

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50285/2023  
(22) Anmeldetag: 18.04.2023  
(43) Veröffentlicht am: 15.11.2024

(51) Int. Cl.: **E01B 27/16** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
EP 3239398 A1  
DE 1082929 B  
EP 0331956 A2

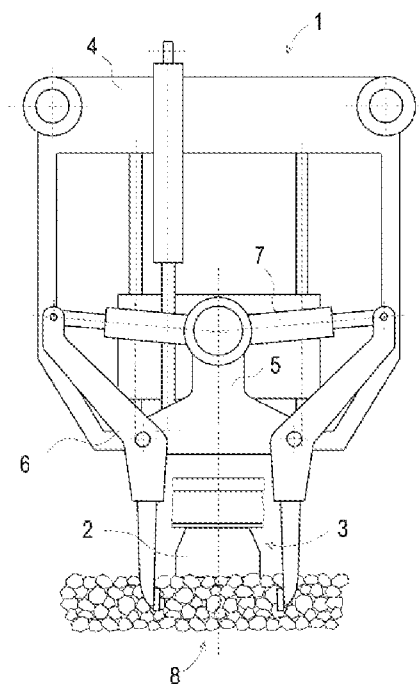
(71) Patentanmelder:  
Plasser & Theurer, Export von  
Bahnbaumaschinen, Gesellschaft m.b.H.  
1010 Wien (AT)

(54) **Ansteuerung eines Stopfaggregats**

(57) Die Erfindung betrifft ein Stopfaggregat (1) zum Unterstopfen von Schwellen (2) eines Gleises (3), mit einem höhenverstellbaren auf einem Aggregatrahmen (4) gelagerten Werkzeugträger (5), auf dem zueinander verschwenkbare Stopfwerkzeuge (6) gelagert sind, wobei jedes Stopfwerkzeug (6) mit einem hydraulischen Beistellzylinder (7) gekoppelt ist und jeder Beistellzylinder (7) eine kolbenseitige und eine stangenseitige Druckkammer umfasst wobei die kolbenseitige Druckkammer und die stangenseitige Druckkammer des jeweiligen Beistellzylinders (7) mittels einer Steuerungseinrichtung (15) über separaten Ansteuerventilen (11a,b,c,d;12a,b) angesteuert sind.

Die Erfindung betrifft weiters ein Verfahren zur Steuerung der Beistellzylinder dieses Stopfaggregats mittels einer Steuerungseinrichtung (15), vorzugsweise einer programmgesteuerten Regelungseinrichtung.

Fig. 1



### **Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft ein Stopfaggregat (1) zum Unterstopfen von Schwellen (2) eines Gleises (3), mit einem höhenverstellbaren auf einem Aggregatrahmen (4) gelagerten Werkzeugträger (5), auf dem zueinander verschwenkbare Stopfwerkzeuge (6) gelagert sind, wobei jedes Stopfwerkzeug (6) mit einem hydraulischen Beistellzylinder (7) gekoppelt ist und jeder Beistellzylinder (7) eine kolbenseitige und eine stangenseitige Druckkammer umfasst wobei die kolbenseitige Druckkammer und die stangenseitige Druckkammer des jeweiligen Beistellzylinders (7) mittels einer Steuerungseinrichtung (15) über separaten Ansteuerventilen (11a,b,c,d;12a,b) angesteuert sind.

Die Erfindung betrifft weiters ein Verfahren zur Steuerung der Beistellzylinder dieses Stopfaggregats mittels einer Steuerungseinrichtung (15), vorzugsweise einer programmgesteuerten Regelungseinrichtung.

Fig. 1

### Ansteuerung eines Stopfaggregats

Die Erfindung betrifft ein Stopfaggregat zum Unterstopfen von Schwellen eines Gleises, mit einem höhenverstellbaren  
5 auf einem Aggregatrahmen gelagerten Werkzeugträger, auf dem zueinander verschwenkbare Stopfwerkzeuge gelagert sind, wobei jedes Stopfwerkzeug mit einem hydraulischen Beistellzylinder gekoppelt ist und jeder Beistellzylinder eine kolbenseitige und eine stangenseitige Druckkammer  
10 umfasst. Die Erfindung betrifft weiters ein Verfahren zur Steuerung der Beistellzylinder dieses Stopfaggregats mittels einer Steuerungseinrichtung, vorzugsweise einer programmgesteuerten Regelungseinrichtung.

