



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 997 516 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**03.05.2000 Patentblatt 2000/18**

(51) Int Cl.7: **C10B 25/12, C10B 33/14,  
C10B 43/04, C10B 33/10**

(21) Anmeldenummer: **99121284.6**

(22) Anmeldetag: **26.10.1999**

(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**

(72) Erfinder: **Roosen, Franz-Josef  
46286 Dorsten (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte  
Gesthuysen, von Rohr, Weidener, Häckel  
Postfach 10 13 54  
45013 Essen (DE)**

(30) Priorität: **30.10.1998 DE 19850288**

(71) Anmelder: **Schalken Eisenhütte GmbH  
45881 Gelsenkirchen (DE)**

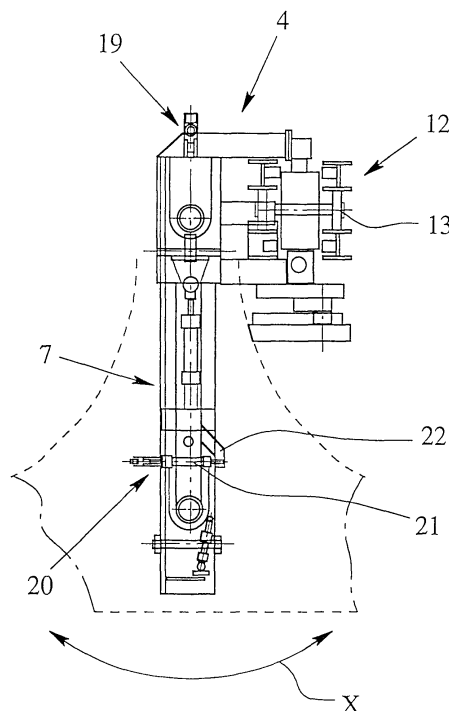
(54) **Kokereibedienungsmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Koksofenbedienungseinrichtung einer Koksofenbedienungsmaschine (1) für einen Verkokungssofen (2) mit einer Vielzahl von nebeneinander angeordneten Verkokungskammern (3), wobei die Koksofenbedienungsmaschine (1) entlang den Verkokungskammern (3) in Richtung der Batterieachse (L) verfahrbar ist, mit

- a) einer einen Türheber (7) aufweisenden Türhebereinrichtung (4) zur Bedienung der einzelnen Ofentüren (8) der Verkokungskammern (3), wobei der Türheber (7) quer zur Batterieachse (L) in Richtung auf die einzelnen Verkokungskammern (3) verfahrbar ist, und/oder
- b) einer eine Kokskuchenführung (9) aufweisenden Kokskuchenführungseinrichtung (5), wobei die Kokskuchenführung (9) quer zur Batterieachse (L) in Richtung auf die einzelnen Verkokungskammern (3) verfahrbar ist, und/oder
- c) einer einen Rahmenreiniger (10) aufweisenden Rahmenreinigungseinrichtung (6) zum Reinigen der Rahmen (11) der einzelnen Verkokungskammern (3), wobei der Rahmenreiniger (10) quer zur Batterieachse (L) in Richtung auf die einzelnen Verkokungskammern (3) verfahrbar ist, und/oder
- d) einer einen Druckkopf aufweisenden Koksandrückeinrichtung zum Herausdrücken des Koks aus den einzelnen Verkokungskammern (3), wobei der Druckkopf quer zur Batterieachse (L) in Richtung auf die einzelnen Verkokungskammern (3) verfahrbar ist.

Um die Ofentüren (8) schonend abnehmen und wieder einsetzen zu können, ist erfindungsgemäß vorge-

sehen, daß der Türheber (7) und/oder die Kokskuchenführung (9) und/oder der Rahmenreiniger (10) und/oder der Druckkopf um die Ofenachse (M) der jeweiligen Verkokungskammer (3) oder eine zur Ofenachse (M) parallele Achse schwenkbar sind/ist.



**Fig. 7**

**EP 0 997 516 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft verschiedene Koksofenbedienungseinrichtungen einer Koksofenbedienungsmaschine für einen Verkokungs-Ofen mit einer Vielzahl von nebeneinander angeordneten Verkokungskammern, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Des weiteren betrifft die Erfindung verschiedene Verfahren zur Bedienung eines eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten Verkokungskammern aufweisenden Verkokungs-Ofens mittels einer Koksofenbedienungsmaschine, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 8.

**[0003]** Koksofenbedienungsmaschinen sowie Verfahren zur Bedienung eines Verkokungs-Ofens mittels derartiger Koksofenbedienungsmaschinen jeweils der eingangs genannten Art sind aus der Praxis bereits seit Jahrzehnten bekannt. Bei dem bekannten Verfahren werden im Anschluß an den Verkokungsvorgang die Ofentüren der jeweiligen Verkokungskammer mit Hilfe einer Türhebereinrichtung geöffnet. Die Türhebereinrichtung weist dazu einen Türheber auf, an dem entsprechende Mittel (Haken) zum Eingreifen in korrespondierende taschenartige Öffnungen an den Türen dienen. Die Öffnungen haben dabei ein bestimmtes vorgegebenes Spiel, so daß auch bei einem nicht-zentrischen Ansetzen des Türhebers die Haken in die Öffnungen eingreifen können und die Ofentür abgenommen werden kann. Nach dem Öffnen der Türen wird an der Ausdrückseite des Ofens eine Kokskuchenführung einer Kokskuchenführungseinrichtung angesetzt, um den in der Regel vor den Kammern befindlichen Meistergang zu überbrücken, so daß der ausgedrückte Koks beispielsweise in einen Kokslöschwagen fällt. Das Ausdrücken des Kokses aus der jeweiligen Verkokungskammer erfolgt über eine Koks-ausdrück-einrichtung mit einem stempelartig ausgebildeten Druckkopf.

**[0004]** Nach dem Ausdrücken des Kokses aus der jeweiligen Verkokungskammer ist es erforderlich, die Dichtflächen an den Ofentüren und am Rahmen der jeweiligen Verkokungskammer zu reinigen, da beim Verkokungsvorgang Ablagerungen und andere Verunreinigungen entstehen, die sich an den vorgenannten Dichtflächen absetzen. Diese Ablagerungen können den gasdichten Abschluß der Verkokungskammern beeinträchtigen und müssen daher entfernt werden. Zur Reinigung des Rahmens der Verkokungskammer dient eine Rahmenreinigungseinrichtung mit einem Rahmenreiniger, der zur Reinigung des Rahmens an diesen an bzw. eingesetzt wird. Gleichzeitig wird die abgenommene Ofentür zu Reinigungszwecken einer Türreinigungseinrichtung auf der Koksofenbedienungsmaschine zugeführt. Nach Beendigung der Reinigungsvorgänge wird die Tür wieder in den Rahmen zum Verschluß der Verkokungskammern eingesetzt.

**[0005]** Verkokungs-Ofen der vorgenannten Art bestehen aus einer Vielzahl von scheibenartig ausgebildeten Verkokungskammern, die in einer langen Reihe neben-

einander angeordnet sind, wobei die Batterieachse in der Regel quer zu den einzelnen Kammerlängs- bzw. Ofenachsen verläuft. Im Idealfall stehen die einzelnen Verkokungskammern jeweils vertikal, d. h. die Ofenachse befindet sich in einer vertikalen Ebene. Allerdings kann es passieren, daß Verkokungskammern abweichend von der Vertikalen ausgerichtet sind. Diese Fehlausrichtung bzw. Schrägstellung der Verkokungskammern, die seit Jahrzehnten bekannt ist, wird beim Tür-abheben und beim Rahmenreinigen dadurch ausgeglichen, daß der vertikal ausgerichtete Türheber und auch der gleichfalls vertikal ausgerichtete Rahmenreiniger über einen entsprechenden Antrieb in die taschenartigen Öffnungen bzw. den Rahmen hineingepreßt werden, um die Tür abzuheben bzw. den Rahmen zu reinigen. Dabei kann es insbesondere im Bereich des Rahmens zu Beschädigungen kommen. Das gleiche Problem tritt beim Wiedereinsetzen der Ofentüren auf. Auch hierbei wird mit entsprechendem Druck die vom Türheber vertikal gehaltene Ofentür in den Rahmen der schräg ausgerichteten Verkokungskammer eingepreßt. Bedingt durch das vorgenannte Einpressen des Rahmenreinigers bzw. der Ofentür in den Rahmen kommt es zu Beschädigungen und Verformungen des Rahmens und auch der Ofentüren, so daß die Dichtigkeit der Verkokungskammern an diesen Stellen nicht mehr gewährleistet ist und dadurch bedingte Emissionsprobleme auftreten können. Wird die Schrägstellung der Verkokungskammern bzw. der Kammerrahmen und Ofentüren zu groß, kommt es zudem zu Problemen mit den Koksofenbedienungseinrichtungen.

**[0006]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, Koksofenbedienungseinrichtungen und -maschinen und Verfahren zur Bedienung von Verkokungs-Ofen jeweils der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, wobei Emissionsprobleme bedingt durch Undichtigkeiten an den Ofentüren und den jeweiligen Rahmen nicht mehr auftreten sowie eine exakte Bedienung gewährleistet ist.

**[0007]** Die zuvor hergeleitete Aufgabe wird vorrichtungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1, verfahrensgemäß mit dem Merkmal des Anspruchs 8 gelöst.

