



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 179 401 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.02.2002 Patentblatt 2002/07

(51) Int Cl.7: **B28B 7/00**, B28B 17/00,
B65G 47/90

(21) Anmeldenummer: **01112543.2**

(22) Anmeldetag: **23.05.2001**

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

(71) Anmelder: **Sommer Anlagentechnik GmbH**
84030 Landshut (DE)

(72) Erfinder: **Strassmeier, Alfred**
84028 Landshut (DE)

(30) Priorität: **09.08.2000 DE 10038757**

(74) Vertreter: **Gustorf, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt, Bachstrasse 6 A
84036 Landshut (DE)

(54) **Verfahren und Einrichtung zur Herstellung von Betonfertigteilen**

(57) 2.1. Das Verfahren zur Herstellung von Betonfertigteilen auf mindestens einem Schalungstisch ist gekennzeichnet durch die Verwendung wenigstens eines programmgesteuerten Roboters (48), der auf dem Schalungstisch (20) magnetisch fixierbare Randabschal-Profilelemente (10) mit integrierten Permanentmagnetkörpern (14) aus einem Magazin (30) entnimmt, auf dem Schalungstisch (20) lagegenau absetzt und anschließend die Permanentmagnetkörper (14) aktiviert.

rens hat mindestens einen Schalungstisch (20) und wenigstens einen programmgesteuerten Roboter (48) mit einem um eine vertikale Drehachse (50) schwenkbaren Greiferkopf (56) zum Erfassen von auf dem Schalungstisch (20) magnetisch fixierbaren Randabschal-Profilelementen (10). Der Greiferkopf (56) ist so ausgebildet, daß er die Profilelemente (10), das Setzwerkzeug (76) oder das Lösewerkzeug (82) aufnimmt.

2.2. Die Einrichtung zur Durchführung des Verfah-

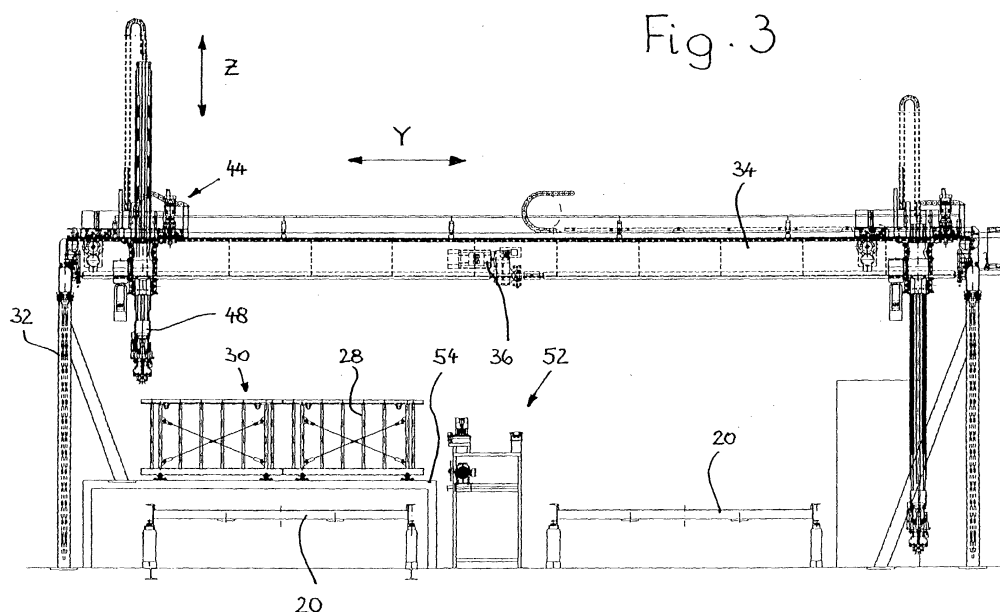


Fig. 3

EP 1 179 401 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Betonfertigteilen auf mindestens einem Schalungstisch sowie eine Einrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

[0002] Gegenstand der EP-B 530 504 sind eine Einrichtung und ein Verfahren für die Herstellung von Betonteilen, wobei ein Roboter zunächst aus einem Zwischenspeicher Permanentmagnetkörper entnimmt und auf einem Schalungstisch positioniert, um dann U-förmige Profilelemente aus einem anderen Zwischenspeicher zu entnehmen und über jeweils zwei Permanentmagnetkörper abzusetzen. Nach einer Überprüfung und Korrektur der Lage der Profilelemente und nach dem Einbringen von Armierungsteilen in die gebildete Form wird das Betonteil gegossen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren und eine hierfür geeignete Einrichtung zur Verfügung zu stellen, bei denen die Rüstzeiten erheblich reduziert werden können und eine Handhabung der Randabschal-Profilelemente merklich vereinfacht wird.

[0004] Bei einem Verfahren der eingangs umrissenen Gattung wird diese Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch die Verwendung wenigstens eines programmgesteuerten Roboters, der auf dem Schalungstisch magnetisch fixierbare Randabschal-Profilelemente mit integrierten Permanentmagnetkörpern aus einem Magazin entnimmt, auf dem Schalungstisch lagegenau absetzt und anschließend die Permanentmagnetkörper aktiviert.

[0005] Bei diesen Randabschal-Profilelementen ist das Magnet- und Verspannsystem in den Profilelementen integriert, so daß ein leicht und rasch handhabbares System mit großer Präzision und Arbeitssicherheit zur Verfügung steht (vgl. deutsche Patentanmeldung 100 02 993.0). Das erfindungsgemäß arbeitende Verfahren macht von diesen Profilelementen Gebrauch, wobei der programmgesteuerte Roboter Transport und Positionierung der Profilelemente sowie die anschließende Aktivierung der Permanentmagnetkörper übernimmt.

[0006] In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß nach dem Gießen und der Aushärtung der Betonfertigteile dieser oder ein zusätzlicher Roboter die Permanentmagnetkörper entriegelt, die Profilelemente vom Schalungstisch abhebt und diese nach einer Reinigung wieder dem Magazin zuführt. Damit ist es möglich, nicht nur die Schalung, sondern auch die Entschalung nach dem Gießen vollständig zu automatisieren.

[0007] Bei der Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit mindestens einem Schalungstisch und wenigstens einem programmgesteuerten Roboter mit einem um eine vertikale Drehachse schwenkbaren Greiferkopf zum Erfassung von auf dem Schalungstisch magnetisch fixierbaren Profilelementen ist erfindungsgemäß der Greiferkopf so ausgebildet, daß er die Profilelemente, das Setzwerkzeug oder ein Lösewerkzeug

aufnimmt. Diese Lösung beinhaltet sowohl eine Ausführungsform, bei der der Greiferkopf je nach Verfahrensablauf die Profilelemente und anschließend das Setzwerkzeug erfaßt, als auch eine Ausführungsform, bei der das Setzwerkzeug integraler Bestandteil des Greiferkopfes ist.