15 Für den sicheren Betrieb der durch Gleise gebildeten Fahrwege eines Schienennetzwerks ist die Einhaltung der korrekten Gleislagen innerhalb eines bestimmten Toleranzbereichs ein entscheidender Faktor. Um Fahrwege mit vorgegebenen Gleislagen zu errichten oder fehlerhafte  
20 Gleislagen wieder richtig zu stellen, werden diese von einer Wartungsmaschine befahren. Diese Wartungsmaschine umfasst in der Regel einen im Betrieb kontinuierlich fahrenden Hauptrahmen und einen Maschinenrahmen, an dem unter anderem ein Stopfaggregat angeordnet ist. Eine auf der  
25 Wartungsmaschine angeordnete Steuerungseinrichtung steuert und überwacht das Stopfaggregat.

Der Maschinenrahmen kann gegenüber dem Hauptrahmen verfahrbar sein, um darin angeordnete Aggregate während der  
30 Bearbeitung des Schotterbettes relativ zum Gleisrost nicht zu bewegen und sie zwischen den Bearbeitungsintervallen um mindestens einen Schwellenabstand in Bearbeitungsrichtung weiterzubewegen.

Der aus Schienen und mit diesen verbundenen Schwellen gebildete Gleisrost wird zunächst von einem mit dem Aggregatrahmen der Wartungsmaschine verbundenen Hebe- und Richtaggregat aus den zuvor messtechnisch bestimmten  
5 aktuellen in die vorgegebenen korrekten Gleislagen gebracht. Daraufhin tauchen die Stopfpickel der gegeneinander schwenkbar auf einem höhenverstellbaren Werkzeughalter gelagerten Stopfwerkzeuge in das Schotterbett ein, wobei dieser Werkzeughalter seinerseits auf einem Aggregatrahmen  
10 des Stopfaggregats angeordnet ist.

Durch eine als Beistellen bezeichnete teilweise Schließbewegung der jeweils paarweise angeordneten Stopfwerkzeuge, der eine Schwingungsbewegung mit einer  
15 Frequenz zwischen 15Hz und 55 Hz, vorzugsweise zwischen 30Hz und 40Hz überlagert wird, wird der Schotter unterhalb der vorpositionierten Schwellen verdichtet und damit wird die berichtigte Gleislage, gegebenenfalls unter Zuhilfenahme weiterer Arbeitsschritte, fixiert.

20

Ein übliches Verfahren nach dem Stand der Technik zu diesem auch als Unterstopfen bezeichneten Vorgang zur Aufrechterhaltung einer korrigierten Gleislage ist das asynchrone Gleichdruckstopfen, das durch eine konstante  
25 Stopfkraft zwischen 2kN und 20kN, vorzugsweise zwischen 7kN und 15kN charakterisiert ist. Diese Stopfkraft wird nach dem Stand der Technik wie in AT 516 547 A4 dargestellt mittels Beistellzylindern aufgebracht. Dabei üben die Kolbenstangen der Beistellzylinder auf die Schwenkarme der Stopfwerkzeuge  
30 eine Beistellkraft aus, die über die Hebelwirkung dieser drehbar im Aggregatrahmen gelagerten Schwenkarme in die an den Stopfpickel wirkende Stopfkraft umgesetzt wird.

- Die der Beistellbewegung überlagerte Schwingungsbewegung wird nach dem Stand der Technik vor allem mechanisch mit Exzenterwellen erzeugt. Es sind aber auch Lösungen bekannt, die solche Schwingungsbewegungen mit Hilfe bestehender oder
- 5 zusätzlicher Komponenten des Hydraulikkreises erzeugen. Der Kolben des Beistellzylinders definiert eine kolbenseitige und eine stangenseitige Druckkammer, deren Volumen sich bei Bewegung des Kolbens verändern.
- 10 Sind die durch das Beistellen bewegten Stopfwerkzeuge an ihrer Endposition angelangt, ist es nötig, diese Endposition abgesehen von einer Schwingungsbewegung, die zu einer Vibration der Stopfpickel der Stopfwerkzeuge im Schotterbett führen, für eine vorgegebene Zeitdauer zu halten. Im
- 15 Beistellzylinder ist in diesem Betriebsfall, der auch als Einspannen des Kolbens bezeichnet wird, der Druck in beiden Druckkammern gleich zu halten, unabhängig davon, ob die Beistellkraft aufgrund der Einbaulage des Beistellzylinders über die Kolbenfläche oder über die Ringfläche erzeugt wird.
- 20 Das Einspannen des Kolbens kann auch vor der Beistellbewegung und nach dem Stopfen also während des Absenkens, Anhebens und Weiterbewegens des Werkzeugträgers erfolgen.
- 25 Aufgrund der Betriebsarten des Beistellens und des Einspannens der Stopfwerkzeuge und der Möglichkeit unterschiedlicher Einbaulagen des Beistellzylinders ist es notwendig den Druck in den Druckkammern und insbesondere auf der Seite des Gegendrucks zwischen unterschiedlichen
- 30 Druckniveaus umzuschalten. Zur Vermeidung von Kavitation oder Instabilitäten im Hydraulikkreis des Beistellzylinders werden nach dem Stand der Technik Drosseln in den hydraulischen Anschlüssen des Beistellzylinders angeordnet, die einer zu hohen Beschleunigung des Kolbens

entgegenwirken. Diese Anordnung vermindert allerdings die Gesamteffizienz des Systems. Unter Umständen ist bei verschiedenen Betriebsfällen auch eine größere Anzahl einstellbarer Ventile erforderlich.

