

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 136 213 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.09.2001 Patentblatt 2001/39**

(51) Int Cl. 7: **B28B 7/00, B28B 21/82**

(21) Anmeldenummer: **01101147.5**

(22) Anmeldetag: **22.01.2001**

(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**

(30) Priorität: **21.03.2000 DE 10013824**

(71) Anmelder: **Schlüsselbauer, Johann  
A-4674 Altenhof am Hausruck (AT)**

(72) Erfinder: **Schlüsselbauer, Johann  
A-4674 Altenhof am Hausruck (AT)**

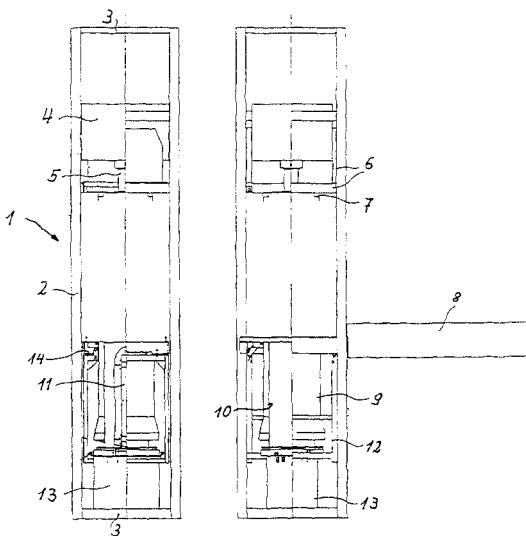
(74) Vertreter: **Beetz & Partner Patentanwälte  
Steinsdorfstrasse 10  
80538 München (DE)**

### (54) Verfahren und Anlage zur automatisierten Herstellung von Hohlkörpern aus Mischgut

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur automatisierten Herstellung von Hohlkörpern aus Mischgut, insbesondere Beton, bei welchem eine aus einem Formkern (10) mit Rüttlern (11), einem Formmantel (9) und einer Bodenmuffe zusammengebaute Form in einer Formstation positioniert wird, unverfestigtes Schüttgut, insbesondere Frischbeton, in den Formraum zwischen Formkern und Formmantel gleichmäßig eingeführt wird, das Mischgut durch Rütteln verdichtet wird, ein oberes Zentrierende durch Eindrücken einer Obermuffe (7) in die Frischbetonsäule geformt wird und anschließend der so gebildete noch weiche Formkörper durch Abziehen entformt und zu einer Trockenstation transportiert wird. Erfindungsgemäß werden vor einem Formwechsel zumindest einige der Formteile in einer Rüststation automatisch zusammengebaut und als vormontierte Baugruppe in die Formstation transportiert. Je nach Produktionsablauf werden die Formteile automatisch vereinzelt. Vor einem erneuten Formenwechsel werden diese in der Formstation für den Abtransport wieder zu einer eigenständigen Baugruppe zusammengebaut. Die Erfindung betrifft auch eine Anlage zur Herstellung von Hohlkörpern aus verfestigbarem Mischgut, insbesondere Beton.

Fig. 1

a Grundsstellung b



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur automatisierten Herstellung von Hohlkörpern aus einem Mischgut, insbesondere aus Beton, bei welchem unverfestigtes Schüttgut, insbesondere Frischbeton, in den Formraum zwischen einem Kern und einem Formmantel in gleichmäßiger Verteilung eingefüllt wird, das im Formraum befindliche Mischgut durch Rütteln verdichtet wird, ein oberes Zentrierende des sich bildenden Formkörpers durch Eindrücken einer Obermuffe gebildet wird und der gebildete Formkörper durch vertikales Abziehen der Formteile entformt und hochkant zu einer Trockenstation transportiert wird. Daneben betrifft die Erfindung auch eine Anlage zur Durchführung dieses Verfahrens.