**[0008]** Durch die Erfindung ist sichergestellt, daß die einzelnen Koksofenbedienungseinrichtungen, die auf der Koksofenbedienungsmaschine angeordnet sind und die an die jeweiligen Verkokungskammern heran- bzw. in diese hineingefahren werden, an die jeweilige Schrägstellung der einzelnen Verkokungskammern angepaßt werden können, so daß die einzelnen Koksofenbedienungseinrichtungen die gleiche Schrägstellung wie die schräggestellten Verkokungskammern aufweisen. Hierdurch ist gewährleistet, daß beim Türabheben bzw. -wiedereinsetzen, beim Ansetzen der Kokskuchenführung, bei der Rahmenreinigung und beim Einführen des Druckkopfes keine Kräfte auf den Rahmen der Verkokungskammer ausgeübt werden, die zu einer Beschädigung des Rahmens oder der jeweiligen Ofen-

türen führen können. Durch die Schonung des Rahmens treten dementsprechend keine Beschädigungen oder Verformungen auf und folglich ergeben sich auch keine Undichtigkeiten im Bereich des Rahmens mehr. Wichtig ist im übrigen auch, daß sich die Erfindung nicht nur bei Altanlagen, sondern auch bei Neuanlagen verwirklichen läßt, so daß sich eine grundsätzliche Schonung der Rahmen und Ofentüren der einzelnen Verkokungskammern ergibt.

**[0009]** Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, daß der Türheber, die Kokskuchenführung und der Rahmenreiniger an ihrem jeweiligen oberen Ende um eine zur Ofenachse parallele Achse gelenkig gelagert sind. Grundsätzlich ist es zwar günstig, wenn die Lagerung zur erfindungsgemäßen Verschwenkung durch den geometrischen Mittelpunkt des Türhebers, der Kokskuchenführung bzw. des Rahmenreinigers verläuft. Da der Koks jedoch durch die Kokskuchenführung hindurchgeführt wird, ist die mittige Lagerung schwierig zu verwirklichen. Daher bietet sich, jedenfalls soweit die Kokskuchenführung betroffen ist, besonders die schwenkbare Lagerung am oberen Ende der Kokskuchenführung an. Da die Koksofenbedienungsmaschine in der Regel während der Arbeit an einer Verkokungskammer nicht verfahren wird, ist es dann günstig, den Rahmenreiniger und den Türöffner in gleicher Weise wie die Kokskuchenführung gelenkig zu lagern, vorzugsweise über Kardan- oder Kugelgelenke.

**[0010]** Demgegenüber bietet es sich bei einer Koksofenbedienungsmaschine ohne Kokskuchenführung grundsätzlich an, den Türöffner, den Rahmenreiniger und/oder den Druckkopf zentral schwenkbar zu lagern.

**[0011]** Zur Realisierung der Verschwenkung sind dem Türheber, der Kokskuchenführung, dem Rahmenreiniger und dem Druckkopf jeweils eine Stelleinrichtung zugeordnet. Um den jeweils erforderlichen Schwenkwinkel zur Anpassung an die Schrägstellung der jeweiligen Verkokungskammer einstellen zu können, weist die Stelleinrichtung eine Wegmeßeinrichtung auf, so daß millimetergenau die erforderliche Verschwenkung eingestellt werden kann. Dabei ist bei einer einfachen Ausgestaltung vorgesehen, daß die Stelleinrichtung wenigstens einen Hydraulikzylinder aufweist. Der Hydraulikzylinder ist dann einerseits an einem nicht schwenkbaren Teil der jeweiligen Einrichtung befestigt und wirkt andererseits auf das zu verschwenkende Teil. Dies gilt jedenfalls im Zusammenhang mit dem Türheber und dem Rahmenreiniger. Bei der Kokskuchenführung kann eine andere Ausgestaltung der Stelleinrichtung vorgesehen sein. Hierbei wirkt auf jede der beiden Außenseiten der Kokskuchenführung ein Hydraulikzylinder, wobei die beiden Hydraulikzylinder an einem nicht verschwenkbaren Teil der Kokskuchenführungseinrichtung befestigt sind und die Zylinderköpfe vorzugsweise jeweils an einer an jeder Außenseite vorgesehenen Führung der Kokskuchenführung laufen. An den Zylinderköpfen können sich zur leichteren Verschiebbarkeit der Koks-

chenführung entsprechende Rollen befinden.

**[0012]** Grundsätzlich ist es möglich, an der erfindungsgemäßen Koksofenbedienungsmaschine eine Sensoreinrichtung zur optischen Erkennung des Schwenkwinkels der einzelnen Verkokungskammern gegenüber der Vertikalen vorzusehen. In diesem Falle verschwenken die einzelnen Einrichtungen dann in Abhängigkeit des jeweils erkannten Schwenkwinkels und zwar bei jeder Bedienung erneut abhängig vom zuvor erkannten Winkel. Bei einer einfacheren, halbautomatischen Ausgestaltung ist eine Steuereinrichtung zur manuellen Eingabe und Speicherung des Schwenkwinkels der Verkokungskammern gegenüber der Vertikalen vorgesehen. In diesem Fall werden die Schwenkwinkel der einzelnen Einrichtungen in Abhängigkeit von der Schrägstellung der jeweiligen Verkokungskammern manuell eingestellt und gespeichert, wobei die Koksofenbedienungsmaschine die jeweiligen Einrichtungen dann in die zuvor eingestellten Winkel schwenkt, wenn die betreffenden Verkokungskammern angefahren werden. Diese Ausgestaltung bietet sich deshalb an, da es sich herausgestellt hat, daß das an sich unerwünschte Schrägstellen der Verkokungskammern ausgesprochen langsam erfolgt und daß nur hin und wieder eine Neujustierung der Schwenkwinkels vorgenommen werden muß.

**[0013]** Weitere Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung.

**[0014]** Es zeigt

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer an einem Verkokungssofen verfahrbaren Koksofenbedienungsmaschine auf der Koksseite,
- Fig. 2 eine schematische Draufsicht auf eine entlang dem Verkokungssofen verfahrbare Koksofenbedienungsmaschine,
- Fig. 3 eine Draufsicht auf eine Türhebereinrichtung mit Türheber beim Öffnen einer Tür,
- Fig. 4 eine der Fig. 3 entsprechende Ansicht mit abgenommener Ofentür im abgeschwenkten Zustand des Türhebers,
- Fig. 5 eine Querschnittsansicht der Türhebereinrichtung aus Fig. 3 entlang der Schnittlinie V - V aus Fig. 3,
- Fig. 6 eine Seitenansicht der Türhebereinrichtung aus Fig. 3,
- Fig. 7 eine Vorderansicht der Türhebereinrichtung aus Fig. 3 mit abgenommener Ofentür,
- Fig. 8 eine Seitenansicht einer Kokskuchenführungseinrichtung,

- Fig. 9 eine Ansicht der Kokskuchenführungseinrichtung in Pfeilrichtung IX aus Fig. 8,
- Fig. 10 eine Querschnittsansicht der Kokskuchenführungseinrichtung aus Fig. 8 entlang der Schnittlinie X - X aus Fig. 8,
- Fig. 11 eine Draufsicht auf die Kokskuchenführungseinrichtung aus Fig. 8 in Pfeilrichtung XI,
- Fig. 12 eine Seitenansicht einer Rahmenreinigungseinrichtung,
- Fig. 13 eine Draufsicht auf einen Teil der Rahmenreinigungseinrichtung aus Fig. 12 und
- Fig. 14 eine Draufsicht auf die Türheber-, die Kokskuchenführungs- und die Rahmenreinigungseinrichtung.

**[0015]** In Fig. 1 ist eine als Koksüberleitmaschine ausgebildete Koksofenbedienungsmaschine 1 dargestellt. Die Koksofenbedienungsmaschine 1 dient zur Bedienung eines VerkokungsOfens 2, der eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten Verkokungskammern 3 aufweist. Die Koksofenbedienungsmaschine 1 ist dabei an den Verkokungskammern 3 vorbei entlang der Batterieachse L auf Schienen verfahrbar.

**[0016]** Wesentliche Bestandteile der in Fig. 1 dargestellten Koksofenbedienungsmaschine 1 sind eine Türhebereinrichtung 4, eine Kokskuchenführungseinrichtung 5 und eine Rahmenreinigungseinrichtung 6 als Koksofenbedienungseinrichtungen, die nebeneinander bzw. parallel zueinander auf der Koksofenbedienungsmaschine 1 angeordnet sind, was sich aus den Fig. 2 und 14 ergibt. Die Türhebereinrichtung 4, die in den Fig. 3 bis 7 näher dargestellt ist, weist einen Türheber 7 für die Ofentüren 8 der Verkokungskammern 3 auf. Der Türheber 7 ist über entsprechende Mittel der Türhebereinrichtung 4 in Richtung der Ofenachse M der Verkokungskammer 3 bewegbar. Die Kokskuchenführungseinrichtung 5, die in den Fig. 8 bis 11 näher dargestellt ist, weist eine Kokskuchenführung 9 auf. Die Kokskuchenführung 9 selbst ist, wie der Türheber 7 auch, in Richtung der Ofenachse M bewegbar. Die Rahmenreinigungseinrichtung 6, die in den Fig. 12 und 13 dargestellt ist, weist einen Rahmenreiniger 10 auf, der zum Reinigen der Rahmen 11 der Verkokungskammern 3 dient. Auch der Rahmenreiniger 10 ist in Richtung der Ofenachse M bewegbar.

**[0017]** Die Türhebereinrichtung 4 weist eine Führung 12 auf, an der ein in Richtung der Ofenachse M über Rollen 13 verfahrbarer Arm 14 verschieblich gehalten ist. Am Arm 14 wiederum ist ein Schwenkarm 15 drehbar gehalten, über den eine über den Türheber 7 abgenommene Ofentür 8 aus der Stellung gemäß Fig. 3 in die Stellung gemäß Fig. 4 gefahren werden kann, um

dort von einer stationären Ofentürreinigungseinrichtung gereinigt zu werden. Zur Verschiebung des Arms 14 in der Führung 12 dient ein Hydraulikzylinder 16. Der Türheber 7 selbst weist Haken 17a zum Eingreifen in entsprechende Taschen 17b an der Ofentür 8 auf. Des weiteren ist der Türheber 7 mit Entriegelungsmechanismen 18 zur Entriegelung der Ofentüren 8 versehen.