[0008] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen und aus der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, das in der Zeichnung dargestellt ist. Es zeigen:

- Figur 1 eine perspektivische Schemadarstellung eines Endes eines Randabschal-Profilelementes mit integriertem Permanentmagnetkörper,
- Figur 2 die Unteransicht von vier Profilelementen unterschiedlicher Länge,
- Figur 3 einen Querschnitt durch eine Einrichtung gemäß der Erfindung,
- Figur 4 die Längsansicht der Einrichtung gemäß Figur 3,
- Figur 5 eine Draufsicht auf die Einrichtung der Figuren 3 und 4,
- Figur 6 in vergrößertem Maßstab die Ansicht eines Roboters im Bereich des Greiferkopfes beim Erfassen eines Profilelementes,
- Figur 7 die Ansicht des Greiferkopfes mit unabhängig voneinander ansteuerbaren Greifern in Richtung des Pfeiles VII der Figur 6,
- Figur 8 eine der Figur 7 entsprechende Darstellung des Roboters mit Greifern nach Aufnahme eines Setzwerkzeuges,
- Figur 9 die um 90° gedrehte Ansicht des Greiferkopfes in Richtung des Pfeiles IX der Figur 8,
- Figur 10 eine der Figur 3 entsprechende Ansicht der Einrichtung mit Roboter beim Entriegeln der Permanentmagnetkörper nach dem Gießen und Aushärten eines Betonfertigteils,
- Figur 11 in vergrößertem Maßstab die schematische Ansicht des Lösewerkzeugs in Richtung des Pfeiles XI der Figur 10 und
- Figur 12 eine Draufsicht auf das Lösewerkzeug der Figur 11.

[0009] Figur 1 zeigt in perspektivischer Darstellung ein Ende eines Randabschal-Profilelementes 10 gemäß deutscher Patentanmeldung Nr. 100 02 993.0. Das Profilelement 10 besteht aus einem Profilkörper 12, der gemäß Beispiel der Figur 2 unterschiedliche Längen haben kann. In beiden Endbereichen des Profilkörpers 12 ist ein Permanentmagnetkörper 14 angebracht, von dem mittig ein zylindrischer Bolzen 16 absteht, der durch eine Öffnung in der Oberseite 24 des Profilkörpers 12 nach oben vorsteht und an seinem oberen Ende einen Auslösekopf 18 hat. Über diesen Auslösekopf 18 kann der Permanentmagnetkörper 14 nach unten gedrückt werden, um eine magnetische Fixierung des Pro-

filelementes 10 auf einem Schalungstisch 20 (vgl. Figur 3) herbeizuführen. Bei diesem Vorgang werden zwei Federelemente 22 gespannt, die zu beiden Seiten des Bolzens 16 sowohl am Permanentmagnetkörper 14 als auch am Profilkörper 12 befestigt sind.

[0010] Zum Lösen des Permanentmagnetkörpers 14 wird der Auslösekopf 18 angehoben, wobei die sich dabei entlastenden Federelemente 22 unterstützend wirken.

[0011] In Figur 2 ist zu erkennen, daß die hier U-förmigen Profilkörper 12 jedes Profilelementes 10 im Bereich der waagrechten Oberseite 24 eine Aussparung 26 haben, die als Führung beim Einordnen der Profilelemente 10 zwischen senkrechten Gitterstäben 28 eines in Figur 3 gezeigten Magazins 30 für die Profilelemente 10 dienen.

[0012] Die Figuren 3 bis 5 zeigen eine Einrichtung zur Herstellung von Betonfertigteilen gemäß der Erfindung. Diese Einrichtung besteht aus zwei zueinander parallelen Seitenwänden 32, auf denen eine Brücke 34 in X-Richtung (vgl. Figur 5) verfahrbar gelagert ist. Als Antrieb dient ein Motor 36, der über zwei Halbwellen 38 Zahnräder 40 antreibt, die in Eingriff mit jeweils einer auf den Seitenwänden 32 angebrachten Zahnstange 42 sind.

[0013] Auf der Brücke 34 ist in Y-Richtung verfahrbar eine Katze 44 gelagert, die in einem Drehkranz 46 einen in Z-Richtung heb- und senkbaren Roboter 48 aufnimmt. Über den Drehkranz 44 kann der Roboter um seine vertikale Drehachse 50 (vgl. Figuren 6 bis 10) geschwenkt werden.

[0014] In Figur 2 ist in Y-Richtung zwischen dem Schalungstisch 20 und dem Magazin 30 eine Reinigungsanlage 52 für benutzte Profilelemente 10 zu erkennen. Ferner ist dargestellt, daß das Magazin 30 auf einem Bock 54 steht, unter dem ein Schalungstisch 20 in Reserve bereitgehalten wird.

[0015] Die Figuren 6 und 7 zeigen das untere Ende des Roboters 48, das als Greiferkopf 56 ausgebildet ist. Gemäß Figur 7 trägt bei diesem Ausführungsbeispiel der Greiferkopf 56 zwei Greifer 58 mit jeweils zwei gegeneinander verfahrbaren Greifbacken 60. Die beiden Greifbacken 60 dienen hier zum Erfassen eines Profilelementes 10 mit integriertem Permanentmagnetkörper 14, wobei der Profilkörper 12 an beiden Seitenschenkeln Zentrierausnehmungen 62 hat, in welche Zentriersprünge 64 der beiden Greifbacken 60 eingreifen. Jeder der beiden Greifer 58 hat zwei Hubzylinder 66 und ist in Vertikalführungen 68 gelagert. Die Hubzylinder 66 eines Greifers 58 können unabhängig von denen des anderen Greifers 58 angesteuert werden, so daß, wie in Figur 7 angedeutet, zwei Profilelemente 10 oder andere Fixierelemente bzw. Aussparungskörper für Fensteröffnungen, Einbauteile etc. unabhängig voneinander manipuliert werden können.

[0016] Jeder Greifer 58 hat einen Endschalter 70, der bei der Berührung mit der Oberseite 24 des Profilelementes 10 den Antrieb des Hubzylinders 66 beim Ab-

senken abschaltet. Neben dem Endschalter 70 ist am Greifer 58 ein Zentrierstift 72 angebracht, der in eine Aussparung an der Oberseite 24 des Profilelementes 10 eingreift.

[0017] Figur 7 zeigt schließlich, daß zwischen den beiden Greifern 58 eine Ölsprühdüse 74 angeordnet ist.

[0018] Der programmgesteuerte Roboter 48 entnimmt entsprechend den in eine Steuerung eingegebenen Sollwerten bezüglich Längen und Höhen der Profilelemente 10 die entsprechenden Profilelemente aus dem Magazin 30 und überführt sie durch Verschiebung in X- und Y-Richtung und ggf. durch Schwenkung um die Drehachse 50 an den genau vorbestimmten Platz auf dem Schalungstisch 20. Nachdem alle Profilelemente 10 auf diese Weise gesetzt worden sind und dadurch die gewünschte Kontur des zu gießenden Betonfertigteils definiert ist, müssen die Permanentmagnetkörper 14 aktiviert werden. Hierzu erfassen gemäß den Figuren 8 und 9 die Greifbacken 60 ein Setzwerkzeug 76.

Dieses besteht aus einem Balken 78, der von den beiden Greifern 58 gleichzeitig erfaßt wird und von dem mittig ein Druckkopf 80 nach unten absteht. Jedesmal dann, wenn sich der Druckkopf 80 genau über einem Auslösekopf 18 eines Profilelementes 10 befindet, wird das Setzwerkzeug 76 durch die Hubzylinder 66 abgesenkt, wodurch der Auslösekopf 18 den Permanentmagnetkörper 14 innerhalb des Profilelementes 10 nach unten und auf den Schalungstisch 20 drückt. Auf diese Weise wird jedes Profilelement 10 über seine beiden Permanentmagnetkörper 14 lagegenau auf dem Schalungstisch 20 fixiert.