**[0002]** Zur Herstellung von Betonrohren für Kanäle und Leitungen, Schachtauskleidungen oder anderen relativ großvolumigen hohlen Formkörpern aus Beton werden die Formteile, d.h. der innere meist hohlzylindrische Formkern, die im Innenraum des Formkerns installierte Rüttelvorrichtung, die Bodenmuffe und auch der äußere Formmantel, einzeln in die Formstation transportiert und in dieser Formstation durch geeignete Spann- bzw. Verbindungsmittel zur Gesamtform zusammengebaut. Wenn nach Beendigung der Herstellung einer ersten Produktserie die Fertigung einer anderen Produktserie in Angriff genommen werden soll, müssen die bisher verwendeten Formteile komplett ausgebaut und durch entsprechende Formteile für die neue Produktserie ersetzt werden. Bisher war es notwendig, die Formteile einzeln aus der Formstation der Anlage auszubauen und abzutransportieren, sowie anschließend die einzelnen Formteile für die neue Produktserie ebenfalls einzeln in die Formstation einzubringen, dort gegeneinander genau auszurichten und zu fixieren. Insbesondere bei großvolumigen Formteilen erforderten diese Umrüstarbeiten einen erheblichen Arbeits- und Zeitaufwand. Da die Produktion naturgemäß während dieser Umrüstung unterbrochen werden muß, ergeben sich erhebliche Totzeiten des Herstellungsprozesses und entsprechend verminderte Durchsatzleistungen.

**[0003]** Aus der WO98/57786 ist es bereits bekannt, zur gleichzeitigen Herstellung von mindestens zwei Betonrohren die Außenmantel der Formen parallel nebeneinander in einem Traggerüst mit Hilfe von lösbarer Kupplungseinrichtungen anzurufen und zusammen mit diesen Tragarmen vertikal oder auch seitlich in bzw. aus der Formstation zu bewegen. Durch diese Maßnahmen wird die Positionierung und Ausrichtung von zwei oder mehr Formmanteln gegenüber dem jeweiligen ortsfesten Formkern erleichtert. Auswirkungen auf die Umrüstung bei der Umstellung der Fertigung von einer Produktserie auf eine andere ergeben sich nicht.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es, den insbesondere bei einem Wechsel von einer Produktserie auf eine andere erforderlichen Arbeits- und Zeitaufwand zu ver-

mindern und die gesamte Umrüstung zu vereinfachen.

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß vor einem Formwechsel zumindest einige der Formteile in einer Rüststation mittels lösbarer Verbindungsmittel zusammengebaut und als vormontierte Baugruppe in die Formstation transportiert werden, woraufhin die Formteile in der Formstation entsprechend den Produktionsbedürfnissen automatisch vereinzelt werden und für einen erneuten Formenwechsel die Formteile in der Formstation wieder zusammengebaut und als Baugruppe aus der Formstation abtransportiert werden.

**[0006]** Als Verbindungsmittel für die Formteile werden zweckmäßig automatisch betätigbare Spannmittel verwendet, die an den jeweiligen Formteilen direkt installiert sind und deren Spannglieder motorisch, z.B. durch Druckmittel betätigt werden.

**[0007]** Zweckmäßigerweise können die einzelnen Formteile in der Rüststation auch in ein sog. Wechselsegel gestell eingebaut und zusammen mit diesem Wechselsegel in der Formstation positioniert werden, in welcher die Spannmittel zwischen den einzelnen Formteilen und dem Wechselsegel entsprechend den Produktionserfordernissen gelöst und vor dem Ausbau der Baugruppe wieder aktiviert werden.

**[0008]** Gegenstand der Erfindung ist auch eine Anlage zum Herstellen von Hohlkörpern aus Mischgut, insbesondere Beton, mit einer Tragkonstruktion innerhalb und oberhalb einer Grube, mit einem vertikal bewegbaren äußeren Formmantel, mit einem hohen Formkern, mit zumindest einer im Formkern angeordneten Rüttelvorrichtung, mit einer Bodenmuffe und einer oberen Formmuffe, mit einer Einfüllvorrichtung zum Einbringen des Frischbetons in den Formraum, mit Handhabungsvorrichtungen zum Bewegen und Positionieren der Formteile sowie mit einem Steuersystem für die Herstellungsabläufe, wobei sich diese Anlage erfindungsgemäß dadurch auszeichnet, daß zumindest ein Teil der für einen Produkttyp notwendigen Formteile mittels

Spannmitteln zu einer eigenständigen Baugruppe außerhalb der Tragkonstruktion vormontierbar ist, diese Baugruppe in die Formposition innerhalb der Tragkonstruktion transportierbar ist und die Spannmittel zur Vereinzelung der Formteile entsprechend den jeweiligen Produktionserfordernissen in der Formstation lösbar sind, wobei der Ausbau der Formteile nach Betätigung der Spannmittel wieder als Baugruppe erfolgt.

**[0009]** Eine zweckmäßige Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Anlage zeichnet sich dadurch aus, daß die Formteile über eigene Spannmittel für den direkten Zusammenbau verfügen.

