

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1379/86

(51) Int.Cl.⁵ : **E01D 19/10**

(22) Anmeldetag: 23. 5.1986

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1991

(45) Ausgabetag: 27.12.1991

(56) Entgegenhaltungen:

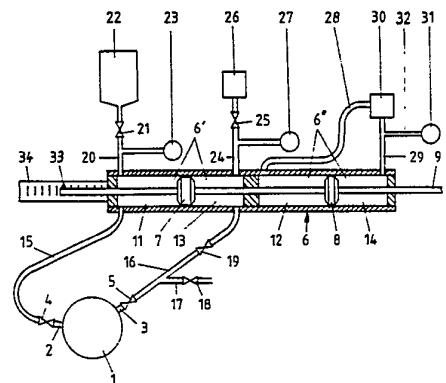
AT-PS 296896 AT-PS 311268 CH-PS 298072 DE-AS2734550
FR-PS1347016 FR-PS2225030

(73) Patentinhaber:

VORSPANN-TECHNIK GESELLSCHAFT M.B.H.
A-5023 SALZBURG, SALZBURG (AT).

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM AUSTAUSCH DES IN EINER KAPSELPRESSE UNTER DRUCK STEHENDEN FLÜSSIGEN MEDIUMS DURCH EIN AUSHÄRTENDES MATERIAL

(57) Bei einem Verfahren und einer Vorrichtung zum Austauschen des in einer Kapselpresse unter Druck stehenden flüssigen Mediums durch ein aushärtbares Material besteht die Vorrichtung aus einem Hydraulikzylinder (6), der in zwei Zylinderräume (6', 6'') unterteilt ist. Die Kolben (7, 8) jedes Zylinderraums sind mit einer Kolbenstange (9) verbunden. Jeder Zylinderraum ist dadurch in eine rechte Kammer (13, 14) und in eine linke Kammer (11, 12) unterteilt. In die linke Kammer (11) des ersten Zylinderraums (6') wird Mörtel eingebracht, während die rechte Kammer (13) mit dem gleichen flüssigen Medium gefüllt ist, das in der Kapselpresse (1) vorhanden ist. Die rechte Kammer (14) des zweiten Zylinderraums (6'') ist mit einer Hydraulikflüssigkeit gefüllt. Über eine erste Pumpe (26) erfolgt eine Druckerhöhung im ersten Zylinderraum (6') bis zum Druck in der Kapselpresse (1). Über eine zweite Pumpe (30) erfolgt eine Verschiebung der Kolben (7, 8), sodaß der Mörtel in die Kapselpresse (1) eingepreßt wird und das flüssige Medium austritt.



Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Austausch des in einer Kapselpresse od. dgl. druckhaltenden System unter Druck stehenden flüssigen Mediums durch ein aushärtendes Medium.

Im Bauwesen werden zur Anhebung von Bauwerken Kapselpressen oder ähnliche druckhaltende Systeme, wie z. B. Zylinderpressen, verwendet. Die Kapselpresse wird mit Hilfe eines flüssigen Mediums über Anschlußstutzen unter Druck gesetzt und weitet sich der Höhe nach auf.

Je nach dem, ob die Kapselpresse im Bauwerk bleiben oder zu einem späteren Zeitpunkt wieder ausgebaut werden soll, verwendet man als flüssiges Medium aushärtende oder nicht aushärtende Medien. Im ersten Fall beispielsweise Zementmörtel oder Kunstharz, im zweiten Fall beispielsweise Wasser oder Öl. Es besteht manchmal auch die Forderung, ein nicht aushärtendes Medium später durch ein aushärtendes Material auszutauschen.

Bisher wurde der Austausch von Medien in der Kapselpresse druckfrei ausgeführt, u. zw. durch aufwendige Sicherheitsunterteilung neben der Kapselpresse, über die während des Austausches die Last getragen wird. Dies erfordert Platz für Ausgleichsplatten ober- und unterhalb der Keile, der nicht immer vorhanden ist. Schon geringste Setzungen der Keile bewirken Lastverluste und daraus resultierende unerwünschte Lastumlagerungen. Schon geringe Setzungsmaße im Bereich von 0.01 mm ergeben beachtliche Lastdifferenzen.