**[0018]** Wichtig ist nun, daß der Türheber 7 im Bereich seines oberen Endes zur Verschwenkung um eine zur Ofenachse M parallele Achse über ein Kardangelenk 19 gelenkig gelagert ist. Um die Verschwenkung um die Ofenachse M bzw. eine dazu parallele Achse zu ermöglichen, ist eine Stelleinrichtung 20 vorgesehen, der einer Wegmeßeinrichtung zugeordnet ist. Die Stelleinrichtung 20 weist vorliegend einen Hydraulikzylinder 21 auf, der mit einem nicht schwenkbaren Arm 22 einerseits und dem Türheber 7 andererseits verbunden ist. Durch die gelenkige Aufhängung über das Kardangelenk 19 und die Verstellmöglichkeit über den Hydraulikzylinder 21 läßt sich der Türheber 7 um eine Schwenkachse des Kardangelenks 19 verschwenken, wie dies durch den Pfeil X in Fig. 7 angedeutet ist. Hierdurch läßt sich in einfacher Weise die Stellung des Türhebers 7 gegenüber der Vertikalen an die Schrägstellung der jeweiligen Verkokungskammern 3 anpassen. Im übrigen läßt sich der Türheber 7 aber auch um die Batterieachse L bzw. eine dazu parallele Achse verschwenken, wie dies in Fig. 6 durch die Darstellung des Pfeiles Y gezeigt ist. Auch hierzu wird um die entsprechende Achse des Kardangelenks 19 geschwenkt. Zur Verschwenkung in Richtung des Pfeiles Y dient ein Hydraulikzylinder 21a, der einerseits an dem Türheber 7 und andererseits mit dem nicht verschwenkbaren Arm 22 verbunden ist. Die Bewegungsrichtung des Hydraulikzylinders 21a ist quer zur Bewegungsrichtung des Hydraulikzylinders 21.

**[0019]** In den Fig. 8 bis 11 ist die Kokskuchenführungseinrichtung 5 mit der Kokskuchenführung 9 näher dargestellt. Die Kokskuchenführungseinrichtung 5 weist eine Führung 23 auf, innerhalb der die Kokskuchenführung 9 über Rollen 24 in Richtung auf die Verkokungskammer 3 zu, also in Richtung der Ofenachse M, verfahrbar ist. Zum Verfahren der Kokskuchenführung 9 dient ein entsprechender Hydraulikantrieb 25, der auf die Kokskuchenführung 9 wirkt. Die Kokskuchenführung 9 selbst ist über Schlitten 26, 27, an denen die Rollen 24 vorgesehen sind, verfahrbar. Die gelenkige Lagerung zur Verschwenkung der Kokskuchenführung 9 um eine zur Ofenachse M parallele Achse erfolgt über zwei Bolzen 28 an den jeweiligen Schlitten 26, 27, über die die Kokskuchenführung 9 an den Schlitten 26, 27 aufgehängt ist. Somit läßt sich die Schwenkbewegung um die Schwenkachse der Bolzen 28 verwirklichen, wie dies durch den Pfeil X in Fig. 9 angedeutet ist. Im übrigen läßt sich die Kokskuchenführung 9 auch in Pfeilrichtung Y verschwenken, wie dies in Fig. 8 dargestellt ist, auch wenn die Verschwenkmittel, über die diese Verschwenkung bewirkt werden kann, nicht im einzelnen dargestellt sind.

**[0020]** Der Kokskuchenführung 9 ist ebenfalls eine Stelleinrichtung 20 zugeordnet. Die Stelleinrichtung 20 weist zwei Hydraulikzylinder 29, 30 auf, die jeweils auf eine Außenseite 31, 32 der Kokskuchenführung 9 wirken. Jeder der Hydraulikzylinder 29, 30 ist auf einem nicht verschwenkbaren, also festen Teil 33 der Kokskuchenführungseinrichtung 5 befestigt. Am äußeren Ende der Hydraulikzylinder 29, 30 befinden sich Rollen 34 zur Anlage an der jeweiligen Außenseite 31, 32 der Kokskuchenführung 9. Für die Rollen 33, 34 können entsprechende Führungen an den Außenseiten 31, 32 vorgesehen sein.

**[0021]** In den Fig. 12 und 13 ist die Rahmenreinigungseinrichtung 6 mit dem Rahmenreiniger 10 dargestellt. Der Rahmenreiniger 10 weist eine Reihe von Messern 35 auf, über die der Rahmen 11 zu reinigen ist. Zur Bewegung des Rahmenreinigers 10 in Richtung der Ofenachse M ist die Rahmenreinigungseinrichtung 6 in entsprechender Weise wie die Türhebereinrichtung 4 aufgebaut und weist von daher eine Führung 36 auf, an der ein in Richtung der Ofenachse M, also auf die jeweilige Verkokungskammer 3 zu, über Rollen 37 verfahrbarer Arm 38 verschieblich gehalten ist. Zur Verschiebung des Arms 38 dient ein Hydraulikzylinder 39. Am Arm 38 ist wiederum ein Schwenkarm 40 drehbar gehalten, an dem der Rahmenreiniger 10 befestigt ist. Der Schwenkarm 40 ist erforderlich, da die Rahmenreinigungseinrichtung 6 versetzt zur zu reinigenden Verkokungskammer 3 angeordnet ist (vgl. Fig. 14). Mit dem Schwenkarm 40 verbunden ist ein weiterer Arm 40a, an dem ein Hydraulikzylinder 41 mit seinem einen Ende befestigt ist. Der Hydraulikzylinder 41 ist mit seinem anderen Ende wiederum mit dem Rahmenreiniger 10 verbunden. Um den Rahmenreiniger 10 um eine zur Ofenachse M parallele Achse verschwenken zu können, ist der Rahmenreiniger 10 an seinem oberen Ende über ein Kardangelenk 42 gelagert bzw. aufgehängt. Durch Betätigung des Hydraulikzylinders 41 läßt sich also der Rahmenreiniger 10 um eine Schwenkachse des Kardangelenks 42, die parallel zur Ofenachse M ist, verschwenken. Des weiteren ist ein Hydraulikzylinder 43 vorgesehen, der ebenfalls mit dem weiteren Arm 40a und dem Rahmenreiniger 10 verbunden ist. Die Ausrichtung des Hydraulikzylinders 43 ist allerdings quer zur Ausrichtung des Hydraulikzylinders 41. Durch Betätigung des Hydraulikzylinders 43 läßt sich der Rahmenreiniger 10 ebenfalls um eine entsprechende Achse des Kardangelenks 42 verschwenken, wie dies in Fig. 12 durch die Pfeilrichtung Y dargestellt ist.

**[0022]** Das erfindungsgemäße Verfahren läuft nun wie folgt ab:

**[0023]** Zunächst werden die Schrägstellungen aller Verkokungskammern 3 des Verkokungssofens 2 manuell eingegeben und für jede Verkokungskammer gespeichert. Die gespeicherten Werte werden dann bei der Bedienung der einzelnen Verkokungskammern 3 von einer Steuereinrichtung berücksichtigt, so daß für jede Verkokungskammer 3 des Koksofens der erforderliche

Schwenkwinkel feststeht. Führt nun die in Fig. 1 dargestellte Koksüberleitmaschine eine bestimmte Verkokungskammer 3 an, wird über die Steuereinrichtung beim Öffnen der betreffenden Ofentür 8 der Türheber 7 in die entsprechende Schrägstellung der Verkokungskammer 3 und damit auch der Ofentür 8 geschwenkt. Sodann wird die Ofentür 8 abgenommen. Nach der Abnahme der Ofentür 8 wird diese in die Reinigungsstellung gemäß Fig. 4 gefahren. Dabei wird die Ofentür 8 in den vertikalen Zustand zurückgefahren, so daß die Ofentür 8 von einer im einzelnen nicht dargestellten, vertikal angeordneten Ofentürreinigungseinrichtung auf der Maschine 1 gereinigt werden kann. Sodann wird die Kokskuchenführung 9 an die geöffnete Verkokungskammer 3 angesetzt. Auch hierbei wird die Schrägstellung der Verkokungskammer 3 durch Verschwenken der Kokskuchenführung 9 über die Hydraulikzylinder 29, 30 berücksichtigt. Der Koks wird dann aus der betreffenden Verkokungskammer 3 herausgedrückt und fällt nach Führung über die Kokskuchenführung 9 in den in Fig. 1 dargestellten Koks löschwagen 44. Sodann wird die Kokskuchenführung 9 in die in Fig. 14 dargestellte Rückzugsstellung gefahren. Anschließend wird der Rahmenreiniger 10 zur Reinigung des Rahmens 11 der betreffenden Verkokungskammer 3 in die in Fig. 14 dargestellte Reinigungsstellung gefahren, so daß der Reinigungsvorgang durchgeführt werden kann. Ist der Reinigungsvorgang abgeschlossen, wird der Rahmenreiniger 10 in die Rückzugsstellung gefahren, während die Ofentür 8 der betreffenden Verkokungskammer 3 über den Türheber 7 wieder eingesetzt wird. Auch hierbei wird wieder die Schrägstellung der jeweiligen Verkokungskammer 3 über die Steuereinrichtung berücksichtigt, so daß der Türheber 8 entsprechend geschwenkt wird.