[0019] Das Setzwerkzeug 76 kann auch in einem der Greifer 58 oder in einem weiteren Greifer integriert sein, der beispielsweise zwischen den beiden in Figur 8 dargestellten Greifern 58 unabhängig von diesen ansteuerbar angeordnet ist, beispielsweise an Stelle der dort gezeigten Ölsprühdüse 74.

[0020] Nach dem Gießen und der Aushärtung der Betonfertigteile erfolgt das Entschalen. Auch dieser Vorgang kann mit Hilfe eines gleichen oder ähnlichen Roboters 48 durchgeführt werden. Die Figuren 10 bis 12 zeigen eine Möglichkeit, gemäß welcher der Roboter 48 für den Entriegelungsvorgang mit einem Lösewerkzeug 82 bestückt wird. Dieses hat ein Löseelement in Form einer rampenförmigen Gabel 84 (vgl. Figur 11), die unter den Auslösekopf 18 geschoben werden kann und diesen dabei anhebt. Auf diese Weise wird der Permanentmagnetkörper 14 mit Unterstützung durch die Federelemente 22 angehoben und in der angehobenen Lage gehalten, so daß das Profilelement 10 zur Seite hin abgenommen werden kann.

[0021] Vor allem Figur 11 zeigt, daß im Bereich des Greiferkörpers 56 in einer Horizontalführung 86 zwei Schlitten 88 gegenläufig zueinander verfahrbar gelagert sind, von denen jeder ein Lösewerkzeug 82 trägt. Wenn die beiden Lösewerkzeuge 82 in Richtung auf die Drehachse 50 verfahren werden, greifen die rampenförmig geformten Gabeln 84 unter die beiden Auslöseköpfe 18,

so daß die Profilelemente 10 durch Anheben der Permanentmagnetkörper 14 entriegelt werden. In dieser Stellung halten die beiden Gabeln 84 das Profilelement 10 während des anschließenden Weitertransportes zur Reinigungsanlage 52 bzw. in das Magazin 30.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Betonfertigteilen auf mindestens einem Schalungstisch, **gekennzeichnet durch** die Verwendung wenigstens eines programmgesteuerten Roboters (48), der auf dem Schalungstisch (20) magnetisch fixierbare Randabschal-Profilelemente (10) mit integrierten Permanentmagnetkörpern (14) aus einem Magazin (30) entnimmt, auf dem Schalungstisch (20) lagegenau absetzt und anschließend die Permanentmagnetkörper (14) aktiviert. 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Roboter (48) die Permanentmagnetkörper (14) mit Hilfe eines vertikal verschiebbaren Setzwerkzeuges (76) aktiviert, das dabei gegen einen von der Oberseite (24) des Profilelementes (10) abstehenden Auslösekopf (18) drückt, der den Permanentmagnetkörper (14) im Profilelement (10) zur Anlage an die Oberseite des Schalungstisches (20) bringt. 20
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Roboter (48) nach dem lagegenauen Absetzen aller benötigten Profilelemente (10) das Setzwerkzeug (76) erfaßt oder in Einsatz bringt und alle Permanentmagnetkörper (14) aktiviert. 25
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** nach dem Gießen und der Aushärtung der Betonfertigteile der Roboter (48) die Permanentmagnetkörper (14) entriegelt, die Profilelemente (10) vom Schalungstisch (20) abhebt und diese nach einer Reinigung wieder im Magazin (30) einordnet. 30
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Roboter (48) für den Entriegelungsvorgang mit einem Lösewerkzeug (82) bestückt wird, das einen von der Oberseite (24) des Profilelementes (10) abstehenden und mit dem Permanentmagnetkörper (14) verbundenen Auslösekopf (18) anhebt, wodurch der Permanentmagnetkörper (14) in dem Profilelement (10) von der Oberseite des Schalungstisches (20) angehoben wird. 40
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Lösewerkzeug (82) anschließend auch den Abtransport der Profilelemente (10) 45

durchführt.

7. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit mindestens einem Schalungstisch und wenigstens einem programmgesteuerten Roboter mit einem um eine vertikale Drehachse schwenkbaren Greiferkopf zum Erfassen von auf dem Schalungstisch magnetisch fixierbaren Randabschal-Profilelementen, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Greiferkopf (56) so ausgebildet ist, daß er die Profilelemente (10), das Setzwerkzeug (76) oder das Lösewerkzeug (82) aufnimmt. 5
8. Einrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Setzwerkzeug (76) aus einem vom Greiferkopf (56) erfaßbaren Balken (78) besteht, von dem mindestens ein Druckkopf (80) zum Betätigen des Auslösekopfes (18) absteht. 15
9. Einrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Greiferkopf (56) zwei Greifer (58) zum gleichzeitigen Erfassen eines Profilelementes (10) oder des Balkens (78) des Setzwerkzeuges (76) trägt. 20
10. Einrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Lösewerkzeug (82) ein unter den Auslösekopf (18) verschiebbares und diesen anhebbares Löseelement hat. 25
11. Einrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Löseelement als rampenförmige Gabel (84) ausgebildet ist. 30
12. Einrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Greiferkopf (56) zwei gegenläufig verfahrbare Greifer (58) hat, von denen jeder ein Löseelement zum Entriegeln des Auslösekopfes (18) aufnimmt. 40