In der DE-AS 27 34 550 wird eine Vorrichtung zum Heben und Abstützen eines Bauwerks mit Hilfe von Kapselpressen beschrieben, die mit einer Hubbegrenzung versehen sind, damit die Kapselpressen nicht zerstört werden. Ein Austausch der Druckflüssigkeit durch ein aushärtbares Material ist nicht vorgesehen.

Die AT-PS 296 896 beschreibt ein Verfahren zum Herstellen von künstlichen lotrechten, wasserseitig abgedichteten Rißfugen in einer lageweisen betonierten Staumauer aus Beton mit Hilfe von Kapselpressen, wobei als Druckflüssigkeit Wasser vorgesehen ist. Es ist ebenfalls kein Austausch der Druckflüssigkeit durch ein aushärtbares Material vorgesehen.

In der AT-PS 311 268 wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verfestigung von lockerem Baugrund mit Hilfe von expandierbaren Hohlkörpern bzw. Schlauchmembranen beschrieben, die in Bohrlöcher eingebracht und pneumatisch aufgedrückt werden, wonach mit der Druckluft gleichzeitig Sand oder Beton eingefüllt und ein Ventil geöffnet wird, aus dem die Druckluft entweicht. D. h., es werden gleichzeitig zwei Medien eingebracht, von denen eines entweicht. Durch den kleinen Ausflußquerschnitt des Ventils wird zwar ein gewisser Verdrängungsdruck aufrechterhalten, der aber kleiner als der ursprüngliche Druck, unkontrollierbar, und nicht von Bedeutung ist, da während des Einbringens von Sand oder Beton keine unmittelbare äußere Beanspruchung auftritt. Es ist auch kein volumskonstanter Kreislauf vorhanden.

Zu der CH-PS 298 072 wird ein Verfahren zur Erhöhung der Standsicherheit von Grundbauwerken beschrieben, u. zw. durch Einbringen einer thixotropen Suspension zwischen dem Grundbauwerk und dem Baugrund, worauf die Suspension nach Druckentlastung durch Einpressen von Beton verdrängt wird. Der Austausch findet demnach drucklos bzw. unter vermindertem Druck statt.

Die FR-PS 1 347 016 betrifft den Bau von Seebrücken mit großen Spannweiten. Zur Höhenjustierung dienen Pressen als Hub-/Senksystem an Stützen, wobei Keilplatten eingeschoben werden. Ein Austausch der Druckflüssigkeit der Pressen ist nicht vorgesehen.

Die FR-PS 2 225 030 zeigt eine Hebevorrichtung hydraulischer Art, bei der die Druckflüssigkeit nach erfolgter Justierung durch Beton ersetzt wird, u. zw. durch nicht dargestellte Mittel, wobei der Druck der Druckflüssigkeit bis zur Verwendung des Betons gehalten wird. Auf welche Weise und womit der Beton injiziert wird, sodaß der Druck nicht fallen kann, wird nicht geoffenbart.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Verfahrens und einer einfachen Vorrichtung zum Austauschen des nicht aushärtenden Mediums durch ein aushärtendes Material unter Aufrechterhaltung des vorhandenen Drucks und unter Wegfall der Nachteile des bekannten Verfahrens und der bekannten Vorrichtung.

Das Verfahren der eingangs genannten Art ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß das aushärtbare Material unter dem gleichen, wie in der Kapselpresse herrschenden Druck in die Kapselpresse eingeleitet wird und das flüssige Medium unter Aufrechterhaltung des Drucks in volumskonstantem Kreislauf solange verdrängt wird, bis ein Teil des aushärtbaren Materials aus der Kapselpresse austritt.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß bei geschlossenen Ein- und Auslaßöffnungen der Kapselpresse bei der Einlaßöffnung das aushärtbare Material und bei der Auslaßöffnung ein flüssiges Medium unter gleichem Druck wie der Druck in der Kapselpresse angelegt werden, und daß anschließend bei geöffneter Ein- und Auslaßöffnung das aushärtbare Material eingepreßt wird.