5

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für ein Stopfaggregat der weiter oben genannten Art eine Verbesserung gegenüber dem Stand der Technik anzugeben.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist, ein Verfahren zur  
10 Steuerung der Beistellzylinder dieses Stopfaggregats mittels einer Steuerungseinrichtung anzugeben.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch das Kennzeichen des im Anspruch 1 beschriebenen Stopfaggregats  
15 und das Verfahren zur Steuerung der Beistellzylinder dieses Stopfaggregats mittels einer Steuerungseinrichtung nach Anspruch 7. Abhängige Ansprüche geben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung an.

20 Zur Verringerung der Verluste und zur Steigerung der Effizienz des hydraulischen Teilsystems der Ansteuerung der Beistellzylinder ist erfindungsgemäß ein Stopfaggregat zum Unterstopfen von Schwellen eines Gleises vorgesehen, mit einem höhenverstellbaren auf einem Aggregatrahmen gelagerten  
25 Werkzeugträger, auf dem zueinander verschwenkbare Stopfwerkzeuge gelagert sind, wobei jedes Stopfwerkzeug mit einem hydraulischen Beistellzylinder gekoppelt ist und jeder Beistellzylinder eine kolbenseitige und eine stangenseitige Druckkammer umfasst und die kolbenseitige Druckkammer und  
30 die stangenseitige Druckkammer des jeweiligen Beistellzylinders mittels einer Steuerungseinrichtung über separaten Ansteuerventilen angesteuert sind.

Durch diese getrennte Ansteuerung wird eine Kopplung der Steuerkanten von üblicherweise zur Ansteuerung der Druckkammern des Beistellzylinders eingesetzten Wegeventilen vermieden. Die Ansteuerventile können nach aus dem Stand der Technik bekannten Prinzipien als Sitzventile oder als Schiebeventile ausgeführt sein. Dabei ist es günstig, dass Proportionalventile eine positive Überdeckung zwischen Schieber und Ringnuten des Ventilgehäuses aufweisen.

Vorteilhafterweise wird jede Druckkammer mit zwei Ansteuerventilen angesteuert, die jeweils zwei Anschlüsse aufweisen und durch die zwei Ventilendstellungen offen und geschlossen charakterisiert sind. Abhängig von der Ansteuerung und der Ventilbauart können zusätzlich zu diesen beiden Endstellungen auch Zwischenstellungen realisiert werden. Eine gebräuchliche Bezeichnung für diese Ventilbauart ist 2/2 Wegeventil.

Eine vorteilhafte Weiterbildung steuert jede Druckkammer mit einem, unter der Bezeichnung 3/3 Wegeventil bekanntem, Ansteuerventil an, das drei Anschlüsse aufweist und durch die Ventilruhestellung geschlossen und die beiden aktiven Ventilendstellungen offen-zuleitend und offen-ableitend charakterisiert ist. Offen zuleitend bedeutet in diesem Zusammenhang, dass für das Hydraulikmedium eine Verbindung zwischen Druckleitung und Druckkammer hergestellt ist. Demgegenüber bedeutet offen-ableitend, dass für das Hydraulikmedium eine Verbindung zwischen Druckkammer und Tankleitung hergestellt ist. Das Hydraulikmedium ist dabei vorzugsweise ein Hydrauliköl.

Eine Verbesserung sieht für jede Druckkammer eine Druckmesseinrichtung, vorzugsweise einen Drucksensor, vor, die den Druck in ein Signal umwandelt, das der

Steuerungseinrichtung zur Verfügung gestellt, von dieser erkannt und verarbeitet wird.