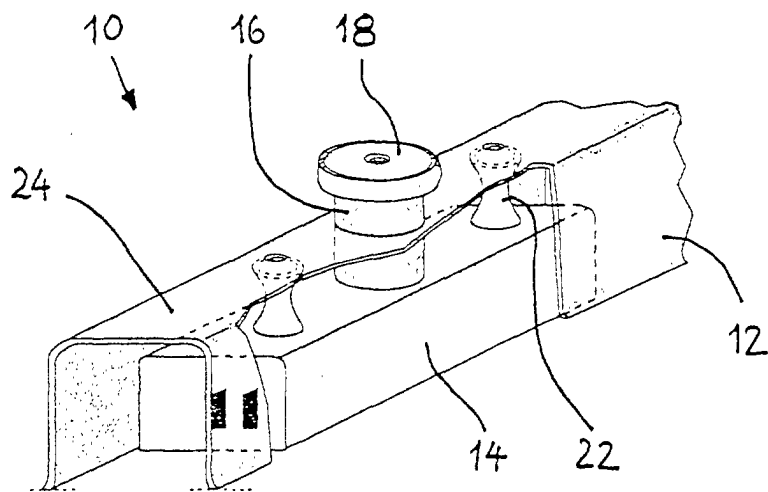


Fig. 1

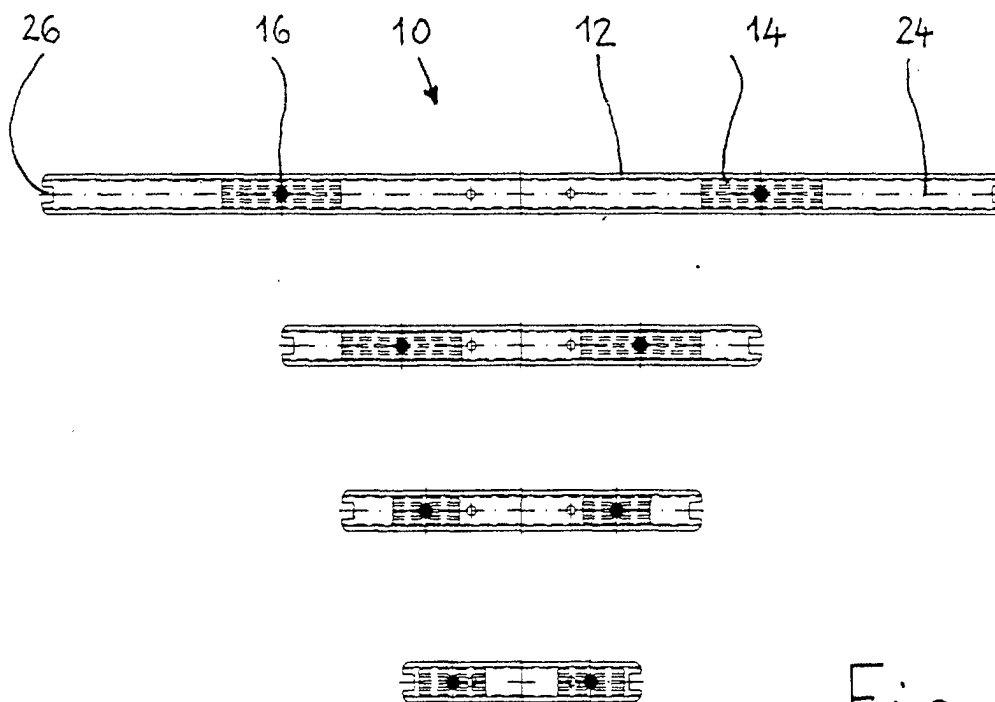


Fig. 2

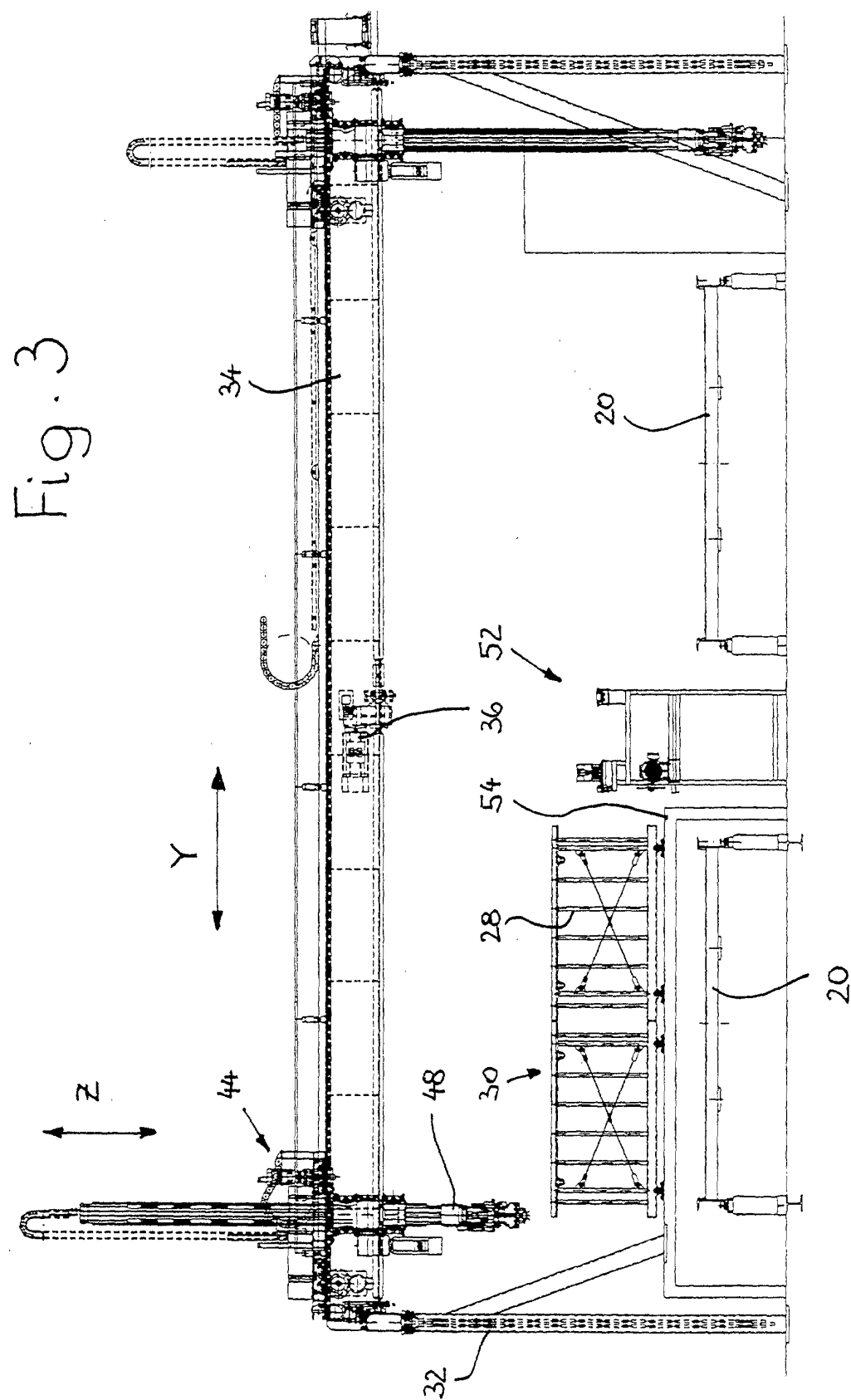
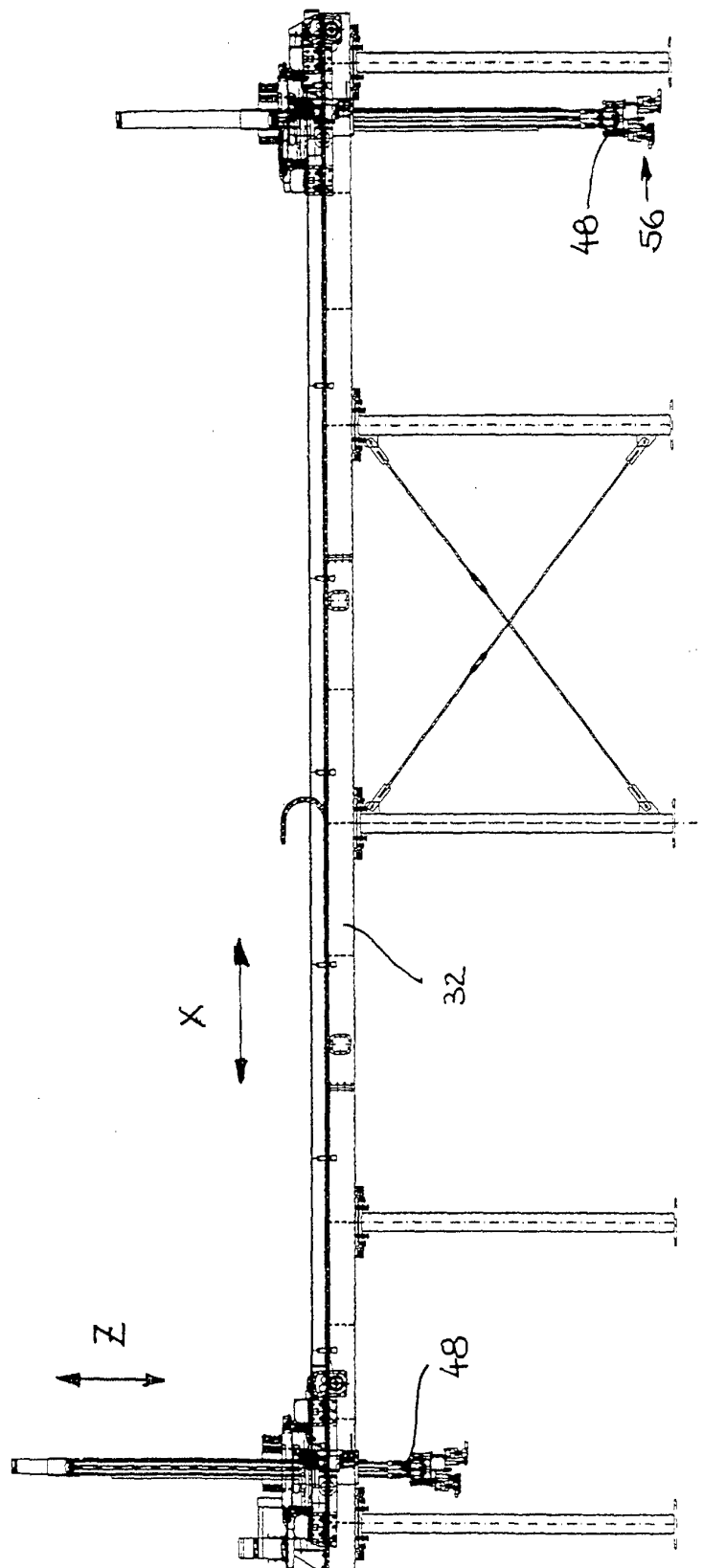