## Patentansprüche

1. Koksofenbedienungseinrichtung einer Koksofenbedienungsmaschine (1) für einen Verkokungssofen (2) mit einer Vielzahl von nebeneinander angeordneten Verkokungskammern (3), wobei die Koksofenbedienungsmaschine (1) entlang den Verkokungskammern (3) in Richtung der Batterieachse (L) verfahrbar ist, mit

- a) einer einen Türheber (7) aufweisenden Türhebereinrichtung (4) zur Bedienung der einzelnen Ofentüren (8) der Verkokungskammern (3), wobei der Türheber (7) quer zur Batterieachse (L) in Richtung auf die einzelnen Verkokungskammern (3) verfahrbar ist, und/oder
- b) einer eine Kokskuchenführung (9) aufweisenden Kokskuchenführungseinrichtung (5), wobei die Kokskuchenführung (9) quer zur Batterieachse (L) in Richtung auf die einzelnen Verkokungskammern (3) verfahrbar ist, und/

oder

c) einer einen Rahmenreiniger (10) aufweisenden Rahmenreinigungseinrichtung (6) zum Reinigen der Rahmen (11) der einzelnen Verkokungskammern (3), wobei der Rahmenreiniger (10) quer zur Batterieachse (L) in Richtung auf die einzelnen Verkokungskammern (3) verfahrbar ist, und/oder

d) einer einen Druckkopf aufweisenden Koks-ausdrückeinrichtung zum Herausdrücken des Kokes aus den einzelnen Verkokungskammern (3), wobei der Druckkopf quer zur Batterieachse (L) in Richtung auf die einzelnen Verkokungskammern (3) verfahrbar ist,

**dadurch gekennzeichnet**, daß der Türheber (7) und/oder die Kokskuchenführung (9) und/oder der Rahmenreiniger (10) und/oder der Druckkopf um die Ofenachse (M) der jeweiligen Verkokungskammer (3) oder eine zur Ofenachse (M) parallele Achse schwenkbar sind/ist.

2. Koksofenbedienungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Türheber (7) und/oder die Kokskuchenführung (9) und/oder der Rahmenreiniger (10) im Bereich ihres jeweiligen oberen Endes zur Verschwenkung um die Ofenachse (M) oder eine zur Ofenachse (M) parallele Achse gelenkig gelagert sind/ist und daß, vorzugsweise, die gelenkige Lagerung über Bolzen, Kardan- oder Kugelgelenke erfolgt.

3. Koksofenbedienungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß dem Türheber (7) und/oder der Kokskuchenführung (9) und/oder dem Rahmenreiniger (10) jeweils eine Stelleinrichtung (20) zur Verschwenkung zugeordnet ist und daß, vorzugsweise, die Stelleinrichtung (20) mit einer Wegmeßeinrichtung versehen ist.

4. Koksofenbedienungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

a) die dem Türheber (7) zugeordnete Stelleinrichtung (20) wenigstens einen Hydraulikzylinder aufweist und daß ein Hydraulikzylinder einerseits mit einem nicht verschwenkbaren Teil der Türhebereinrichtung (4) und andererseits mit dem Türheber (7) verbunden ist und/oder

b) daß die dem Rahmenreiniger (10) zugeordnete Stelleinrichtung (20) wenigstens einen Hydraulikzylinder aufweist und ein Hydraulikzylinder einerseits mit einem nicht verschwenkbaren Teil der Rahmenreinigungseinrichtung (6) und andererseits mit dem Rahmenreiniger (10) verbunden ist und/oder

c) daß die der Kokskuchenführung zugeordnete

te Stelleinrichtung (20) wenigstens einen Hydraulikzylinder aufweist, wobei auf wenigstens eine der beiden Außenseiten (31, 32) der Kokskuchenführung (9), vorzugsweise auf jede der Außenseiten (31, 32) ein Hydraulikzylinder (29, 30) wirkt und wobei, vorzugsweise, jeder der Hydraulikzylinder (29, 30) an einem nicht verschwenkbaren Teil (33) der Rahmenreinigungseinrichtung (6) befestigt ist.

5. Koksofenbedienungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Sensoreinrichtung zur optischen Erkennung des Schwenkwinkels der Verkokungskammern (3) gegenüber der Vertikalen vorgesehen ist.

6. Koksofenbedienungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuereinrichtung zur manuellen Eingabe und Speicherung des Schwenkwinkels der Verkokungskammern (3) gegenüber der Vertikalen vorgesehen ist.

7. Koksofenbedienungsmaschine (1) mit wenigstens einer Koksofenbedienungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

8. Verfahren zur Bedienung eines eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten Verkokungskammern (3) aufweisenden Verkokungsofens (2) mittels einer Koksofenbedienungsmaschine (1), wobei die Koksofenbedienungsmaschine (1) entlang den Verkokungskammern (3) in Richtung der Batterieachse (L) verfahrbar ist, wobei

a) die Ofentüren (8) der einzelnen Verkokungskammern (3) mittels eines Türhebers (7) einer Türhebereinrichtung (4) bedienbar sind und der Türheber (7) quer zur Batterieachse (L) in Richtung auf die einzelnen Verkokungskammern (3) verfahrbar ist, und/oder

b) der aus der jeweiligen Verkokungskammer (3) gedrückte Koks über eine Kokskuchenführung (9) geführt wird und die Kokskuchenführung (9) quer zur Batterieachse (L) in Richtung auf die einzelnen Verkokungskammern (3) verfahrbar ist, und/oder

c) die Rahmen (11) der einzelnen Verkokungskammern (3) mittels eines Rahmenreinigers (10) einer Rahmenreinigungseinrichtung (6) gereinigt werden und der Rahmenreiniger (10) quer zur Batterieachse (L) in Richtung auf die einzelnen Verkokungskammern (3) verfahrbar ist, und/oder

d) der Koks mittels eines Druckkopfes einer Koks-ausdrückeinrichtung aus den einzelnen Verkokungskammern (3) gedrückt wird und der

Druckkopf quer zur Batterieachse (L) in Richtung auf die einzelnen Verkokungskammern (3) und in diese hinein verfahrbar ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

5

e) daß der Türheber (7) zum Ansetzen an die Ofentür (8) der jeweiligen Verkokungskammer (3) in Abhängigkeit der Schrägstellung der jeweiligen Verkokungskammer (3) um die Ofenachse (M) der jeweiligen Verkokungskammer (3) oder eine zur Ofenachse (M) parallele Achse geschwenkt und der Schrägstellung der jeweiligen Verkokungskammer (3) angepaßt wird und/oder

10

15

f) daß die Kokskuchenführung (9) zum Ansetzen an die jeweilige Verkokungskammer (3) in Abhängigkeit der Schrägstellung der jeweiligen Verkokungskammer (3) um die Ofenachse (M) der jeweiligen Verkokungskammer (3) oder eine zur Ofenachse (M) parallele Achse geschwenkt und der Schrägstellung der jeweiligen Verkokungskammer (3) angepaßt wird und/oder

20

g) daß der Rahmenreiniger (10) zum Ansetzen an den Rahmen der jeweiligen Verkokungskammer (3) in Abhängigkeit der Schrägstellung der jeweiligen Verkokungskammer (3) um die Ofenachse (M) der jeweiligen Verkokungskammer (3) oder eine zur Ofenachse (M) parallele Achse geschwenkt und der Schrägstellung der jeweiligen Verkokungskammer (3) angepaßt wird und/oder

25

30

h) daß der Druckkopf zum Drücken des Kokes aus der jeweiligen Verkokungskammer (3) in Abhängigkeit der Schrägstellung der jeweiligen Verkokungskammer (3) um die Ofenachse (M) der jeweiligen Verkokungskammer (3) oder eine zur Ofenachse (M) parallele Achse geschwenkt und der Schrägstellung der jeweiligen Verkokungskammer (3) angepaßt wird.

35

40

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schrägstellung jeder Verkokungskammer (3) gespeichert und bei Bedienung der jeweiligen Verkokungskammern (3) jeweils berücksichtigt wird.