**[0010]** Eine andere zweckmäßige Variante der erfindungsgemäßen Anlage weist ein mobiles Wechselsegel zur gesicherten Aufnahme der Formteile auf, welches während des Produktionsprozesses in einer gesicherten Abstellposition innerhalb der Tragkonstruktion verbleibt.

**[0011]** Zweckmäßig enthält die vorgenannte Anlage

motorisch betätigbare Spannmittel zur lösbaren gesonderten Verbindung des Wechselrahmens mit dem Formmantel, dem Formkern, der Rüttelvorrichtung und ggf. zumindest einer der Formmuffen.

**[0012]** Einer der in der Praxis wesentlichen Vorteile der Erfindung liegt darin, daß die für eine neue Produktserie benötigten Formen noch während der Herstellung einer ersten Produktserie zu einer mehr oder weniger vollständigen Form zusammengebaut werden können. Entsprechendes gilt auch für die Formteile der für die Herstellung der ersten Produktserie verwendeten Form, die ebenfalls noch in der Formstation nach Beendigung des Produktionsprozesses zu einer eigenständigen Baugruppe zusammengebaut werden können, und zwar mit Hilfe von automatisierten Spann- bzw. Verbindungsmiteln. Damit verringern sich die Umrüstvorgänge bei einem Produktwechsel auf den Ausbau der bisherigen Baugruppe und das Einsetzen der neuen Baugruppe in die Formstation. Die Vormontage der neuen Form auf einem gesonderten Rüstiplatz außerhalb der Formstation insbesondere durch Vorsehen der automatisierten Spann- und Verbindungsmittel führt zu einer erheblichen Vereinfachung und Erleichterung der Montagearbeiten insbesondere bei großen und schweren Formteilen, wobei während dieser Vormontagearbeiten die Fertigung der ersten Produktserie ungestört weiterlaufen kann. Die Verwendung von automatisierten Spannmitteln zur lösbaren Verbindung der Formteile untereinander bzw. mit dem Wechselrahmen ermöglicht auch einen schnellen und einfachen Zusammenbau der Formteile der zur Herstellung der ersten Produktserie benötigten Form innerhalb der Formstation. Insgesamt ergibt sich eine erhebliche Zeitsparnis, da ein kompletter Umrüstvorgang in einem Bruchteil der bisher notwendigen Zeit durchgeführt werden kann.

**[0013]** Weitere Vorzüge und Besonderheiten der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Es zeigen.

Fig. 1a, 1b schematisch die wesentlichen Bestandteile einer Anlage zur Herstellung von Betonrohren in Vorder- und in Seitenansicht;

Fig. 2a, 2b die in ein Wechselgestell eingebauten Formteile in schematischer Vorder- und Seitenansicht;

Fig. 3a, 3b die einzelnen Formteile mit einem Wechselgestell in Vorder- und in Seitenansicht; und

Fig. 4a-d verschiedene Phasen eines Formenwechsels.

**[0014]** Die in Fig. 1 dargestellte Anlage weist einen Hauptrahmen 1 aus stabilen Vertikalträgern 2 auf, die

sich mit ihrem unteren Teil in eine Grube erstrecken und durch untere sowie obere Querstreben zu einer hochsteifen Tragkonstruktion verbunden sind. An nicht dargestellten Vertikalführungen innerhalb des Hauptrahmens 1 ist ein Preßkopf 4 verfahrbar, der an seiner Unterseite eine Glättstange 5 trägt und Verbindungsmitte 6 zur Halterung einer oberen Formmuffe 7 aufweist. In der in Fig. 1 dargestellten Grundstellung befindet sich unterhalb einer seitlichen Ein- und Austragsvorrichtung

5 8 die eigentliche Form bestehend aus dem äußeren Formmantel 9, dem inneren Formkern 10, einer innerhalb des hohlen Formkerns 10 angeordneten Rüttelvorrichtung 11, die über geeignete Spannmittel mit der Kernwandung verbindbar ist, sowie ein erfundungsgemäßer Wechselrahmen 12, der über Verriegelungsbolzen jeweils gesondert mit dem Formkern 10 und der Rüttelvorrichtung 11 verbindbar ist. Wie aus Fig. 1b ersichtlich, befindet sich unter dem Formkern 10 ein Kernunterbau 13, der sich auf dem im Grubenfundament verankerten unteren Querholm 3 abstützt. Der Formmantel 9 ist mit seinem oberen Endabschnitt an einem vertikal im Hauptrahmen 1 verfahrbaren Formrahmen 14 lösbar befestigt.