Fig. 4



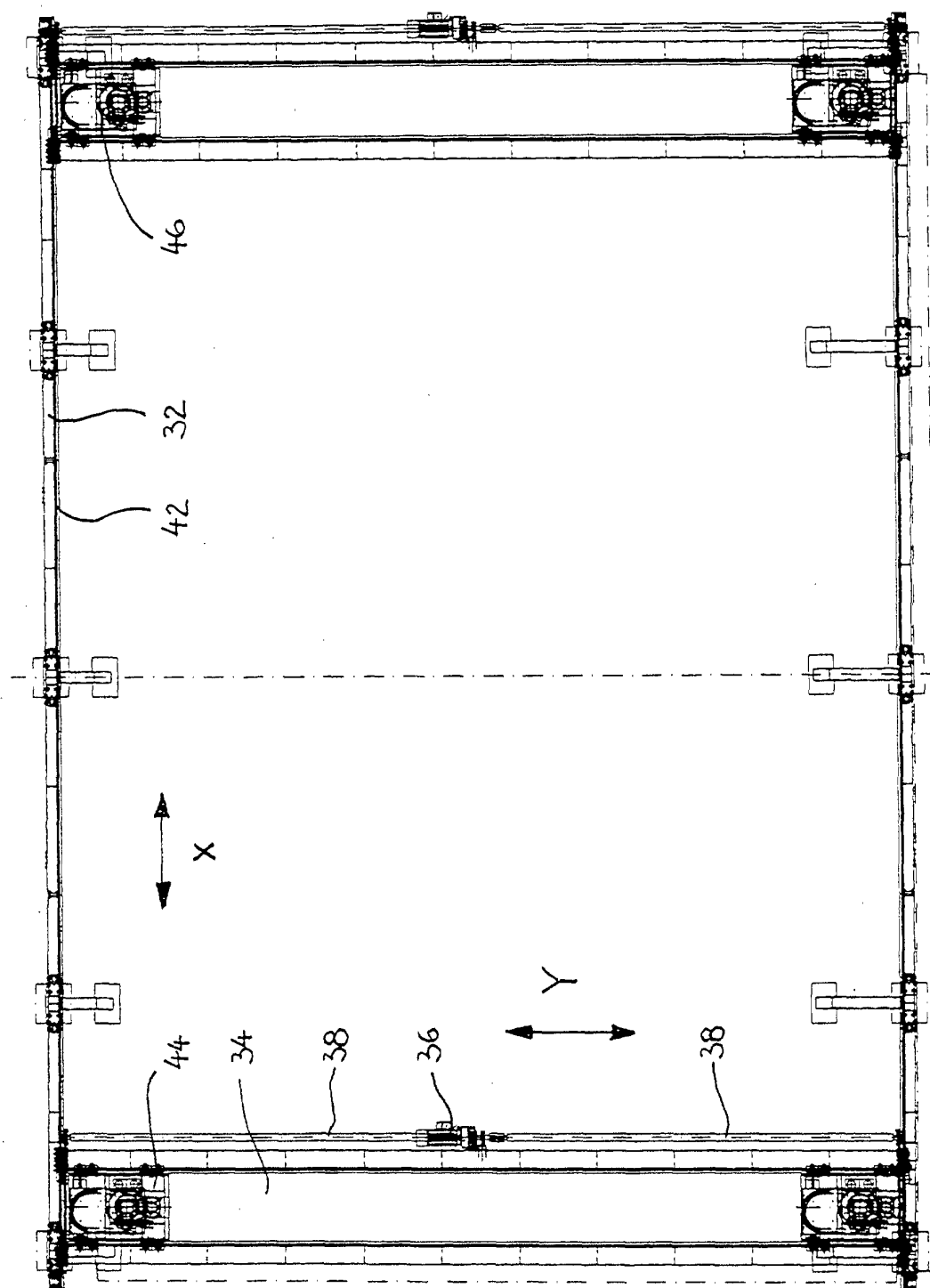


Fig. 5

Fig. 6

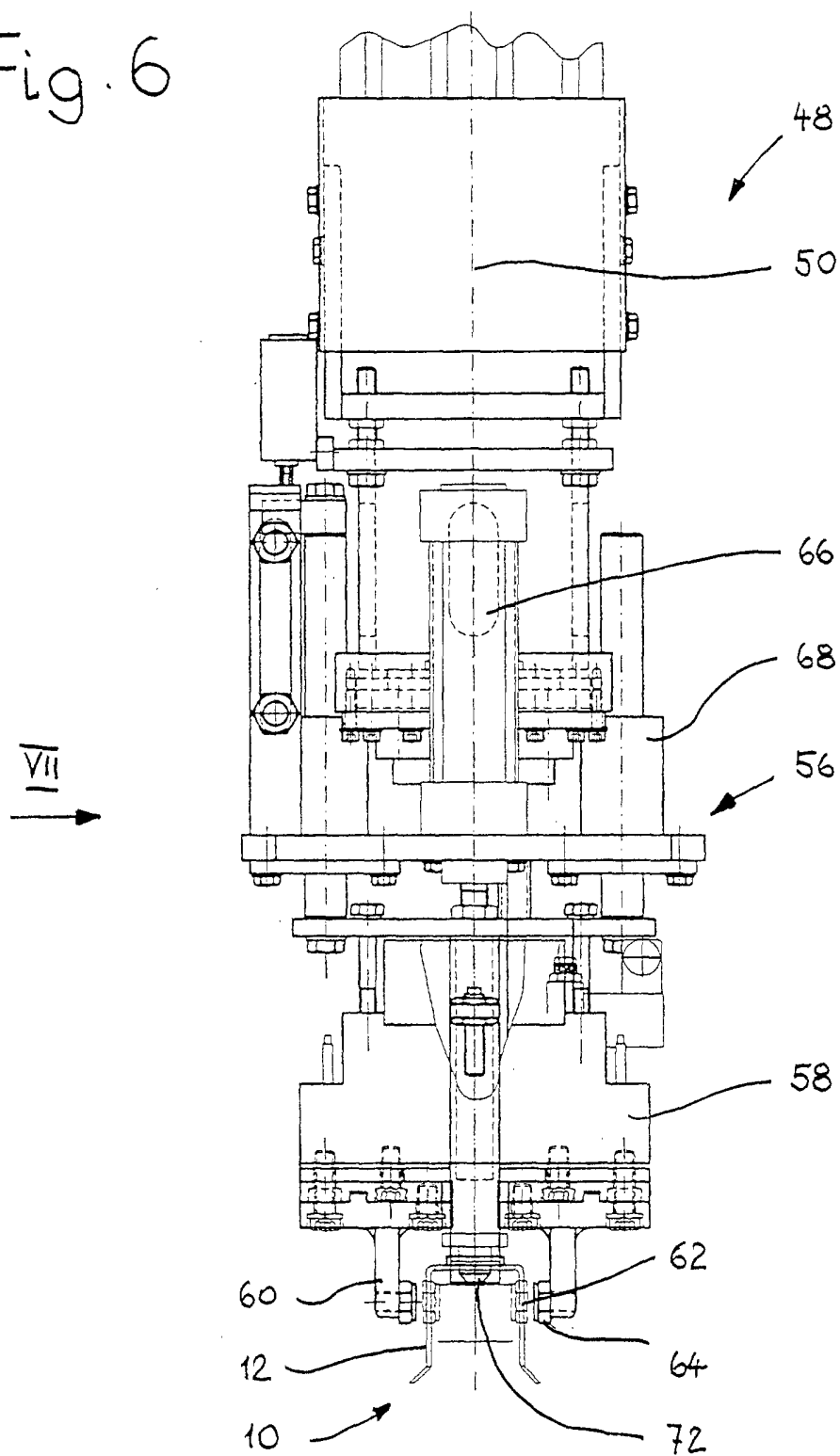