45

50

55

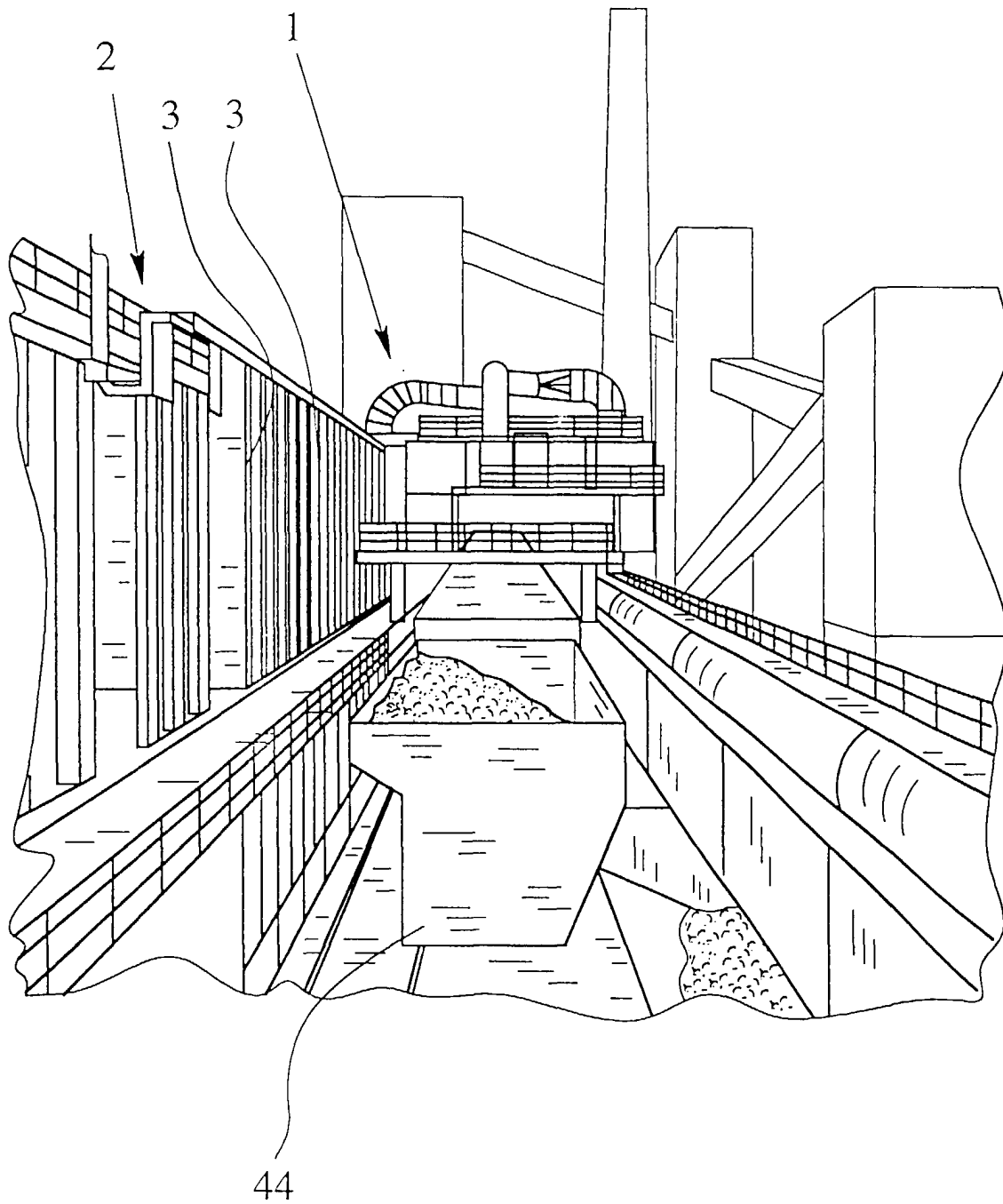


Fig. 1



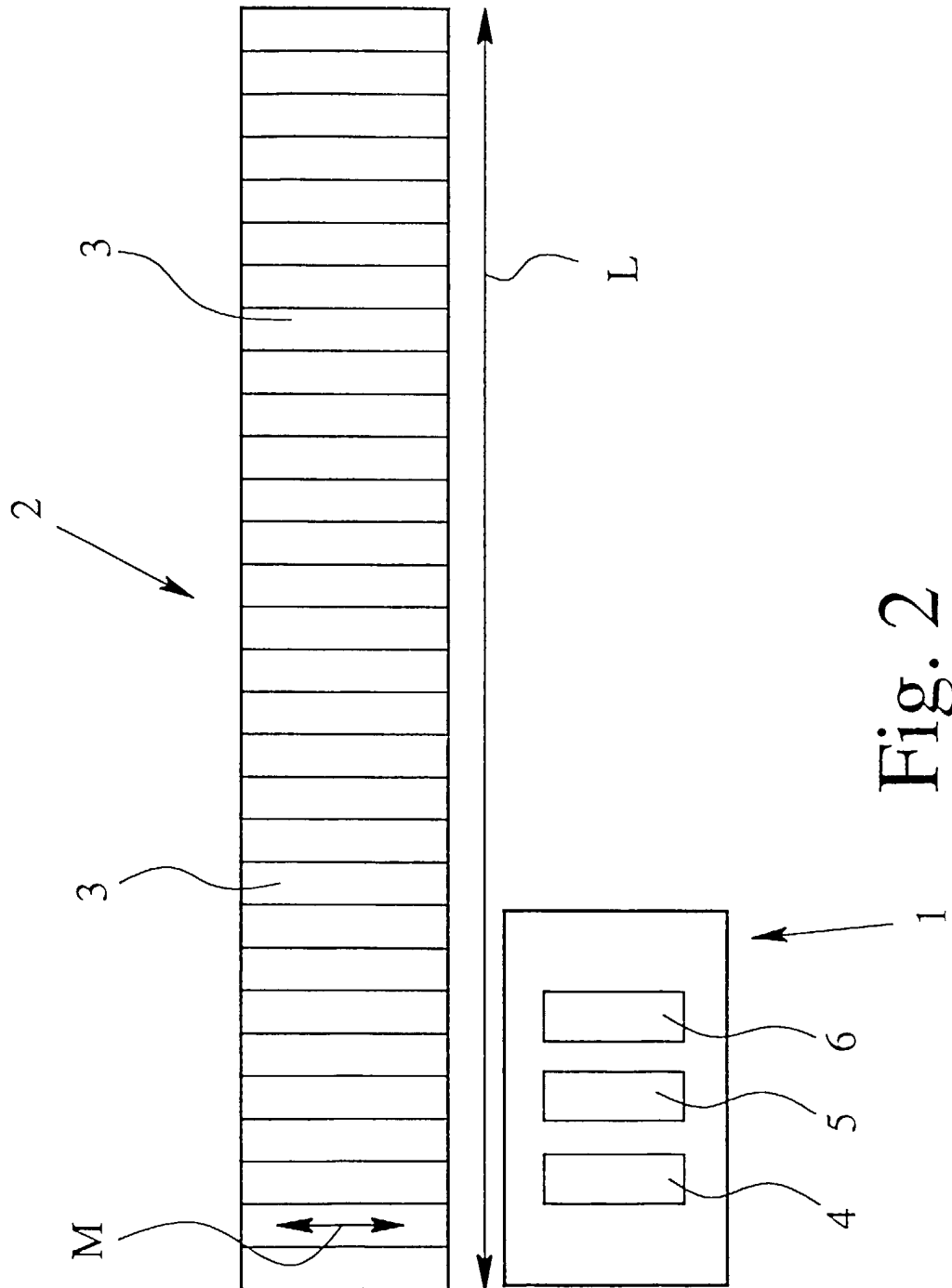


Fig. 2

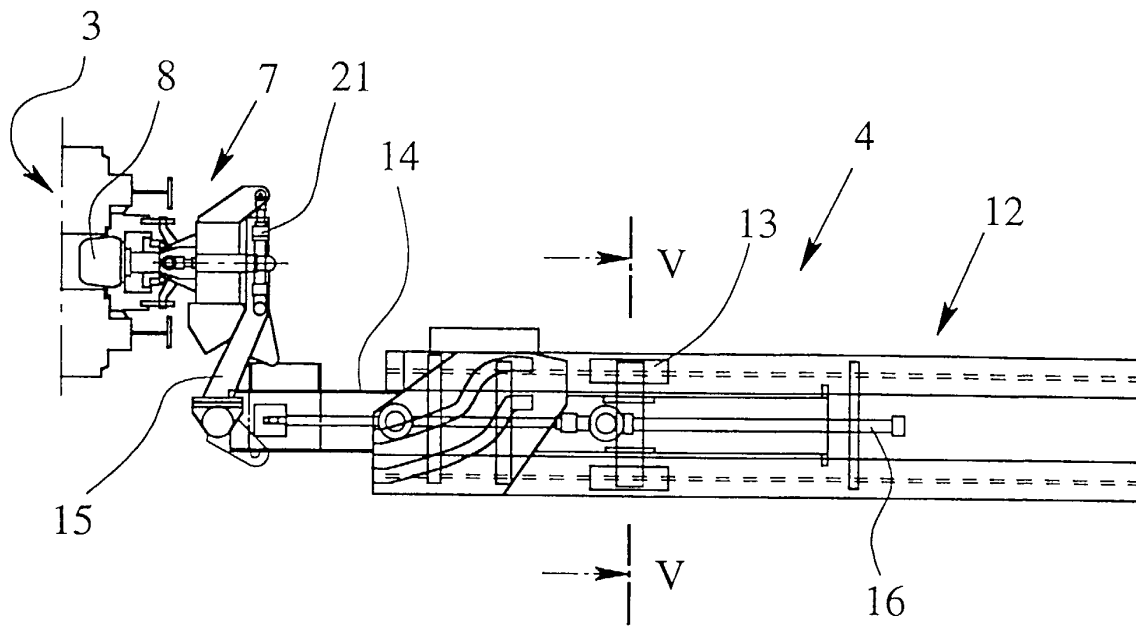