In einer bevorzugten Weiterbildung des Stopfaggregats ist in  
5 der Umgebung jedes Kolbens der hydraulischen  
Beistellzylinder eine Positionsmesseinrichtung angeordnet.  
Diese kann entweder direkt die Lage des Kolbens im Zylinder  
erfassen oder die Stellung des Schwenkarms, beispielsweise  
seinen Auslenkungswinkel, gegenüber einer Ruhestellung  
10 messen und damit indirekt die aktuelle Kolbenstellung  
bestimmen. Vorzugsweise ist die Positionsmesseinrichtung ein  
Winkelsensor. Das von der Positionsmesseinrichtung erzeugte  
Ausgangssignal wird der Steuerungseinrichtung zur Verfügung  
gestellt, von dieser erkannt und verarbeitet. Die  
15 Ausgangssignale der Messeinrichtungen werden der  
Steuerungseinrichtung vorteilhafterweise kontinuierlich zur  
Verfügung gestellt. In einer vorteilhaften Weiterbildung  
wird das Ausgangssignal der Steuerungseinrichtung in  
wählbaren Zeitintervallen zur Verfügung gestellt. Die  
20 Steuerungseinrichtung ist in einer bevorzugten Weiterbildung  
eine programmgesteuerte Regelungseinrichtung.

Dabei ist es günstig, wenn in dieser Steuerungseinrichtung  
Steuerungsverfahren nach dem Stand der Technik zur Anwendung  
25 kommen. Eine weitere Verbesserung sieht vor, dass in der  
Steuerungseinrichtung Regelungsverfahren zur Anwendung  
kommen.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren werden mindestens zwei  
30 Zustände der Ansteuerventile mittels der Steuersignale einer  
Steuerungseinrichtung geschaltet. Diese  
Steuerungseinrichtung ist vorzugsweise eine  
programmgesteuerte Steuerungseinrichtung.



In einer vorteilhaften Weiterbildung sind Messeinrichtungen an oder in der Umgebung der Beistellzylinder angeordnet. Vorteilhafterweise sind Temperaturmesseinrichtungen, vorzugsweise Temperatursensoren, in der Umgebung der  
5 Druckkammern angeordnet.

Eine bevorzugte Weiterbildung ist ein Verfahren zur Steuerung der Beistellzylinder eines Stopfaggregats mittels einer Steuerungseinrichtung, das aufgrund von vorgegebenen  
10 Sollwerten für die Drücke in den Druckkammern und der Positionen der Kolben der Beistellzylinder und der von den Druckmesseinrichtungen und Positionsmesseinrichtung zur Verfügung gestellten Istwerte, Signale für die Ansteuerventile erzeugt und an diese ausgibt, so dass die  
15 Differenz zwischen den vorgegebenen Sollwerten und den über die Messeinrichtungen erfassten Istwerten mit der Zeit immer kleiner wird. Das von der Steuerungseinrichtung ausgegebene Signal wird den Ansteuerventilen vorteilhafterweise kontinuierlich zur Verfügung gestellt. In einer  
20 vorteilhaften Weiterbildung wird das von der Steuereinrichtung ausgegebene Signal den Ansteuerventilen in wählbaren Zeitintervallen zur Verfügung gestellt.

Eine weitere Verbesserung sieht vor, dass die Sollwerte für  
25 die Drücke, im Rahmen der durch die Geometrie der Beistellzylinder und weiterer konstruktiver Bedingungen bestimmten Freiheitsgrade, unabhängig von den Sollwerten für die Positionen der Zylinderkolben vorgegeben werden.

30 Eine Weiterbildung sieht ein Verfahren zur Steuerung der Beistellzylinder eines Stopfaggregats mittels einer Steuerungseinrichtung vor, das aufgrund von vorgegebenen Sollwertverläufen für die Drücke in den Druckkammern und der Position des Kolbens der Beistellzylinder und der von den

Druckmesseinrichtungen und Positionsmesseinrichtung zur Verfügung gestellten Istwerten dieser Drücke und Positionen, Signale für die Ansteuerventile erzeugt und an diese ausgibt, so dass der Absolutwert der Differenz zwischen dem  
5 jeweiligen momentanen Sollwert des vorgegebenen Sollwertverlaufs und den dazugehörigen jeweiligen mittels der dafür angeordneten Messeinrichtung erfasstem Istwert innerhalb eines festgelegten Bereichs bleibt.

10 In einer bevorzugten Weiterbildung des Verfahrens werden die Sollwertverläufe für die Drücke, im Rahmen der durch die Geometrie der Beistellzylinder und weiterer konstruktiver Bedingungen bestimmten Freiheitsgrade, unabhängig von den Sollwertverläufen für die Positionen der Zylinderkolben  
15 vorgegeben.

In einer Weiterbildung werden die Druckkammern der Beistellzylinder von einem Hydraulikmedium durchflossen, ohne dass der Zylinder bewegt wird. Eine solche Betriebsart  
20 kann vorteilhaft dazu dienen, die Temperatur des Hydraulikmediums zu verändern also beispielsweise gegenüber einem gemessenen Temperaturwert zu erhöhen oder zu vermindern.