Fig. 7

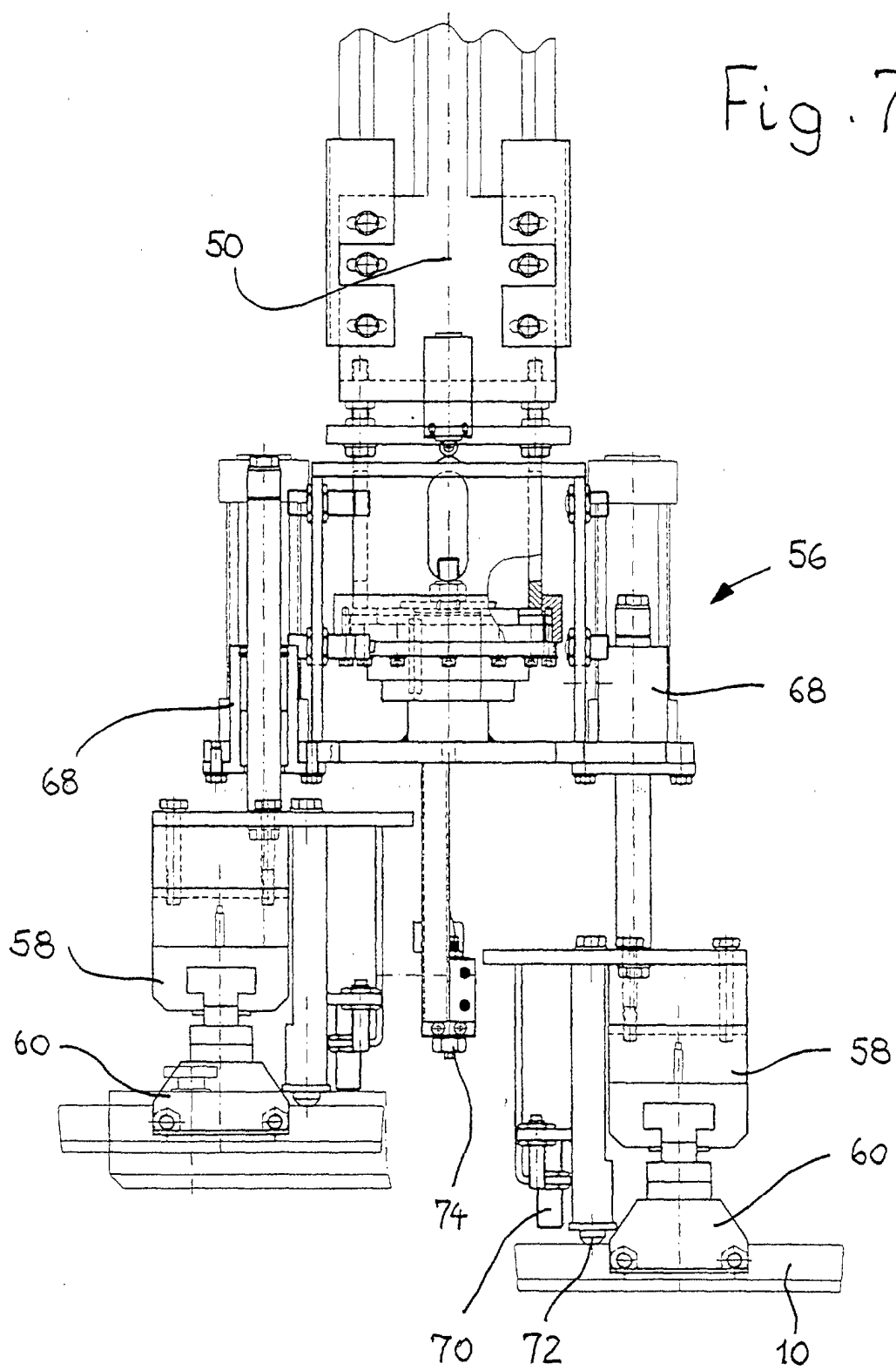
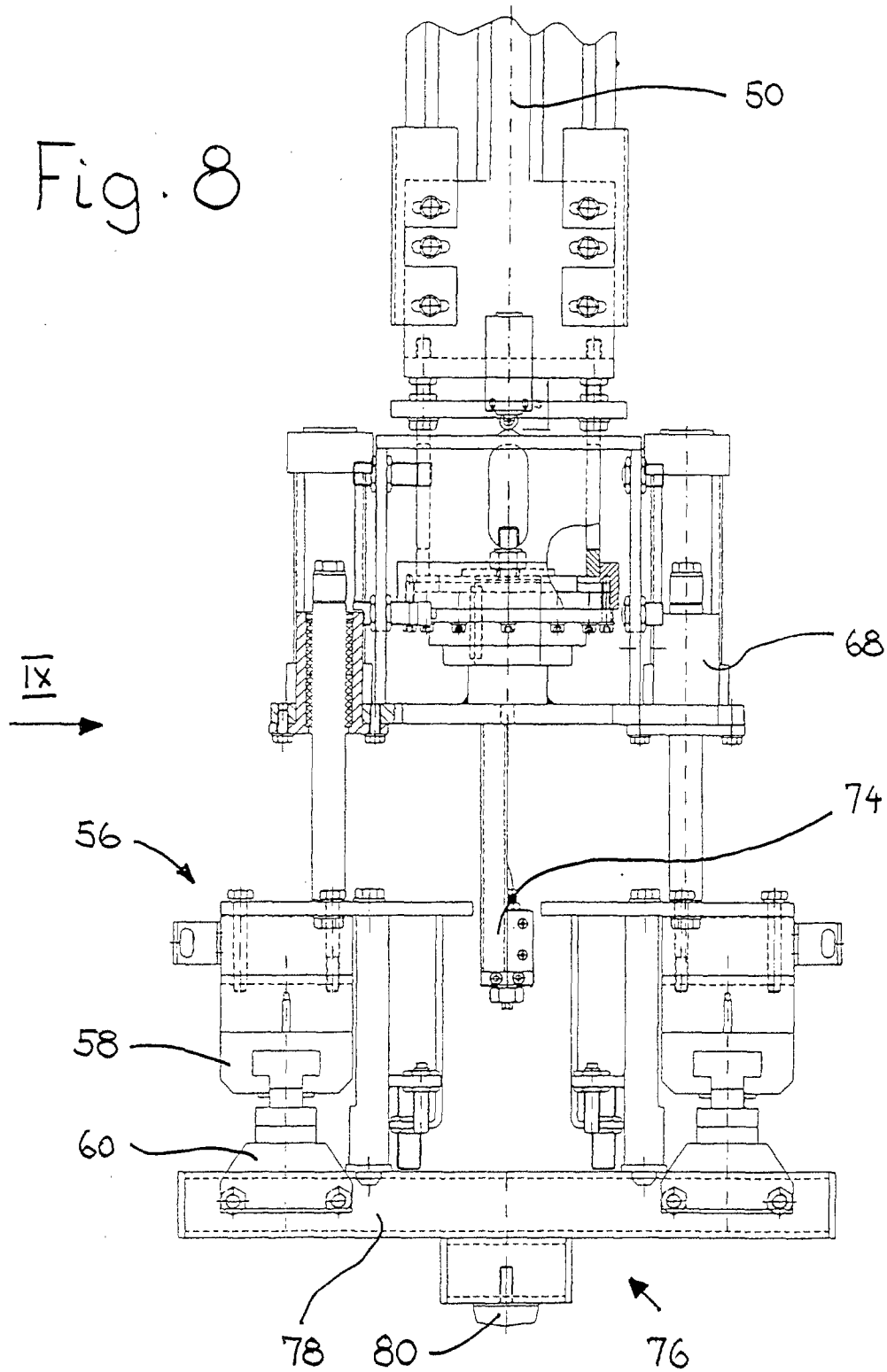