Gemäß einem zusätzlichen Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß das aus der Kapselpresse austretende aushärtende Material auf seine Konsistenz geprüft wird, und daß bei ungenügender Konsistenz nochmals aushärtendes Material unter Beibehaltung des Drucks in die Einlaßöffnung eingepreßt wird und aus der Auslaßöffnung austritt.

Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß ein Hydraulikzylinder vorgesehen ist, dessen Zylinderraum durch einen Kolben in eine linke Kammer und eine rechte Kammer unterteilt ist, wobei die Kolbenstange des Kolbens an den Enden des Hydraulikzylinders dichtend gelagert ist, daß vom linken Ende der linken Kammer eine erste Leitung über ein Einlaßventil zum Einlaßstutzen der Kapselpresse führt, daß vom rechten Ende der rechten Kammer eine zweite Leitung über ein Auslaßventil zum Auslaßstutzen der Kapselpresse führt, daß von der zweiten Leitung eine dritte Leitung abzweigt und über ein

erstes Ventil ins Freie führt, daß zwischen der Abzweigstelle der dritten Leitung und der Einmündung der zweiten Leitung in die rechte Kammer ein zweites Ventil angeordnet ist, daß vom linken Ende der linken Kammer eine vierte Leitung über ein drittes Ventil zu einem Behälter führt, daß vom rechten Ende der rechten Kammer eine fünfte Leitung über ein viertes Ventil zu einer Pumpe führt, und daß die Kolbenstange durch eine Antriebsvorrichtung verschiebbar ist.

Weitere Merkmale und Einzelheiten der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figur erläutert, welche ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Austausch des Mediums einer Kapselpresse in schematischer Darstellung zeigt.

In der Figur bezeichnet (1) eine Kapselpresse mit einem Einlaßstutzen (2) und einem Auslaßstutzen (3) mit Einlaßventil (4) und Auslaßventil (5). Ein Hydraulikzylinder (6) weist zwei Kolben (7, 8) auf einer gemeinsamen Kolbenstange (9) auf, die in der Mitte und an den Enden des Zylinders (6) dichtend gelagert ist, sodaß erste und zweite Zylinderräume (6', 6'') entstehen, die jeweils durch die Kolben (7, 8) in eine linke Kammer (11, 12) und eine rechte Kammer (13, 14) unterteilt sind. Vom Einlaßventil (4) führt eine Leitung (15) weg und mündet in eine Öffnung am linken Ende der linken Kammer (11) des ersten Zylinderraums (6') ein. Vom Auslaßventil (5) führt eine Leitung (16) weg und mündet in eine Öffnung am rechten Ende der rechten Kammer (13) des ersten Zylinderraums (6') ein. Nach dem Auslaßventil (5) zweigt eine Leitung (17) von der Leitung (16) ab und mündet über ein Ventil (18) ins Freie. Zwischen der Abzweigung der Leitung (17) und der Einmündung der Leitung (16) in die rechte Kammer (13) ist ein Ventil (19) in der Leitung (16) angeordnet. Am linken Ende der linken Kammer (11) des ersten Zylinderraums (6') mündet über eine Öffnung eine Leitung (20) ein, die über ein Ventil (21) zu einem Behälter (22) führt, der mit Mörtel gefüllt ist. Vor dem Ventil (21) ist ein Manometer (23) angeschlossen. Am rechten Ende der rechten Kammer (13) des ersten Zylinderraums (6') mündet über eine Öffnung eine Leitung (24) ein, die über ein Ventil (25) zu einer ersten Pumpe (26) führt. Vor dem Ventil (25) ist ein Manometer (27) angeschlossen. Vom linken Ende der linken Kammer (12) des zweiten Zylinderraums (6'') führt über eine Öffnung eine Leitung (28) zu einer zweiten Pumpe (30). Die Leitung (28) kann gegebenenfalls auch ins Freie führen. Am rechten Ende der rechten Kammer (14) des zweiten Zylinderraums (6'') mündet eine Leitung (29) ein, die zur zweiten Pumpe (30) führt. An die Leitung (29) ist ein Manometer (31) über eine Leitung (32) angeschlossen. Die Kolbenstange (9) ragt beidseits der Enden des Zylinders (6) gleich weit heraus, wenn die Kolben (7, 8) in der Mitte der Zylinderräume (6', 6'') stehen. Am linken Ende der Kolbenstange (9) ist eine Marke (33) befestigt, hinter der eine Skala (34) angeordnet ist.