25 Die Erfindung wird nachfolgend in beispielhafter Weise unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

- Fig. 1 Eine Ausführungsform des Stopfaggregats mit  
30 hydraulischen Beistellzylindern;  
Fig. 2 Eine Wartungsmaschine auf einem Gleis mit einem Stopfaggregat und einem Hebe- und Richtaggregat;

Fig. 3 Eine Ansteuerungsvariante eines hydraulischen Beistellzylinders mit zwei 2/2 Wegeventilen pro Druckkammer;

Fig. 4 Eine alternative Ansteuerungsvariante eines hydraulischen Beistellzylinders mit einem 3/3 Wegeventil pro Druckkammer.

In der Fig. 1 ist ein Stopfaggregat 1 in üblicher Ausführungsform vereinfacht dargestellt. In einem Aggregatrahmen 4 ist ein Werkzeugträger 5 höhenverstellbar gelagert. Um das Eintauchen eines Stopfpickels, der in einem Schwenkarm des Stopfwerkzeugs 6 eingespannt ist, in das Schotterbett 8, auf dem der aus Schiene und Schwelle 2 gebildete Gleisrost 3 ruht, zu ermöglichen, kann der Werkzeugträger 5 mit einem Linearantrieb entlang von Führungsstangen, die mit dem Aggregatrahmen 4 verbunden sind, in Vertikalrichtung verfahren werden.

Zur Ausführung der Beistellbewegung der paarweise angeordneten Stopfpickel im Schotterbett ist jeder Schwenkarm des Stopfwerkzeugs 6 auf der Stangenseite mit einem hydraulischen Beistellzylinder 7 gekoppelt. Der jeweilige hydraulische Beistellzylinder 7 ist mit seinem Gehäuse mit dem Werkzeugträger 5 verbunden.

Die Schwingungen für die Vibrationsbewegung der Stopfwerkzeuge 6 werden in der dargestellten Ausführungsform mit einer Exzenterwelle erzeugt, die im Werkzeugträger 5 gelagert ist.

Eine Wartungsmaschine 9 ist in vereinfachter Weise in Fig. 2 auf einem Gleis 3 dargestellt. Die Details der Schwellen 2 des Gleises und das Schotterbett 8 des Oberbaus des Schienenfahrwegs sind dabei weggelassen.

Innerhalb eines nicht näher bezeichneten Hauptrahmens, der sich im Fall des Wartungsbetriebs oder bei Überstellfahrten in der Regel kontinuierlich in eine Richtung bewegt, ist ein im Fall des Wartungsbetriebs zyklisch eingesetzter

5 Maschinenrahmen angeordnet. An diesem Maschinenrahmen trägt einerseits ein Hebe- und Richtaggregat 10 und andererseits das Stopfaggregat 1, das, in einer anderen Ausführungsform gegenüber jener aus Fig. 1, für das gleichzeitige Unterstopfen von zwei oder mehr Schwellen 2 geeignet ist.

10

Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Ansteuerung eines Beistellzylinders 7 eines Stopfaggregats 1. In einer vereinfachten Schnittdarstellung des Beistellzylinders 7 sind der Kolben mit der Kolbenstange, 15 der Ringfläche, auf jener Seite, auf der Kolben und Stange miteinander verbunden sind, und der Kolbenfläche auf der gegenüberliegenden Seite des Kolbens dargestellt.

Die kolbenseitige Druckkammer ist demzufolge durch eine 20 Seitenfläche des Beistellzylinders, die Kolbenfläche und jenen Teil des Zylindermantels, der zwischen diesen beiden Flächen liegt, definiert. Die stangenseitige Druckkammer ist hingegen durch die Ringfläche, die andere Seitenfläche des Beistellzylinders und dem Teil des Zylindermantels, der 25 zwischen diesen beiden Flächen liegt, bestimmt.

Sowohl die kolbenseitige als auch die stangenseitige Druckkammer des Beistellzylinders sind in der dargestellten Ausführungsform mit jeweils zwei Ansteuerventilen 11a und 30 11c bzw. 11b und 11d verbunden. Eines der beiden Ansteuerventile 11a bzw. 11b verbindet die jeweilige Druckkammer mit der Druckleitung P des hydraulischen Kreises wohingegen das andere Ansteuerventil 11c bzw. 11d die

jeweilige Druckkammer mit einem Anschluss T verbindet, der zum Tank oder Reservoir des Hydraulikmediums führt.