**[0015]** Wie aus Fig. 2 ersichtlich, besteht das viereckige Wechselgestell aus vier Vertikalstreben 15a-d, die an ihren unteren Enden durch ebenfalls vier Querstreben 16a, 16b miteinander fest verbunden sind, wobei die Vertikalstreben 15a, 15b an ihren oberen Enden zwei Querträger 17a, 17b aufweisen und die Vertikalstreben 15c, 15d durch Querstreben 18 miteinander verbunden sind.

**[0016]** Der Formkern 10 ist auf Querträgern 20 abgestützt, deren beidseitige Verriegelungsbolzen 21a, 21b mit passenden Verriegelungsaufnahmen 22a, 22b in den unteren Ecken des Wechselgestells bzw. Wechselrahmens 12 in Eingriff gebracht werden können. An der Unterseite dieser Querträger 20 sind vertikale Verriegelungsbolzen 23a, 23b montiert (vgl. auch Fig. 3).

**[0017]** Die Rüttelvorrichtung 11 ist als gesonderte Baueinheit ausgeführt und weist an ihrem unteren Ende einen Rüttelantrieb 11a auf, an dessen Unterseite zwei vertikale Verriegelungsbolzen 24a, 24b montiert sind.

**[0018]** An den oberen Enden der Vertikalstreben 15c, 15d sind Verriegelungsaufnahmen 25a, 25b vorgesehen, in welche schräge Tragstützen 26a, 26b über Verriegelungsbolzen eingreifen können, die am oberen Formrahmen 14 für den Formmantel 9 befestigt sind. Die Wirkungsweise insbesondere der Verriegelungsorgane bzw. Verriegelungsbolzen der einzelnen Formteile 50 mit den Aufnahmeteilen des Wechselgestells sind aus Fig. 3a, 3b ersichtlich.

**[0019]** In Fig. 4 sind vier Phasen eines Ausbauvorganges einer kompletten aus Formmantel, Formkern und Rüttelvorrichtung sowie dem erfundungsgemäßen Wechselrahmen bestehenden Form dargestellt. Da jedes einzelne Formteil, d.h. der Formmantel, der Formkern und auch die Rüttelvorrichtung, über jeweils gesonderte Verriegelungsorgane mit dem Wechselrah-

men kuppelbar ist, besteht die Möglichkeit, nur jeweils einzelne Formteile mit dem Wechselgestell zu kuppeln und ein- bzw. auszubauen. Diese je nach den betrieblichen Gegebenheiten bestehende Wahlmöglichkeit erhöht die Flexibilität des gesamten Herstellungs- und Umrüstvorganges.

**[0020]** Im Zustand 4a befindet sich der Preßkopf 4 gegenüber der Grundstellung gemäß Fig. 1 in einer abgesenkten Betriebstellung und die Form innerhalb der Grube unter Bodenniveau. In dieser Stellung werden der Formrahmen und der Wechselrahmen 12 angekoppelt und die herkömmlichen Klemmungen des Formmantels, des Formkerns und der Rüttelvorrichtung gelöst. Ferner werden die Verriegelungsbolzen des Formkerns in die entsprechenden Aufnahmen des Wechselgestells eingesetzt und verriegelt. In entsprechender Weise erfolgt eine Verriegelung der Rüttelvorrichtung mit dem Formkern. Nach Lösen der Glättstangenklemmung erfolgt eine vertikale Aufwärtsbewegung des Preßkolbens in die in Fig. 4b dargestellte Position, in welcher die nunmehr mit dem Wechselrahmen zu einer Baugruppe verriegelten Teile sich in einer Stellung unmittelbar oberhalb der Austragsvorrichtung 8 befinden. In dieser angehobenen Position wird ein Tragteil 28 der Austragsvorrichtung 8 in den Hauptrahmen 1 seitlich eingefahren, auf den in der Stellung nach Fig. 4c das Wechselgestell 12 mit dem Formmantel 9, dem Formkern 10, der Rüttelvorrichtung 11 und der Glättstange 5 abgesetzt wird. Durch eine seitliche Fahr- bzw. Verschiebebewegung wird die Baugruppe aus Formmantel 9, Formkern 10, Glättstange 5 und Rüttelvorrichtung 11 aus dem Hauptrahmen 1 auf die Plattform der Austragstation 8 herausgefahren.