Anschließend wird die Funktionsweise der Vorrichtung beschrieben: Es wird vorausgesetzt, daß die Kapselpresse (1) in üblicher Weise mittels einer hydraulischen Pumpe aufgedrückt ist, wobei der Druck mittels Manometer kontrolliert und gegebenenfalls z. B. bei Setzungen, korrigiert wird.

Nach entsprechend langer Zeit, z. B. wenn Setzungen abgeklungen sind, wird der Austausch des flüssigen Mediums, beispielsweise Wasser, gegen ein aushärtbares Material, beispielsweise Mörtel, vorgenommen.

Die Ventile (4, 5 und 18) sind geschlossen, die Ventile (19, 21 und 25) geöffnet. Über das geöffnete Ventil (21) und die Leitung (20) wird Mörtel in die linke Kammer (11) des ersten Zylinderraums (6'), sowie in die Leitung (15) eingebracht, und über das geöffnete Ventil (25) und die Leitung (24) wird mit der Pumpe (26) Wasser in die rechte Kammer (13) des ersten Zylinderraums (6') sowie in die Leitungen (16 und 17) eingebracht. Die linke und rechte Kammer (12 und 14) des zweiten Zylinderraums (6'') sowie die Leitungen (28, 29) werden mit Öl gefüllt. Das Ventil (21) wird geschlossen und mit der Pumpe (26) wird in der rechten Kammer (13) des ersten Zylinderraums (6') sowie in den Leitungen (16 und 17) ein Druck aufgebaut, der sich über den Kolben (7) auf die linke Kammer (11) und die Leitung (15) überträgt. Der Druck wird nun so weit erhöht, bis er mit dem Druck in der Kapselpresse (1) gleich ist. Die Druckkontrolle erfolgt über die Manometer (23 und 27). Bei Druckgleichheit werden die Ventile (4 und 5) geöffnet und der Druck, falls erforderlich, korrigiert. Anschließend wird das Ventil (25) geschlossen und die Pumpe (30) in Betrieb gesetzt, sodaß Öl in die rechte Kammer (14) des zweiten Zylinderraums (6'') gepreßt wird, und gleichzeitig Öl über die Leitung (28) zur Pumpe (30) zurückfließt, sodaß der Kolben (8) und damit auch der Kolben (7) nach links bewegt wird, wodurch der Mörtel aus der linken Kammer (11) des ersten Zylinderraums (6') über die Leitung (15), das Ventil (4) und den Einlaßstutzen (2) in die Kapselpresse (1) eingedrückt und das Wasser aus der Kapselpresse (1) über den Auslaßstutzen (3) die Leitung (16), und das Ventil (19) in die rechte Kammer (13) des ersten Zylinderraums (6') eingedrückt wird. Die vorgegebene Austauschmenge wird auf der Skala (34) mittels der Marke (33) abgelesen bzw. kontrolliert. Die Austauschmenge ist so festgelegt, daß am Ende des Austauschvorgangs auch die Leitung (16) zumindest bis zum Ventil (19) mit Mörtel gefüllt ist. Hierauf werden die Ventile (4, 5 und 19) geschlossen. Das Ventil (18) wird geöffnet, und der ausfließende Mörtel wird auf seine Konsistenz geprüft, um sicherzugehen, daß der durchgeflossene Mörtel zwischen den Ventilen (4 und 5) auch dem eingepreßten Mörtel entspricht. Falls der ausgeflossene Mörtel die gewünschte Konsistenz aufweist, ist der Vorgang abgeschlossen und die Ventile (4 und 5) bleiben geschlossen, bis der Mörtel erhärtet ist. Falls der ausgeflossene Mörtel noch nicht die gewünschte Konsistenz aufweist (z. B. noch zu flüssig), wird der Vorgang wiederholt, indem das Ventil (18) geschlossen, das Ventil (19) geöffnet, und der Ausgangsdruck über die Pumpe (26) wieder aufgebaut wird, worauf die Ventile (4, 5 und 19) geöffnet werden und die Pumpe (30) in Betrieb gesetzt wird. Gleichzeitig wird wieder der Druck kontrolliert und gegebenenfalls korrigiert. Nachdem die