Fig. 8



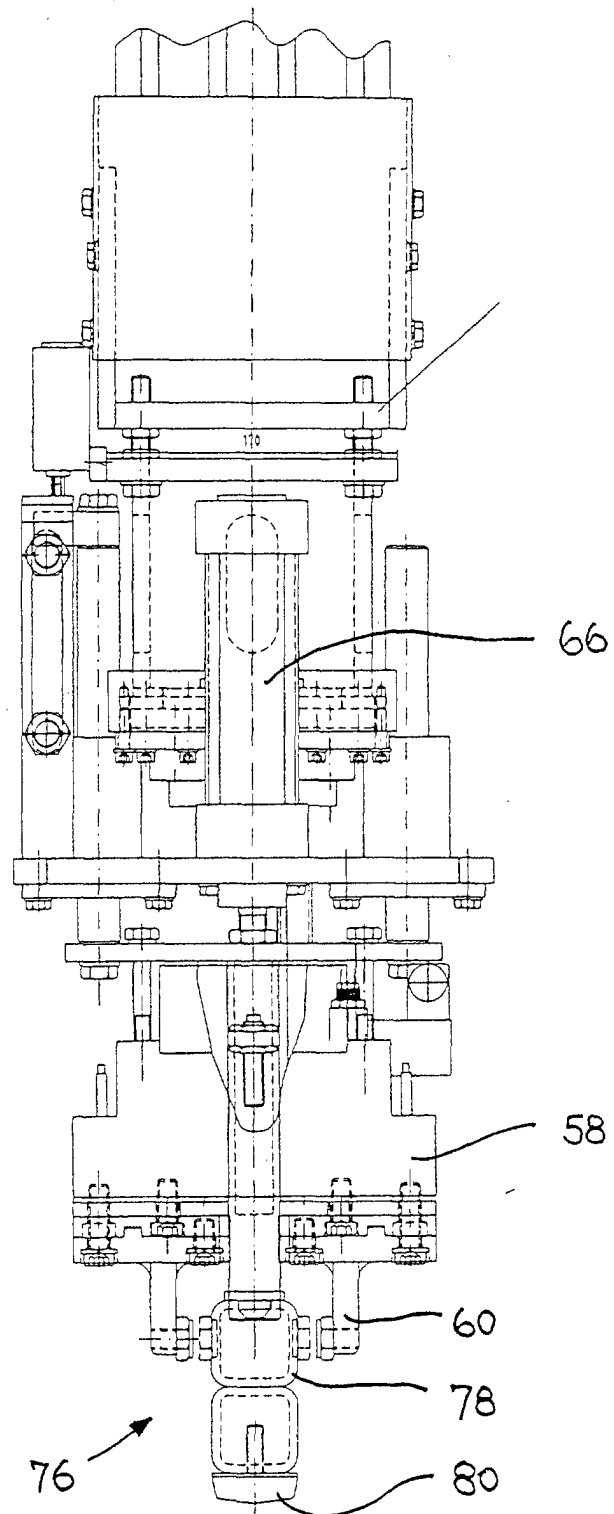
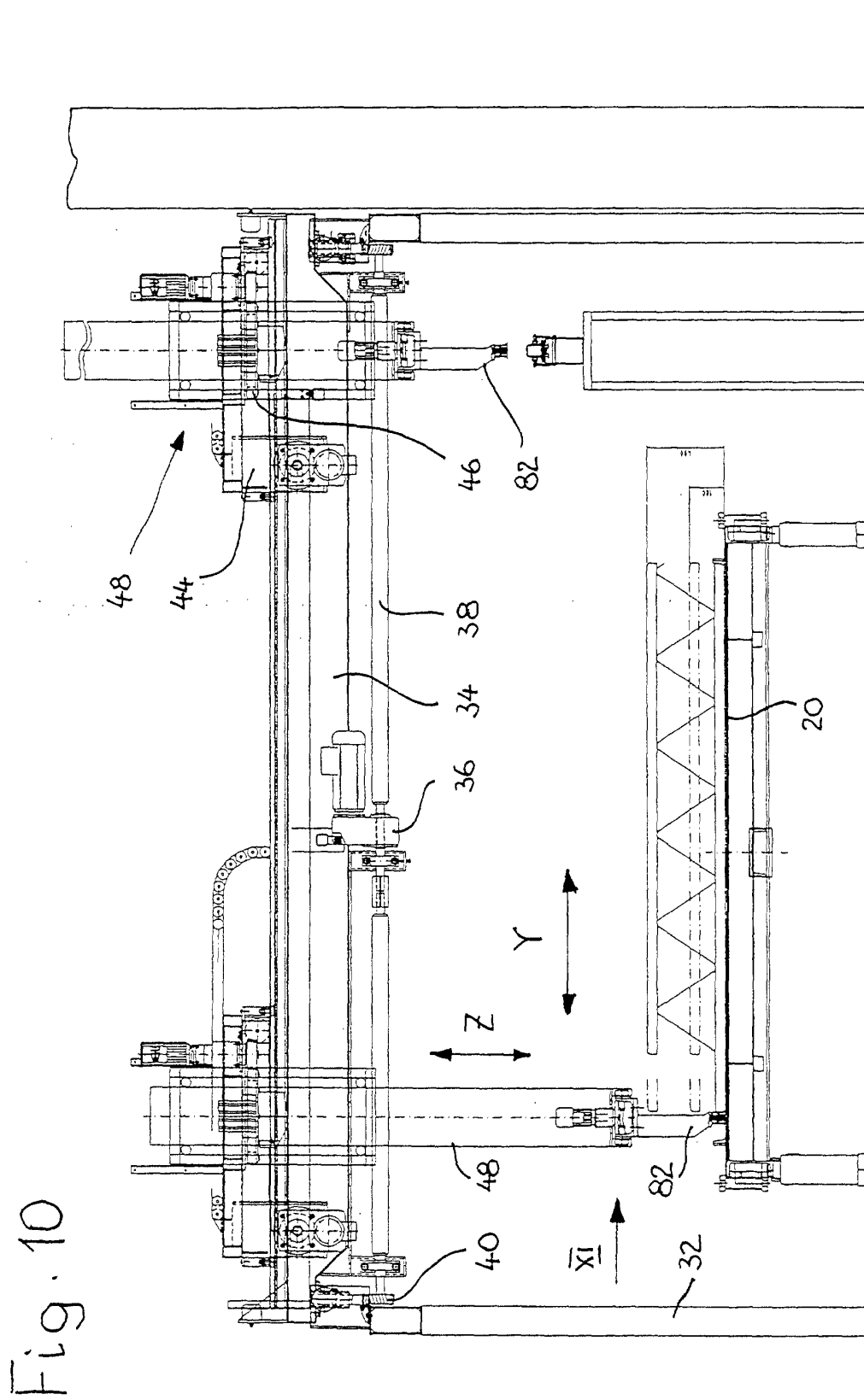