**[0021]** Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. So kann ggf. auch auf den dargestellten Wechselrahmen 12 verzichtet werden. In diesem Fall sind an den einzelnen Formteilen Verriegelungs- und Spannmittel anzugeben, die in gegenseitigen Eingriff gebracht werden können und damit den Zusammenbau der einzelnen Formteile zu einer eigenständig transportierbaren Baugruppe ermöglichen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur automatischen Herstellung von Hohlkörpern aus Mischgut, insbesondere aus Beton, bei welchem

- unverfestigtes Schüttgut, insbesondere Frischbeton, in den Formraum zwischen einem Formkern und einem Formmantel in gleichmäßiger Verteilung eingefüllt wird,
- das Mischgut im Formraum durch Rütteln verdichtet wird,
- ein oberes Zentrierende durch Eindrücken einer Obermuffe in die Frischbetonsäule geformt wird, und

- der gebildete Formkörper durch vertikales Abziehen entformt und hochkant zu einer Trockenstation transportiert wird,

5 **dadurch gekennzeichnet, daß**

- vor einem Formwechsel zumindest einige der Formteile in einer Rüststation mittels lösbarer Verbindungsmittel zusammengebaut und als vormontierte Baugruppe in die Formstation transportiert werden,
- die Formteile entsprechend den Produktionsanforderungen in der Formstation automatisiert vereinzelt werden und
- für einen erneuten Formenwechsel die Formteile in der Formstation wieder zusammengebaut und als Baugruppe aus der Formstation abtransportiert werden.

10 20 **2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß** für den Zusammenbau der Formteile automatisch betätigbare Spannmittel verwendet werden, die an den jeweiligen Formteilen direkt installiert sind und deren Spannglieder motorisch durch Druckmittel betätigt werden.

15 30 **3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß** die einzelnen Formteile in der Rüststation in ein Wechselgestell eingebaut und zusammen mit diesem Wechselgestell in der Formstation positioniert werden, in welcher die Spannmittel zwischen den einzelnen Formteilen und dem Wechselgestell entsprechend den Produktionsanforderungen nach Bedarf automatisiert gelöst und vor dem Ausbau der Baugruppe wieder aktiviert werden.

35 **4. Anlage zum Herstellen von Hohlkörpern aus Mischgut, insbesondere aus Beton, mit**

- 40 - einer Tragkonstruktion (1) innerhalb und oberhalb einer Grube,
- einem vertikal bewegbaren äußeren Formmantel (9),
- einem hohlen Formkern (10),
- zumindest einer im Formkern angeordneten Rüttelvorrichtung (11),
- einer Bodenmuffe und einer oberen Formmuffe,
- einer Einfüllvorrichtung zum Einbringen des Frischbetons in den Formraum,
- Handhabungsvorrichtungen zum Bewegen und Positionieren der Formteile sowie
- einem Steuersystem für die Herstellungsabläufe,

45 55 **dadurch gekennzeichnet, daß**

- zumindest ein Teil der für einen Produktyp not-

- wendigen Formteile (9, 10, 11) mittels Spann-  
mitteln (21, 22, 25, 26) zu einer eigenständigen  
Baugruppe außerhalb der Tragkonstruktion (1)  
vormontierbar ist,  
 - daß diese Baugruppe in die Formposition in-  
nerhalb der Tragkonstruktion (1) transportier-  
bar ist, 5  
 - daß die Spannmittel (21 bis 26) zur Vereinze-  
lung der Formteile entsprechend den Produktions-  
abläufen in der Formstation lösbar sind, wo-  
bei der Ausbau der Formteile nach Betätigung  
der Spannmittel wieder als Baugruppe erfolgt.
5. Anlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeich-  
net, daß** die Formteile (9, 10, 11) über daran ange-  
ordnete Spannmittel für den direkten Zusam-  
menbau verfügen. 15
6. Anlage nach Anspruch 4 oder 5, **gekennzeichnet  
durch** ein mobiles Wechselgestell (12), in dem die  
jeweiligen Formteile durch gesonderte Spannmittel  
montierbar sind und das während des Produktions-  
prozesses in einer gesicherten Abstellposition in-  
nerhalb der Tragkonstruktion (1) verbleibt. 20
7. Anlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeich-  
net, daß** gesonderte motorisch bzw. mechanisch  
betätigbare Spannmittel (21a - 26b) zur lösaren  
Verbindung des Wechselgestells (12) mit dem  
Formmantel (9), dem Formkern (10), der Rüttelvor-  
richtung (11) und ggf. zumindest einer der Form-  
muffen vorgesehen sind. 25
8. Anlage nach einem der Ansprüche 4, 6 oder 7, **da-  
durch gekennzeichnet, daß** die Spannmittel Ver-  
riegelungsbolzen enthalten, die durch Vertikalbe-  
wegungen der einzelnen Formteile automatisch in  
entsprechende Verriegelungsaufnahmen einra-  
sten. 35