gewünschte Mörtelmenge in die Kapselpresse (1) nachgedrückt wurde, erfolgt nochmals eine Prüfung der Konsistenz usw., wie oben beschrieben. Über das Manometer (31) kann der zum Medientausch erforderliche Druck abgelesen werden, der Rückschlüsse über Reibungswiderstände in den Leitungen oder in den Zylinderräumen oder sonstiges Fehlverhalten ermöglicht.

5 Der beschriebene Vorgang gewährleistet eine Gleichhaltung des Drucks in der Kapselpresse (1) während des Medientausches, sodaß Setzungsmöglichkeiten der betroffenen Bauteile bzw. Bauwerke ausgeschlossen sind.

Der Antrieb für den Kolben (7) bzw. die Kolbenstange (9) kann auch über andere geeignete Antriebsvorrichtungen erfolgen. Vorzugsweise kann die Kolbenstange (9) außerhalb des Hydraulikzylinders (6) als Zahnstange ausgebildet sein, in welche ein manuell oder motorisch antreibbares Ritzel eingreift. Es können auch
10 mehrere Hydraulikzylinder aneinandergeschaltet werden, die eine gemeinsame Kolbenstange aufweisen, die durch einen einzigen Antrieb verschiebbar ist, um einen gleichzeitigen Medientausch bei einer Mehrzahl von Kapselpressen auszuführen.

15

PATENTANSPRÜCHE

20

1. Verfahren zum Austauschen der Flüssigkeit in einer Kapselpresse zum Heben von Bauwerken, vorzugsweise Brücken, od. dgl. druckhaltendem System, durch ein aushärtbares Material, **dadurch gekennzeichnet**, daß das
25 aushärtbare Material unter dem gleichen, wie in der Kapselpresse herrschenden Druck in die Kapselpresse eingelegt wird und das flüssige Medium unter Aufrechterhaltung des Drucks in volumskonstantem Kreislauf solange verdrängt wird, bis ein Teil des aushärtbaren Materials aus der Kapselpresse austritt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei geschlossenen Ein- und Auslaßöffnungen der Kapselpresse bei der Einlaßöffnung das aushärtbare Material und bei der Auslaßöffnung ein flüssiges unter
30 gleichem Druck wie der Druck in der Kapselpresse angelegt werden, und daß anschließend bei geöffneter Ein- und Auslaßöffnung das aushärtbare Material eingepreßt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das aus der Kapselpresse austretende aushärtende Material auf seine Konsistenz geprüft wird, und daß bei ungenügender Konsistenz nochmals aushärtendes
35 Material unter Beibehaltung des Drucks in der Einlaßöffnung eingepreßt wird und aus der Auslaßöffnung austritt.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Hydraulikzylinder (6) vorgesehen ist, dessen Zylinderraum (6') durch einen Kolben (7) in
40 eine linke Kammer (11) und eine rechte Kammer (13) unterteilt ist, wobei die Kolbenstange (9) des Kolbens an den Enden des Hydraulikzylinders (6) dichtend gelagert ist, daß vom linken Ende der linken Kammer (11) eine erste Leitung (15) über ein Einlaßventil (4) zum Einlaßstutzen (2) der Kapselpresse (13) führt, daß vom rechten Ende der rechten Kammer (13) eine zweite Leitung (16) über ein Auslaßventil (5) zum Auslaßstutzen (3) der Kapselpresse (1) führt, daß von der zweiten Leitung (16) eine dritte Leitung (17) abzweigt und über ein
45 erstes Ventil (18) ins Freie führt, daß zwischen der Abzweigstelle der dritten Leitung (17) und der Einmündung der zweiten Leitung (16) in die rechte Kammer (13) ein zweites Ventil (19) angeordnet ist, daß vom linken Ende der linken Kammer (11) eine vierte Leitung (20) über ein drittes Ventil (21) zu einem Behälter (22) führt, daß vom rechten Ende der rechten Kammer (13) eine fünfte Leitung (24) über ein viertes Ventil (25) zu einer Pumpe (26) führt, und daß die Kolbenstange (9) durch eine Antriebsvorrichtung verschiebbar ist.