Fig. 3

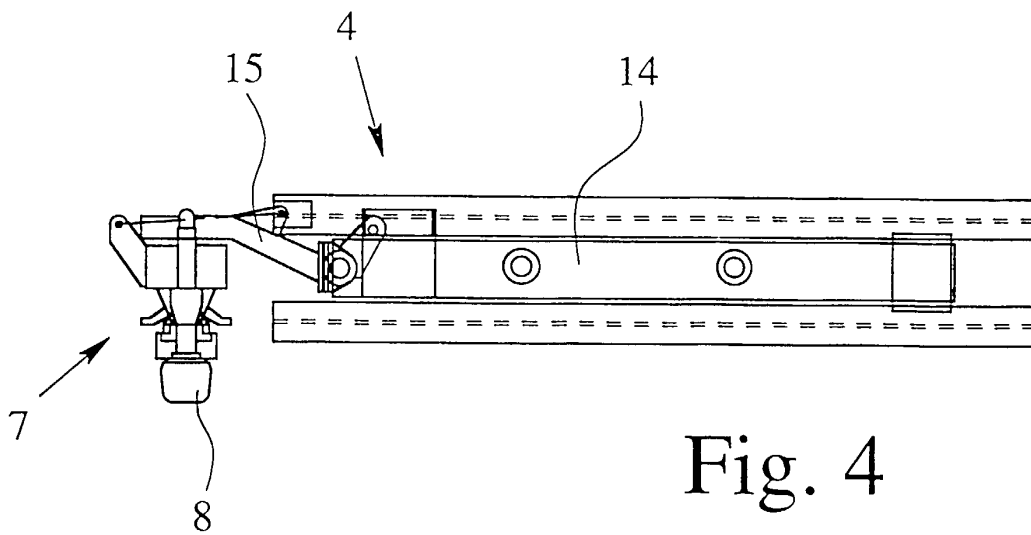


Fig. 4

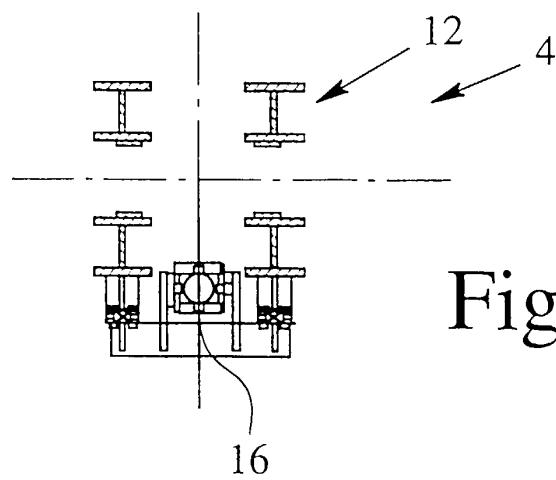
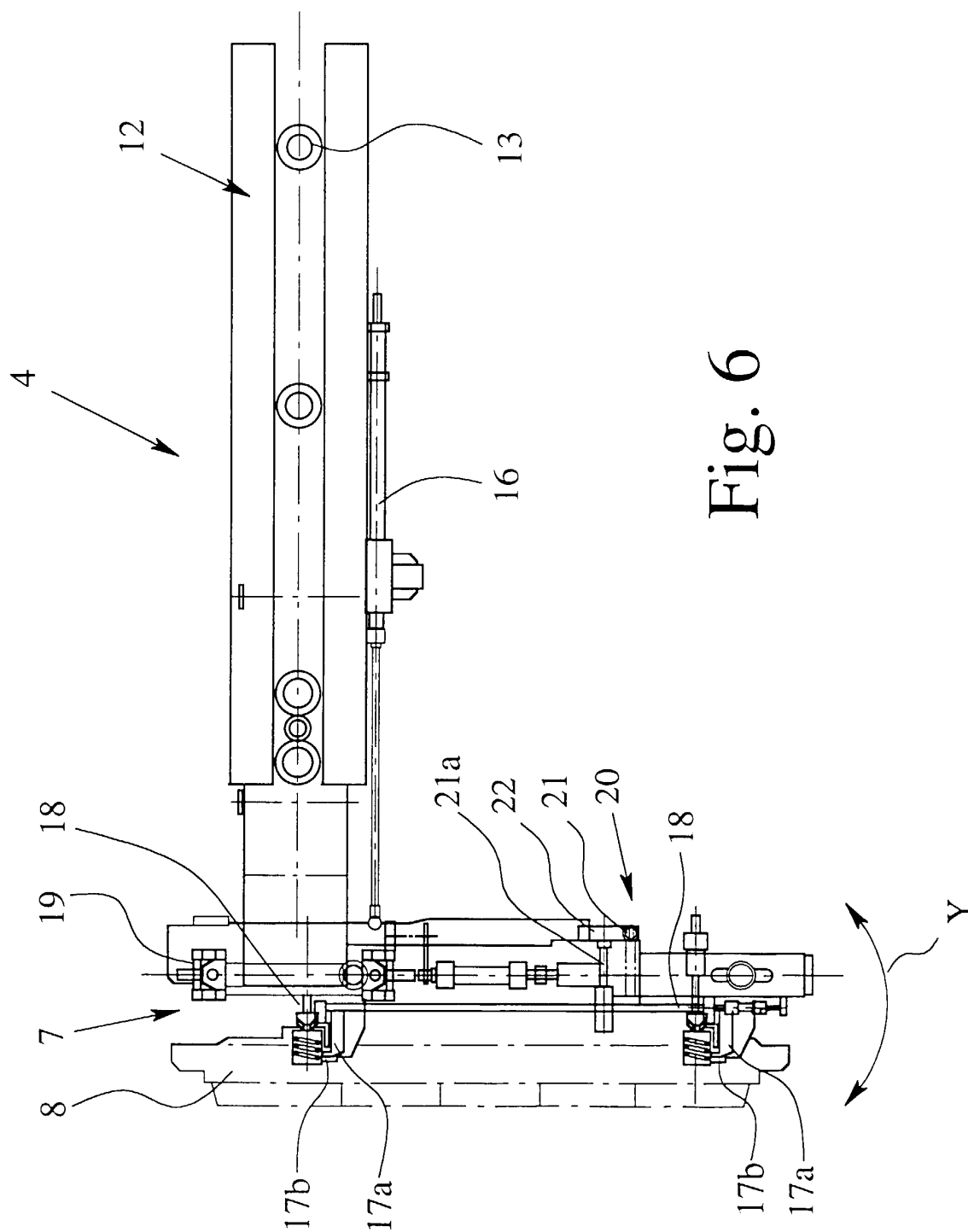