40

45

50

55

Fig. 1

a Grundstellung

b

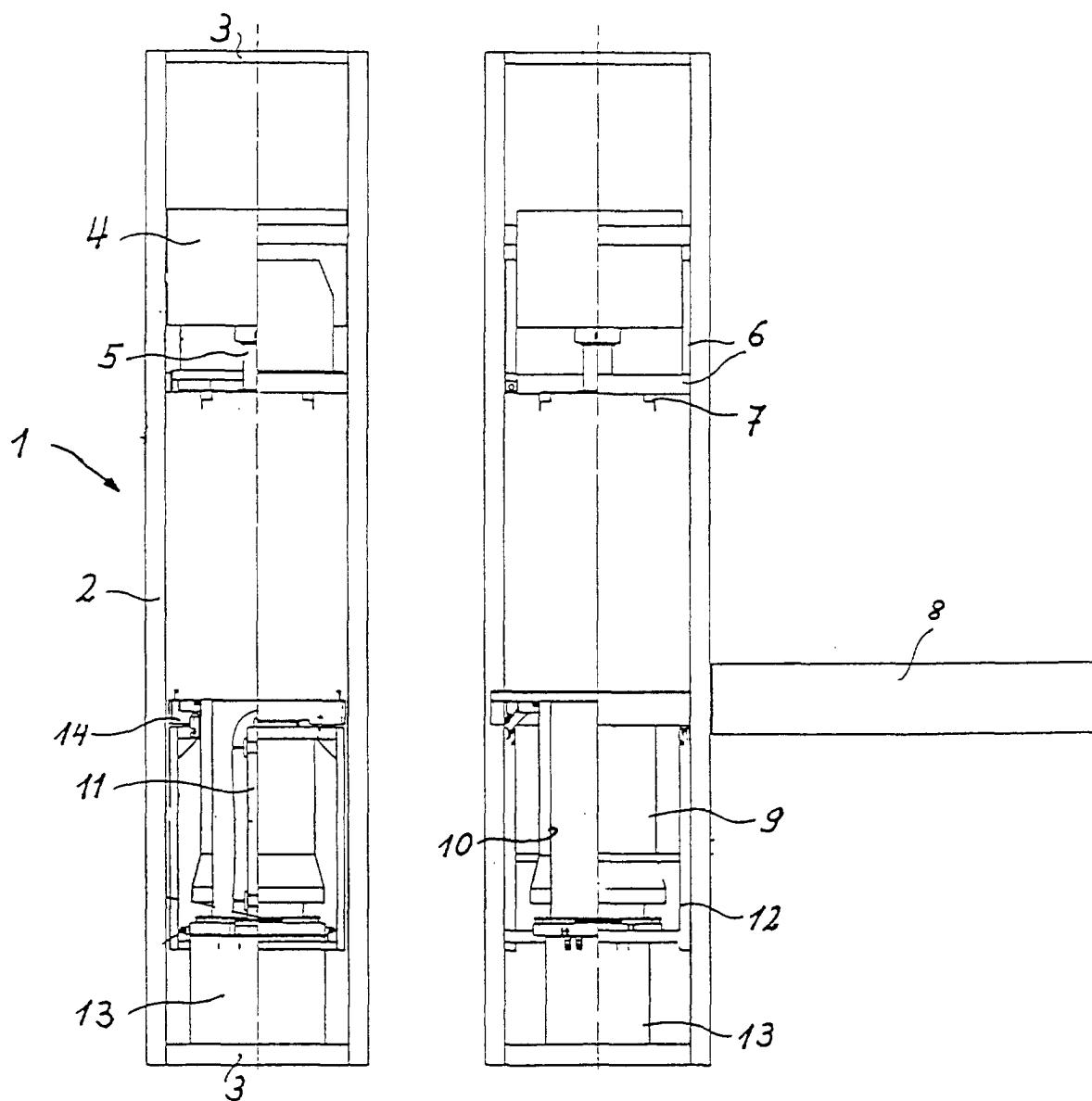