Das jeweilige Ansteuerventil 11a, 11b, 11c oder 11d ist in  
5 dieser Ausführungsform ein 2/2 Wegeventil mit zwei  
Anschlüssen und zwei Ventilendstellungen, zwischen denen  
aufgrund des Ansteuersignals kontinuierlich Ventilstellungen  
eingestellt werden können. Im dargestellten energielosen  
Ruhezustand der Ansteuerventile 11a, 11b, 11c und 11d, in  
10 dem diese durch eine Rückstellfeder gehalten werden, ist die  
Verbindung zwischen den beiden Ventilanschlüssen  
unterbrochen und es kann somit kein Hydraulikmedium durch  
eines der Ansteuerventile 11a, 11b, 11c oder 11d geleitet  
werden.

15

Wird eines der Ansteuerventile 11a, 11b, 11c oder 11d mit  
dem elektrischen Steuerelement gegen die Rückstellfederkraft  
aktiviert ist die Verbindung zwischen beiden  
Ventilanschlüssen, proportional zum jeweiligen  
20 Ansteuersignal, geöffnet und das Hydraulikmedium kann  
abhängig von den Druckniveaus an den Ventilanschlüssen durch  
eines der Ansteuerventile 11a, 11b, 11c oder 11d fließen.

Die jeweilige Druckkammer kann bei Aktivierung des mit der  
25 Druckleitung verbundenen Ansteuerventils, d. i. 11a für die  
kolbenseitige Druckkammer und 11b für die stangenseitige  
Druckkammer, mit der Druckleitung P fluidleitend verbunden  
werden. Umgekehrt kann eine Verbindung der jeweiligen  
Druckkammer durch Aktivieren des Ansteuerventils 11c für die  
30 kolbenseitige Druckkammer bzw. 11d für die stangenseitige  
Druckkammer mit dem Tank bzw. Reservoir des Hydraulikmediums  
hergestellt werden. Dies führt in der Regel zum Abfluss des  
Hydraulikmediums aus der jeweiligen Zylinderkammer.

Die Druckmesseinrichtungen 13a bzw. 13b sind fluidleitend mit der kolbenseitigen Druckkammer bzw. der stangenseitigen Druckkammer verbunden, die den Druck der jeweiligen Druckkammer messen und in ein durch die

5 Steuerungseinrichtung 15 erkennbares elektrisches Signal umwandeln.

Es ist eine Positionsmesseinrichtung 14 in der Umgebung des Beistellzylinders 7 angeordnet, die ein Positionssignal  
10 liefert, das von der Steuerungseinrichtung 15 eingelesen und verarbeitet werden kann und aus dem, bei bekannten geometrischen Verhältnissen, auf die Position des Kolbens im Beistellzylinder 7 rückgeschlossen werden kann.

15 Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Ansteuerung eines Beistellzylinders 7 mit den Ansteuerventile 12a und 12b, deren Schaltzustände von der Steuerungseinrichtung 15 verändert werden können. Anordnung von Kolben und Kolbenstange, sowie Festlegung von  
20 kolbenseitiger Druckkammer und stangenseitiger Druckkammer entsprechen der Ausführungsform von Fig. 3.

Die Druckmesseinrichtungen 13a und 13b zur Messung der Drücke von kolbenseitiger und stangenseitiger Druckkammer  
25 und Positionsmesseinrichtung 14 zur Ermittlung der Position des Kolbens im Beistellzylinder 7 und die Erzeugung der Ausgangssignale dieser Messeinrichtungen, die von der Steuerungseinrichtung erkannt und verarbeitet werden können, arbeiten in gleicher Weise wie in der Ausführungsvariante  
30 von Fig. 3.

Jedoch unterscheidet sich die Ausführungsform der Ansteuerschaltung in Fig. 4 von jener in Fig. 3 dadurch, dass der kolbenseitigen Druckkammer ein Ansteuerventil 12a

und der stangenseitigen Druckkammer ein Ansteuerventil 12b zugeordnet ist.

Beide Ansteuerventile 12a und 12b sind durch drei Anschlüsse charakterisiert. Von diesen ist einer mit der Druckleitung

- 5 P, ein anderer mit der jeweiligen Druckkammer des Beistellzylinders 7 und der dritte mit dem Tank bzw. Reservoir des Hydraulikmediums verbunden.

- 10 In der passiven Mittelstellung, der Ventilruhestellung, des Ansteuerventils 12a oder 12b, in dem der Ventilschieber mit Hilfe von zwei Rückstellfedern gehalten wird, wobei je eine Feder an einer Seite des Ventilschiebers angeordnet ist und auf diese mit ihrer Federkraft wirkt, ist keine Verbindung zwischen Druckzuleitungsanschluss bzw.

- 15 Tankableitungsanschluss und Druckkammeranschluss gegeben. In der Ventilruhestellung des Ansteuerventils 12a oder 12b verbleibt das Hydraulikmedium daher in der jeweiligen Druckkammer, ohne dass seine Menge mit Ausnahme von möglichen Verlusten aufgrund von Leckagen im  
20 Beistellzylinder 7 oder den Zuleitungen zu- oder abnimmt.