Fig. 9



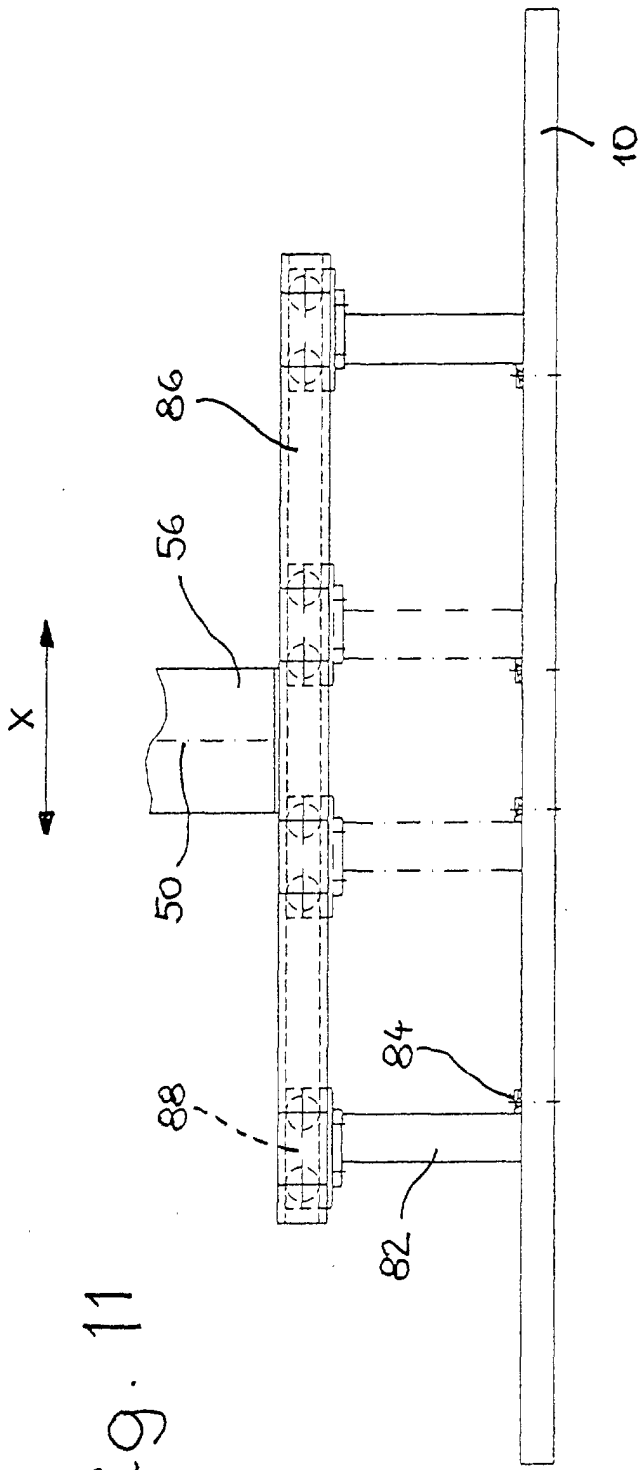


Fig. 11

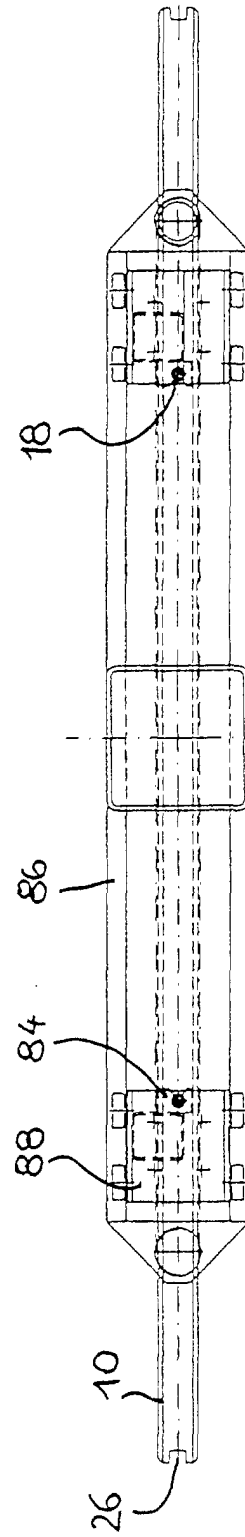


Fig. 12