Fig. 2

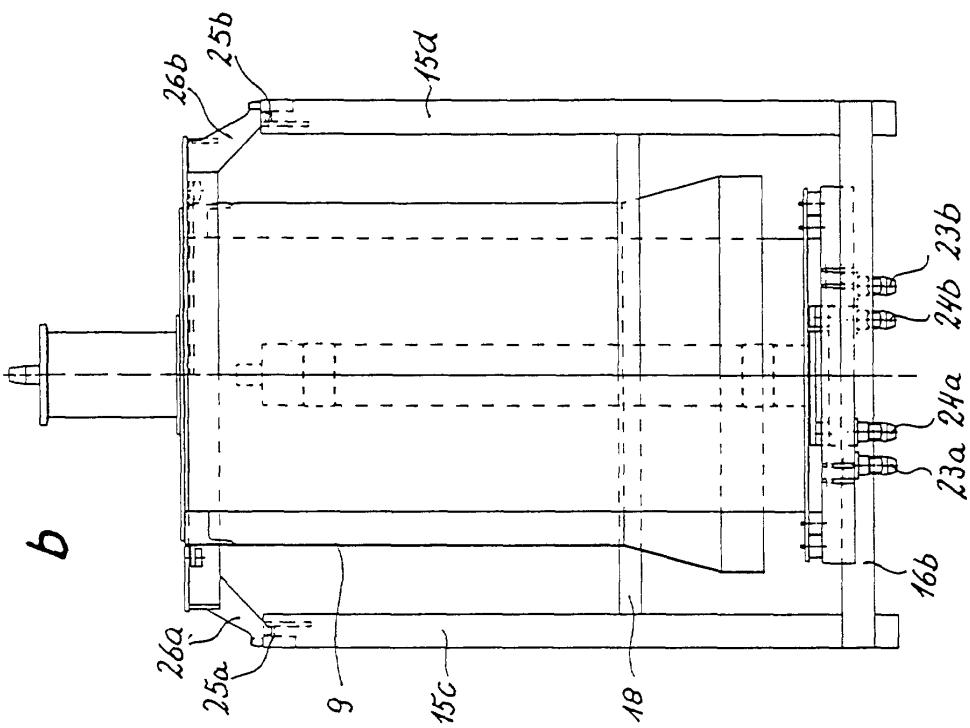
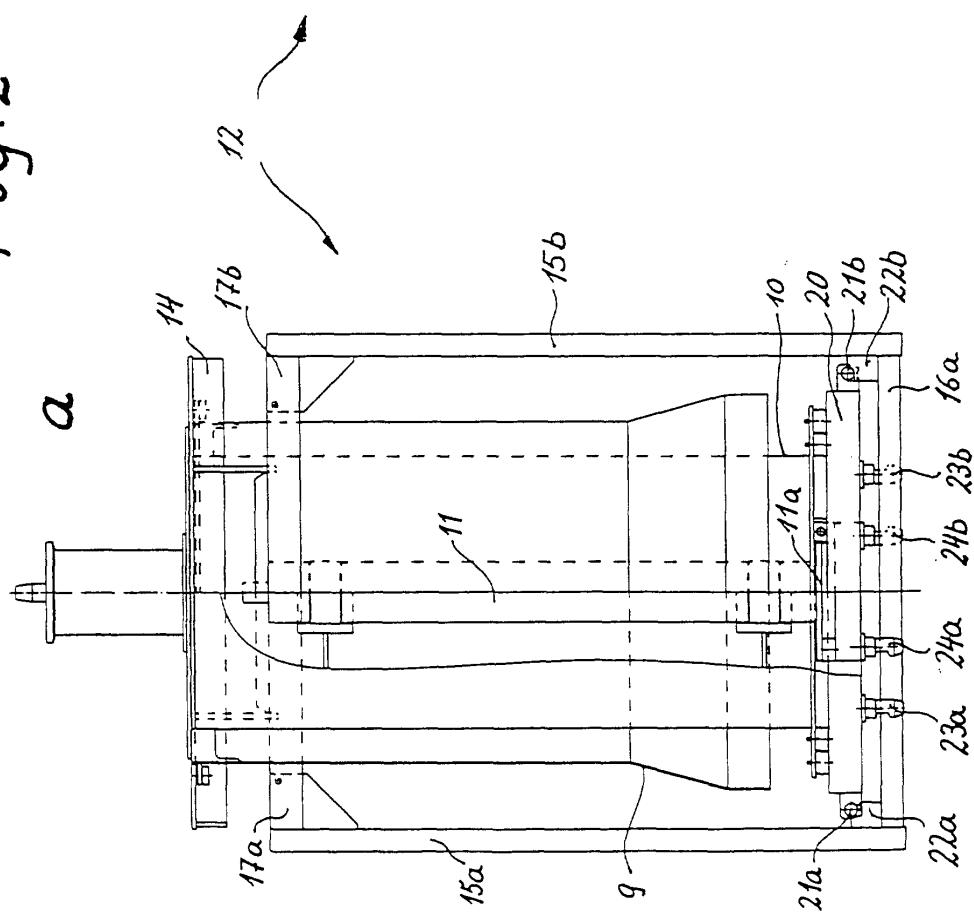