50 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kolbenstange (9) außerhalb des Hydraulikzylinders (6) als Zahnstange ausgebildet ist, in welche ein antreibbares Ritzel eingreift.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hydraulikzylinder (6) in erste und zweite Zylinderräume (6', 6'') mit je einem Kolben (7, 8) unterteilt ist, die mit der Kolbenstange (9) verbunden
55 sind, sodaß der erste Zylinderraum (6') eine linke Kammer (11) und eine rechte Kammer (13) und der zweite Zylinderraum (6'') eine linke Kammer (12) und eine rechte Kammer (14) aufweisen, wobei die Kolbenstange in der Mitte und an den Enden des Hydraulikzylinders (6) dichtend gelagert ist, daß vom rechten Ende der rechten Kammer (14) des zweiten Zylinderraums (6'') eine sechste Leitung (29) zu einer zweiten Pumpe (30) führt, und daß gegebenenfalls vom linken Ende der linken Kammer (12) des zweiten Zylinderraums (6'') eine Leitung
60 (28) zur zweiten Pumpe (30) führt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß an die fünfte Leitung (24) ein Manometer (27) angeschlossen ist.
- 5 8. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß an die vierte Leitung (20) ein Manometer (23) angeschlossen ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß an die sechste Leitung (29) ein Manometer (31) angeschlossen ist.
- 10 10. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß an einem Ende der aus dem Hydraulikzylinder (6) herausragenden Kolbenstange (9) eine Marke (33) befestigt ist, hinter der eine Skala (34) angeordnet ist.
- 15 11. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die linke Kammer (11) des ersten Zylinderraums (6') und die erste Leitung (15) über die vierte Leitung (20) mit einem aushärtbaren Material füllbar ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die rechte Kammer (13) des ersten Zylinderraums (6') und die zweiten und dritten Leitungen (16, 17) über die fünfte Leitung (24) mit einem flüssigen Medium füllbar sind, welches dem in der Kapselpresse (1) vorhandenen Medium entspricht.
- 20 13. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest die rechte Kammer (14) des zweiten Zylinderraums (6'') über die sechste Leitung (29) mit einer Hydraulikflüssigkeit füllbar ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die rechte Kammer (13) des ersten Zylinderraums (6') durch die erste Pumpe (26) unter Druck setzbar ist.
- 25 15. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die rechte Kammer (14) des zweiten Zylinderraums (6'') durch die zweite Pumpe (30) unter Druck setzbar ist.
- 30 16. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche 4 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Mehrzahl von Hydraulikzylindern (6) aneinandergesetzt sind, die eine gemeinsame Kolbenstange (9) aufweisen, die durch einen einzigen Antrieb verschiebbar ist.

35

Hiezu 1 Blatt Zeichnung