- Wird mit einem Signal der Steuerungseinrichtung 15 eines der Ansteuerventile 12a oder 12b mit dem auf der einen Seite befindlichen Steuerelement gegen die Federkraft der auf der  
25 gegenüberliegenden Seite befindlichen Rückstellfeder aktiviert, so wird das Ansteuerventil 12a oder 12b aus seiner geschlossenen passiven Mittelstellung in eine zum Ansteuersignal proportionale Stellung gebracht.

- 30 Der auf der linken Seite der Mittelstellung befindliche Schaltzustand des Ventilschiebers verbindet den Druckleitungsanschluss P mit dem jeweiligen Druckkammeranschluss, wodurch gegebenenfalls das Strömen des Hydraulikmediums in Richtung des geringeren Druckniveaus

ermöglicht wird. Die Verbindung zum Tank bleibt dabei unterbrochen.

Der auf der rechten Seite der Mittelstellung befindliche Stellung des Ventilschiebers verbindet hingegen die

- 5 jeweilige Druckkammer mit dem Tank bzw. Reservoir des Hydraulikmediums, wobei sich wieder gegebenenfalls eine Strömung des Hydraulikmediums in Richtung des geringeren Druckniveaus einstellt. In diesem Fall bleibt die Verbindung zur Druckleitung P unterbrochen.

10

Der Erfindungsgegenstand ist nicht auf die beiden beispielhaft dargestellten Ausführungsformen beschränkt. Es sind weitere Varianten wie andere Arten und Formen der Ansteuerventile sowie die Anordnung weiterer

- 15 Messeinrichtungen für Messgrößen wie der Temperatur vom Erfindungsgegenstand mitumfasst.

Ebenfalls sind weitere Betriebsarten des Stopfaggregats zusätzlich zum Absenken, Beistellen, Einspannen, Vibrieren

- 20 und Anheben sowie deren Kombinationen mit weiteren Ausführungsformen des Erfindungsgegenstands möglich. Ein Beispiel hierfür ist die Rekuperation von Energie an einer hydraulischen Pumpe-Motor-Einheit, die den Druck im Hydraulikmedium erzeugt und im Hydraulikkreis

- 25 aufrechterhält, durch Ausnutzung der Wirkung des Schwerfelds oder anderer Kraftwirkungen auf Maschinenteile wie Rahmen, Aggregate und deren Komponenten.



### Patentansprüche

1. Stopfaggregat (1) zum Unterstopfen von Schwellen (2) eines Gleises (3), mit einem höhenverstellbaren auf einem Aggregatrahmen (4) gelagerten Werkzeugträger (5), auf dem zueinander verschwenkbare Stopfwerkzeuge (6) gelagert sind, wobei jedes Stopfwerkzeug mit einem hydraulischen Beistellzylinder (7) gekoppelt ist und jeder Beistellzylinder (7) eine kolbenseitige und eine stangenseitige Druckkammer umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass die kolbenseitige Druckkammer und die stangenseitige Druckkammer des jeweiligen Beistellzylinders (7) mittels einer Steuerungseinrichtung (15) über separate Ansteuerventile (11a-d;12a,b) angesteuert sind.
2. Stopfaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Druckkammer mit zwei Ansteuerventilen (11a,c bzw. 11b,d) verbunden ist, die jeweils zwei Anschlüsse aufweisen und durch die zwei Endstellungen offen und geschlossen charakterisiert sind.
3. Stopfaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Druckkammer mit einem Ansteuerventil (12a bzw. 12b) verbunden ist, das drei Anschlüsse aufweist und durch eine Ventilruhestellung und zwei aktive Ventilendstellungen charakterisiert ist.
4. Stopfaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass für jede Druckkammer eine Druckmesseinrichtung (13a bzw. 13b), vorzugsweise ein Drucksensor, zwischen dem mindestens einem Ansteuerventil und der Druckkammer angeordnet ist, um den Druck in ein Signal umzuwandeln, das kontinuierlich oder in wählbaren

Zeitintervallen der Steuerungseinrichtung (15), vorzugsweise einer programmgesteuerten Regelungseinrichtung, zur Verfügung gestellt, von dieser erkannt und verarbeitet wird.

5 5. Stopfaggregat nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Umgebung jedes Kolbens der hydraulischen Beistellzylinder (7) eine Positionsmesseinrichtung (14), vorzugsweise ein Winkelsensor, angeordnet ist, um die Position des Kolbens im  
10 jeweiligen Beistellzylinder in ein Signal umzuwandeln, das kontinuierlich oder in wählbaren Zeitintervallen der Steuerungseinrichtung (15), vorzugsweise der programmgesteuerten Regelungseinrichtung, zur Verfügung gestellt, von dieser erkannt und verarbeitet wird.