Fig. 3

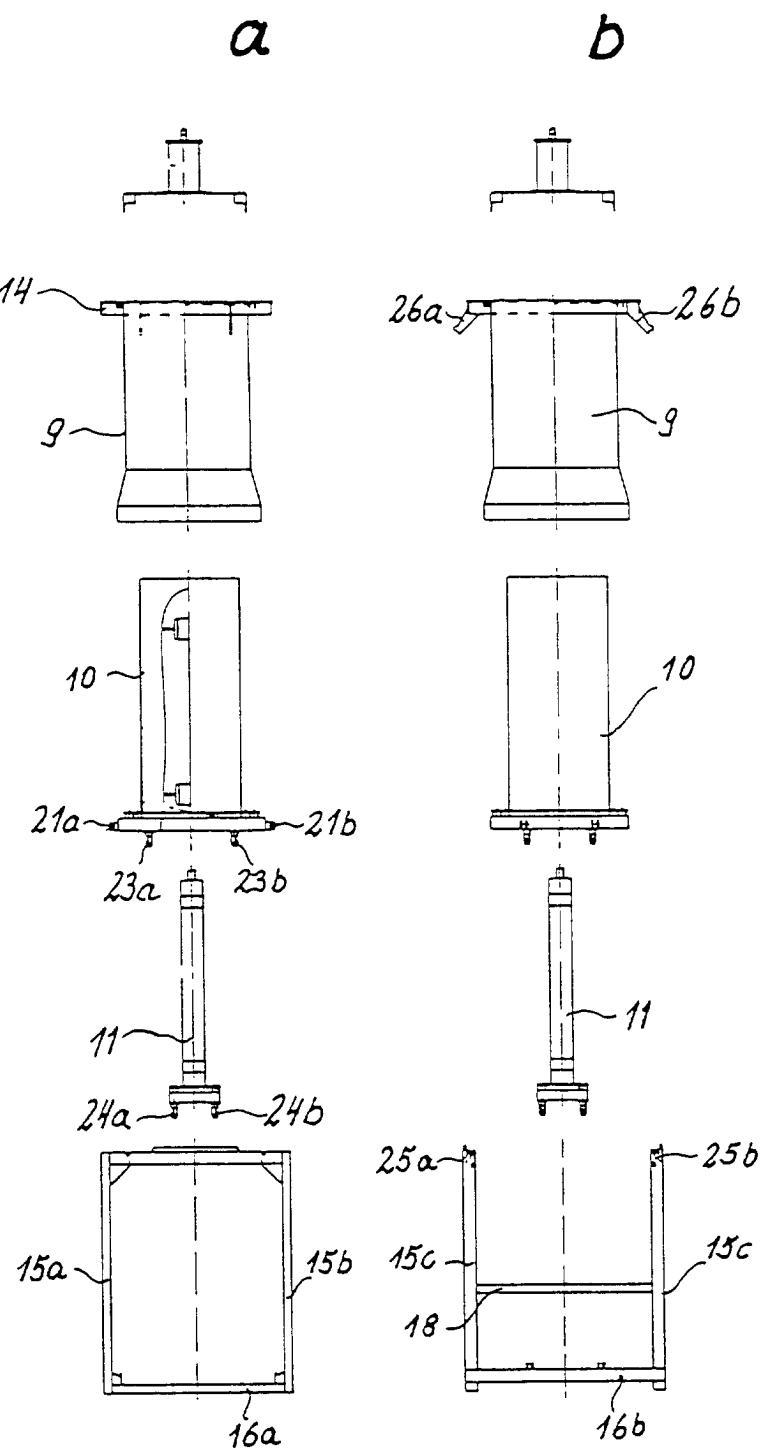


Fig. 4

