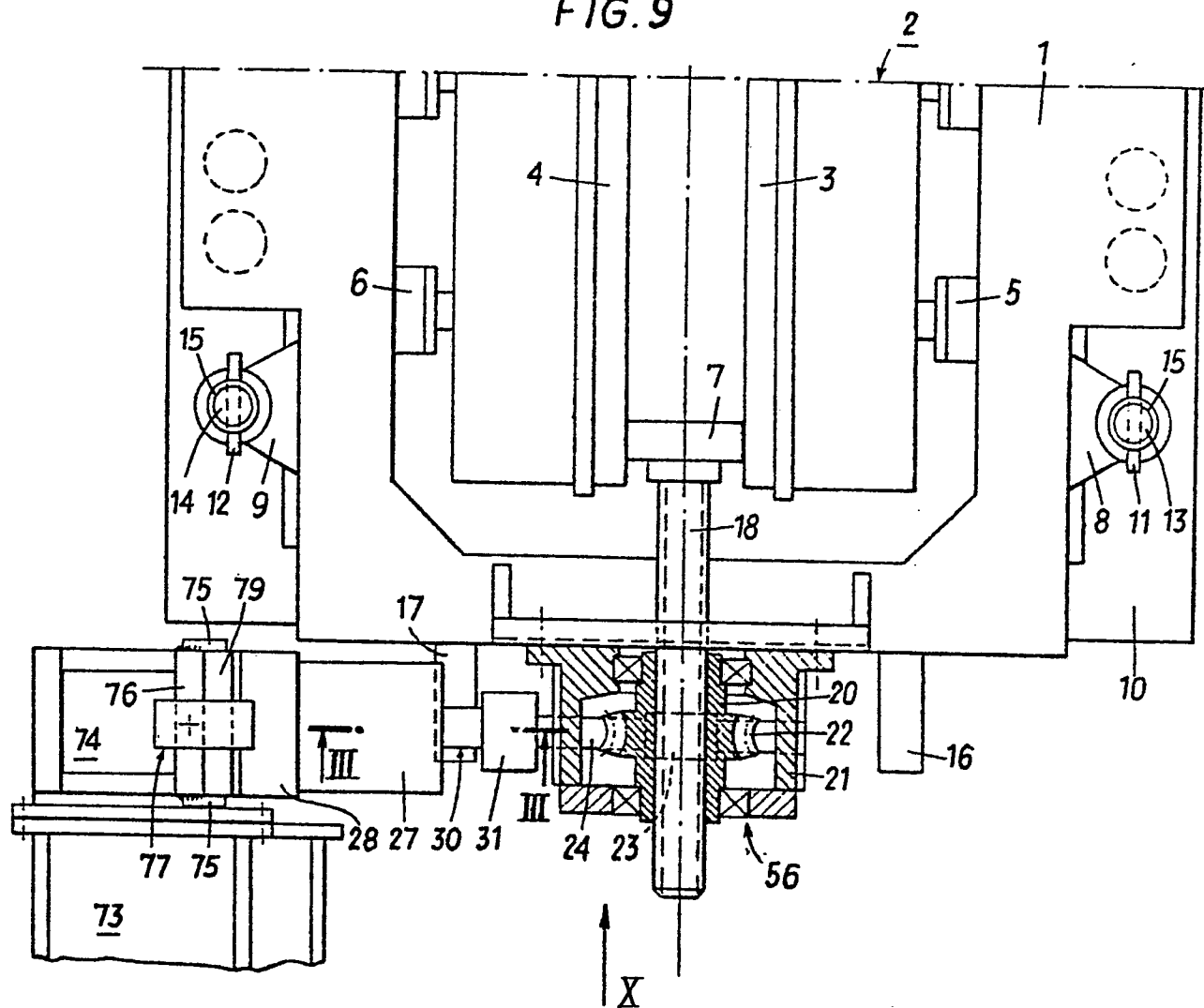


FIG. 10