Fig. 5



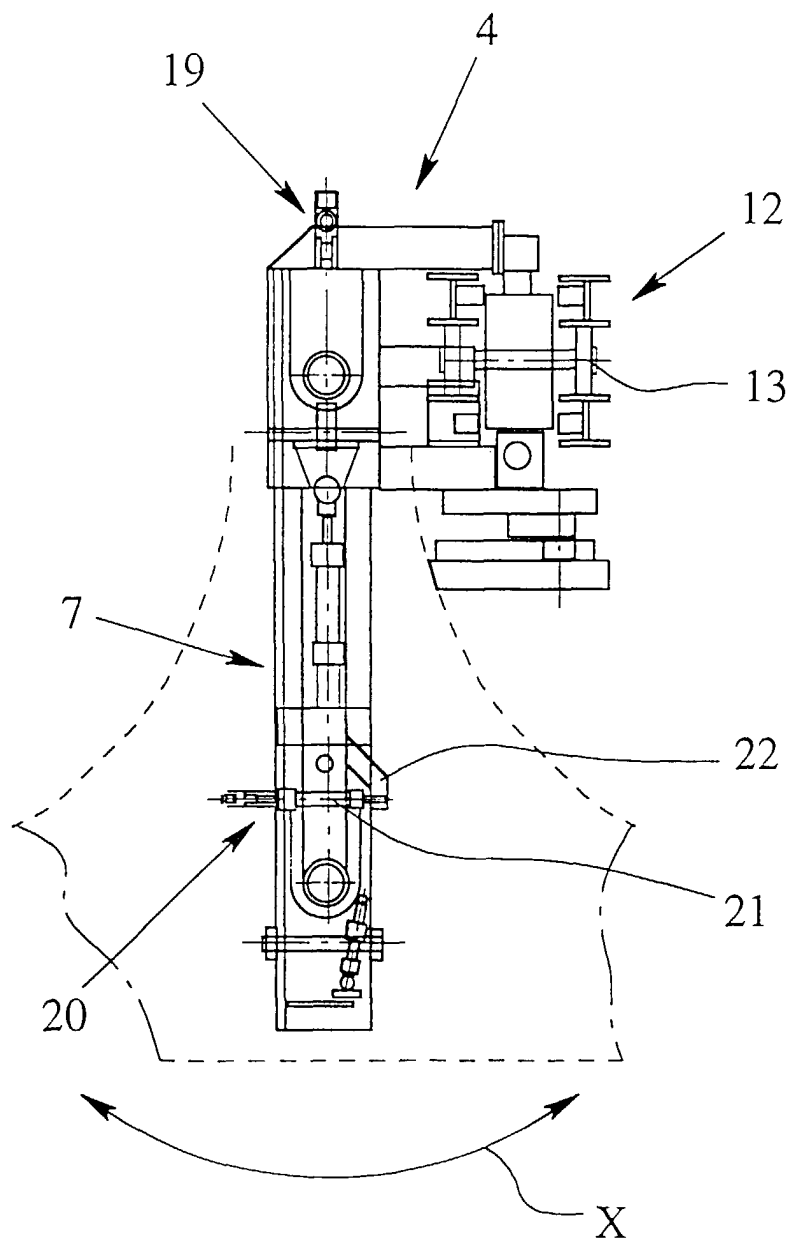


Fig. 7

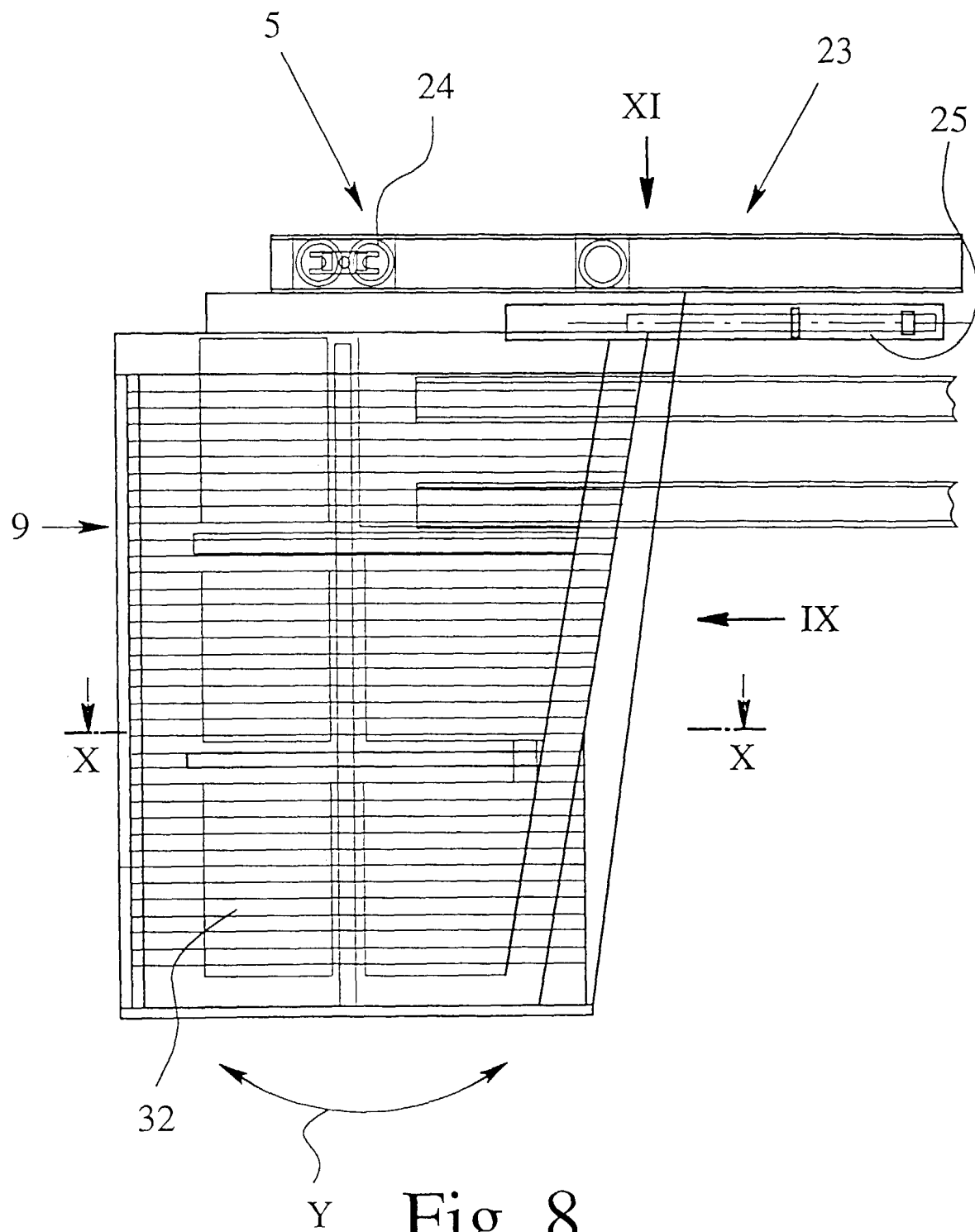


Fig. 8

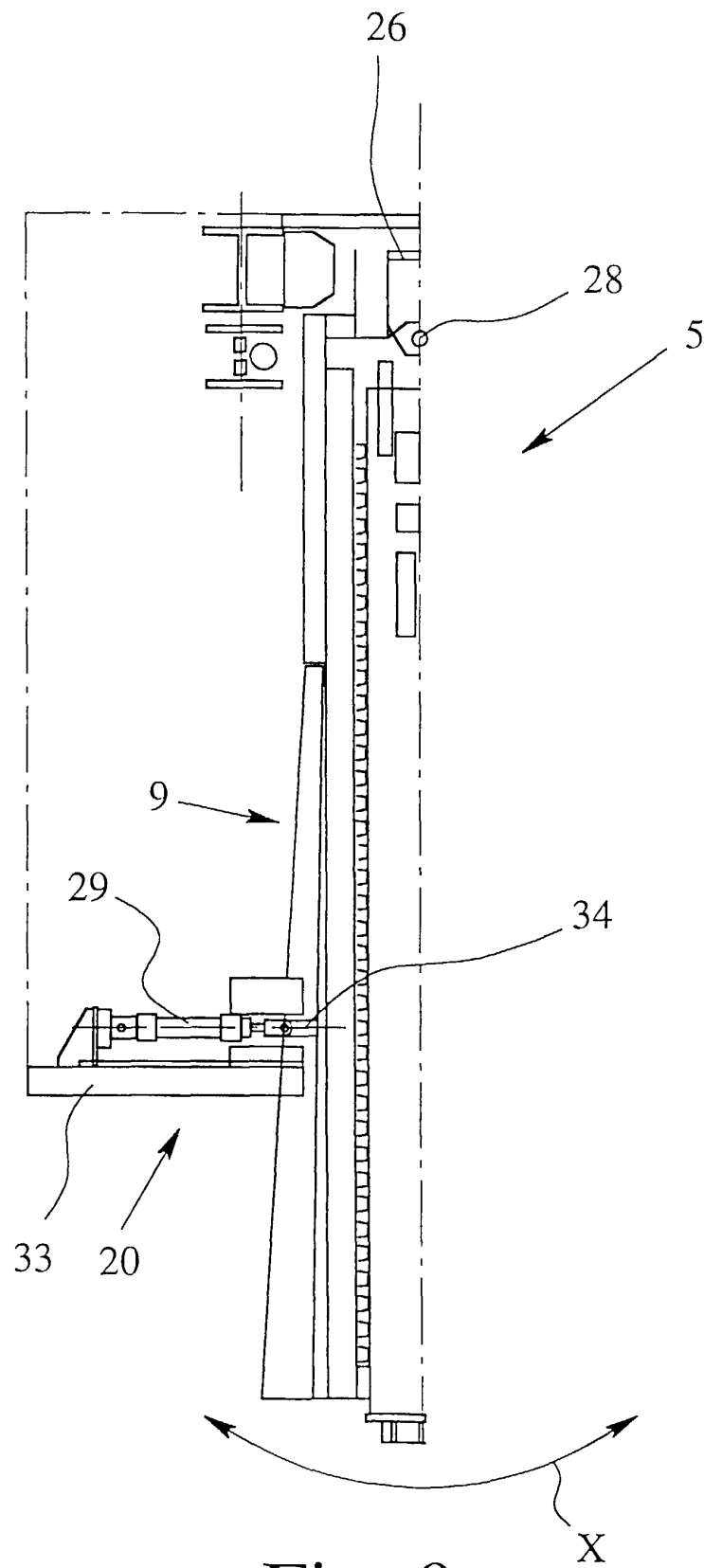
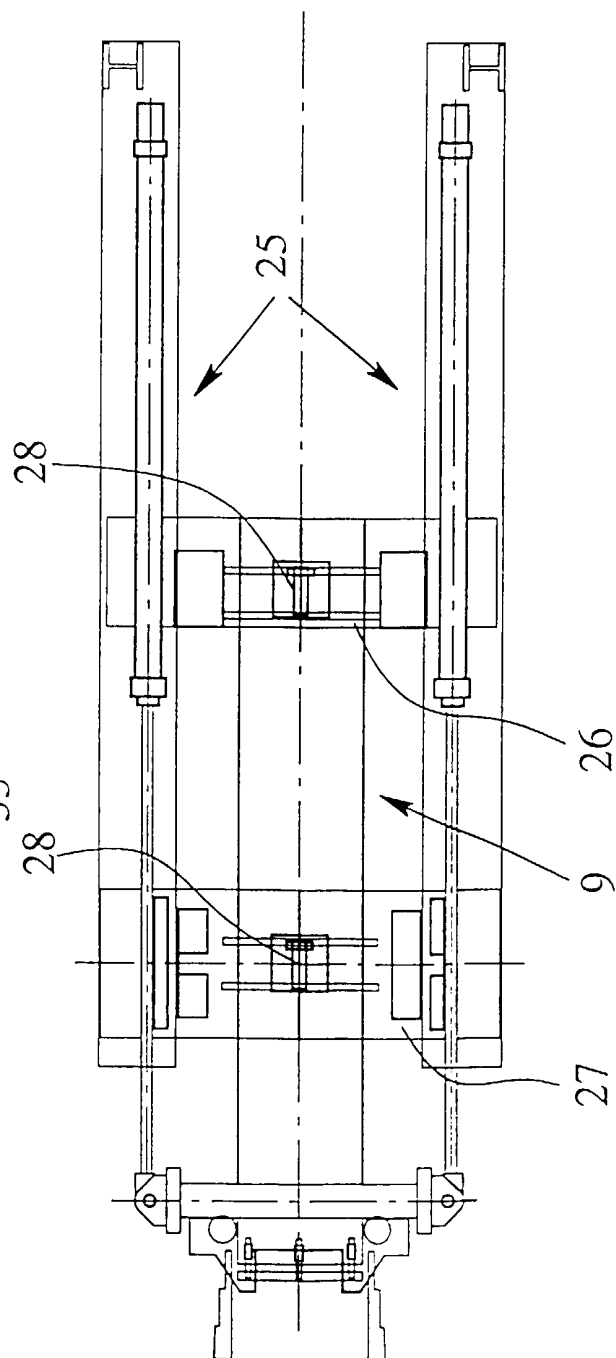
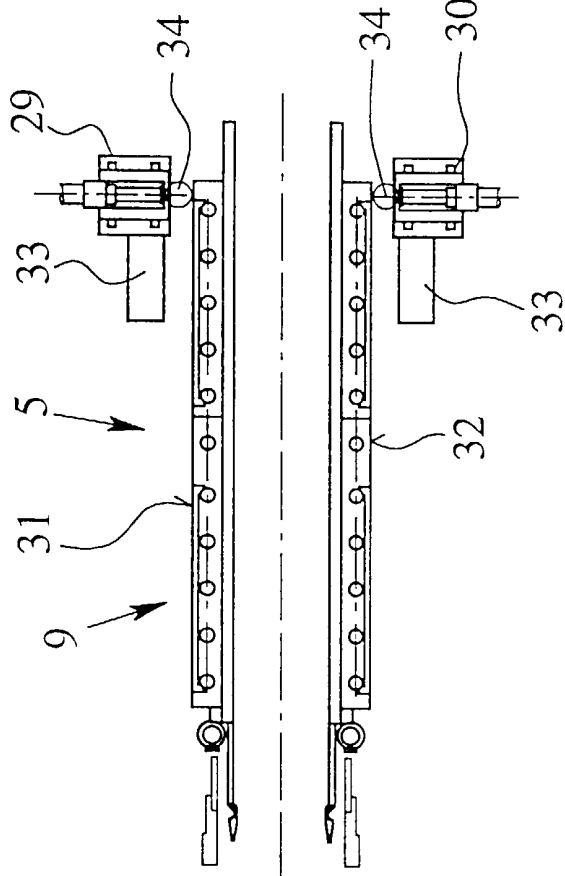


Fig. 9



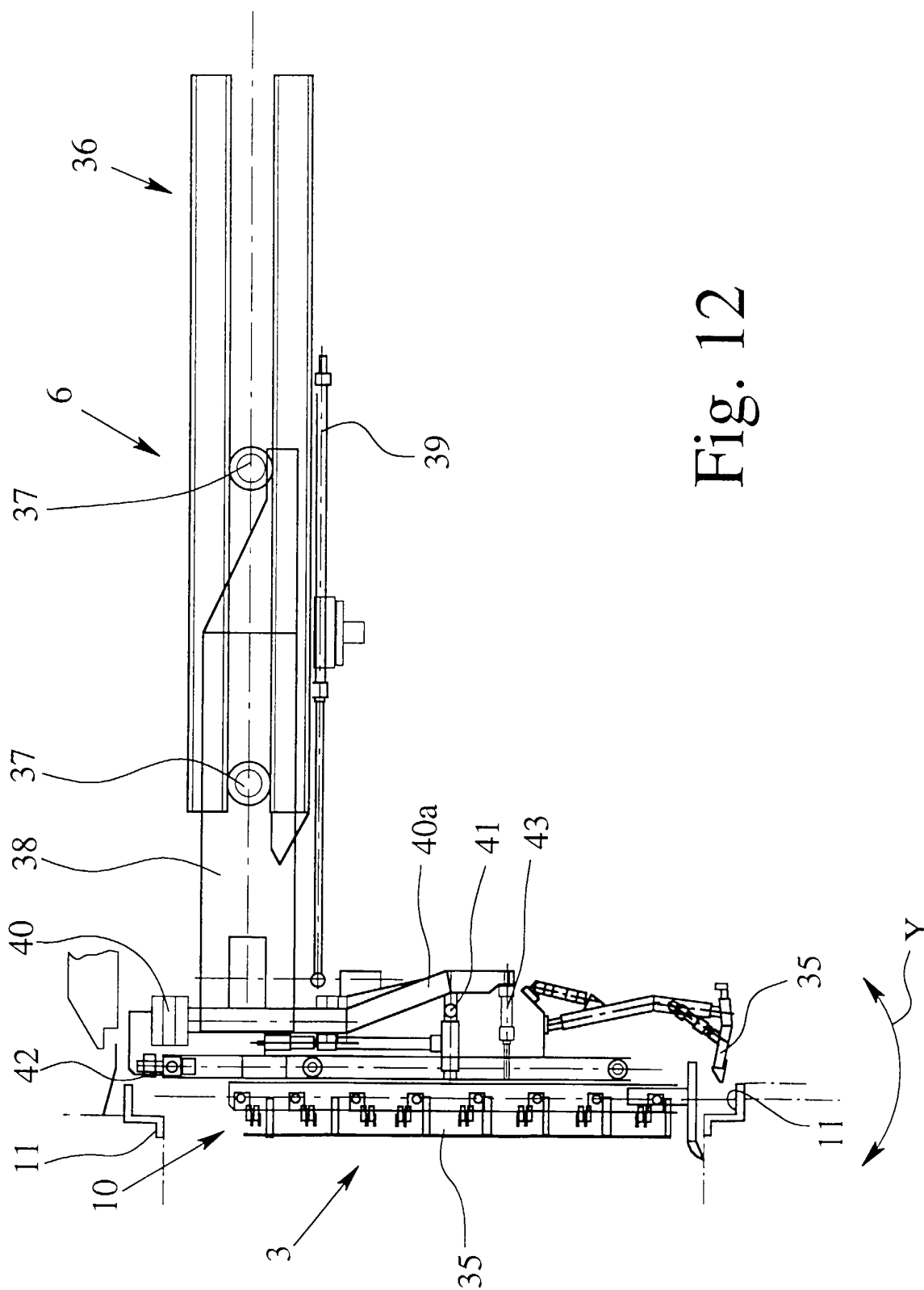


Fig. 12



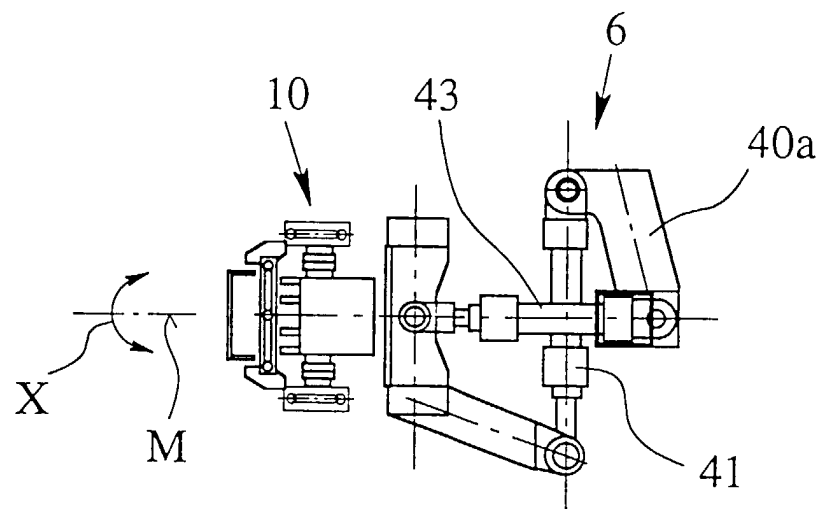


Fig. 13

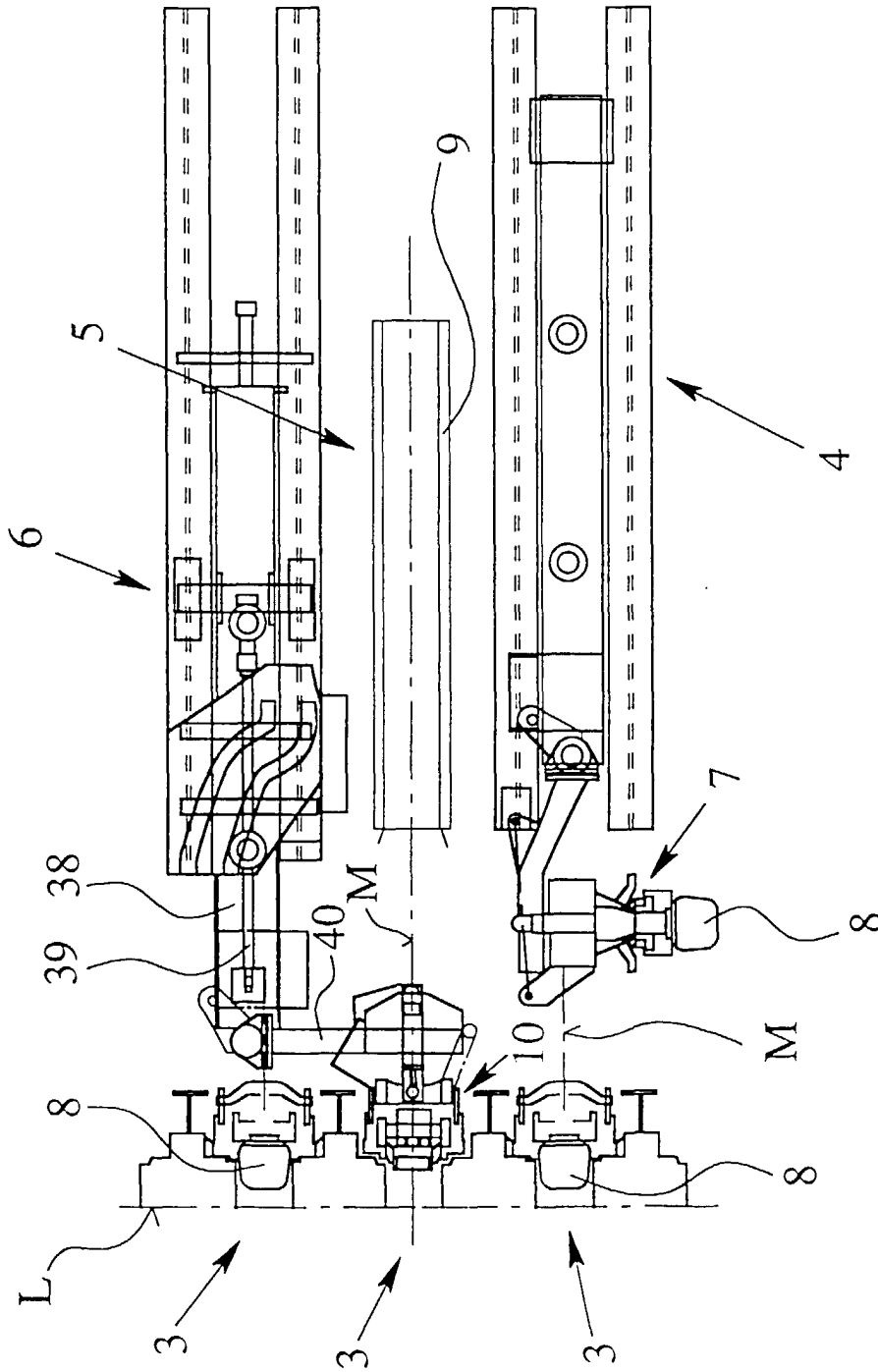


Fig. 14