15

6. Verfahren zur Steuerung der Beistellzylinder (7) eines Stopfaggregats (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens zwei Zustände der Ansteuerventile mittels Steuersignale einer  
20 Steuerungseinrichtung (15), vorzugsweise einer programmgesteuerten Steuerungseinrichtung, geschaltet werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass  
25 aufgrund von vorgegebenen Sollwerten für die Drücke in den Druckkammern und der Positionen der Kolben der Beistellzylinder (7) und der von den Druckmesseinrichtungen (13a,b) und Positionsmesseinrichtung (14) zur Verfügung gestellten Istwerten dieser Drücke und Positionen, Signale  
30 für die Ansteuerventile (11a-d;12a,b) erzeugt und kontinuierlich oder in wählbaren Zeitintervallen an diese ausgibt, so dass die Differenz zwischen den vorgegebenen

Sollwerten und den über die Messeinrichtungen (13a,b,14) erfassten Istwerten mit der Zeit immer kleiner wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass  
5 die Sollwerte für die Drücke unabhängig von den Sollwerten für die Positionen der Zylinderkolben vorgegeben werden.

9. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass  
10 aufgrund von vorgegebenen Sollwertverläufen für die Drücke in den Druckkammern und der Position des Kolbens der Beistellzylinder (7) und der von den Druckmesseinrichtungen (13a,b) und Positionsmesseinrichtung (14) zur Verfügung gestellten Istwerten dieser Drücke und Positionen, Signale für die Ansteuerventile (11a-d,12a,b) erzeugt und  
15 kontinuierlich oder in wählbaren Zeitintervallen an diese ausgibt, so dass der Absolutwert der Differenz zwischen dem jeweiligen momentanen Sollwert des vorgegebenen Sollwertverlaufs und den dazugehörigen jeweiligen mittels der dafür angeordneten Messeinrichtung(13a,b,14) erfasstem  
20 Istwert innerhalb eines festgelegten Bereichs bleibt.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass  
die Sollwertverläufe für die Drücke unabhängig von den Sollwertverläufen für die Positionen der Zylinderkolben  
25 vorgegeben werden.

Fig. 1

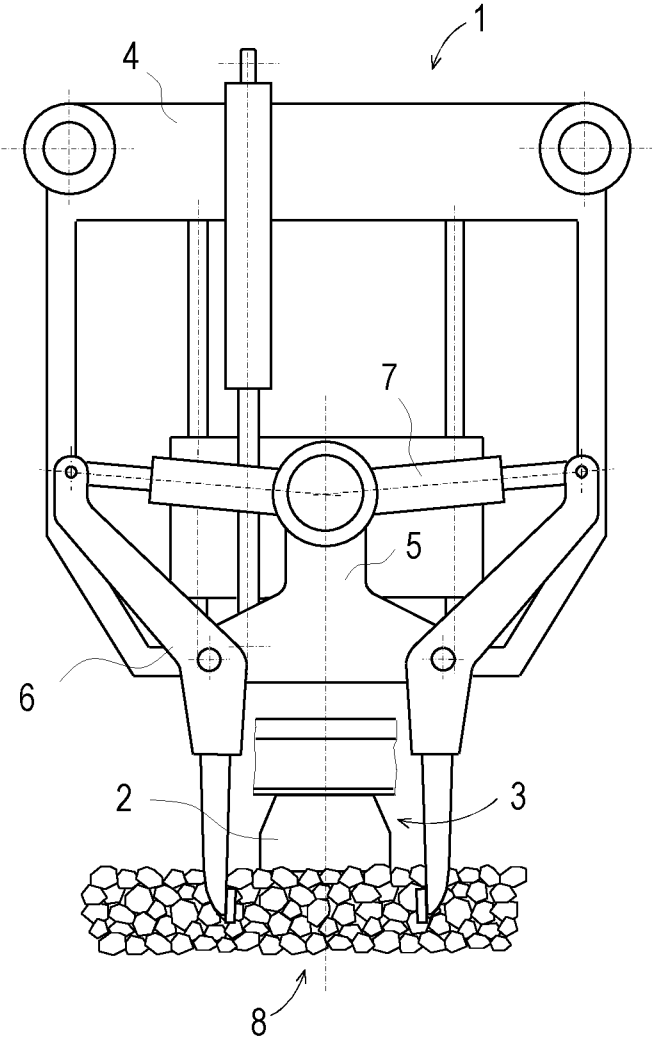


Fig. 2

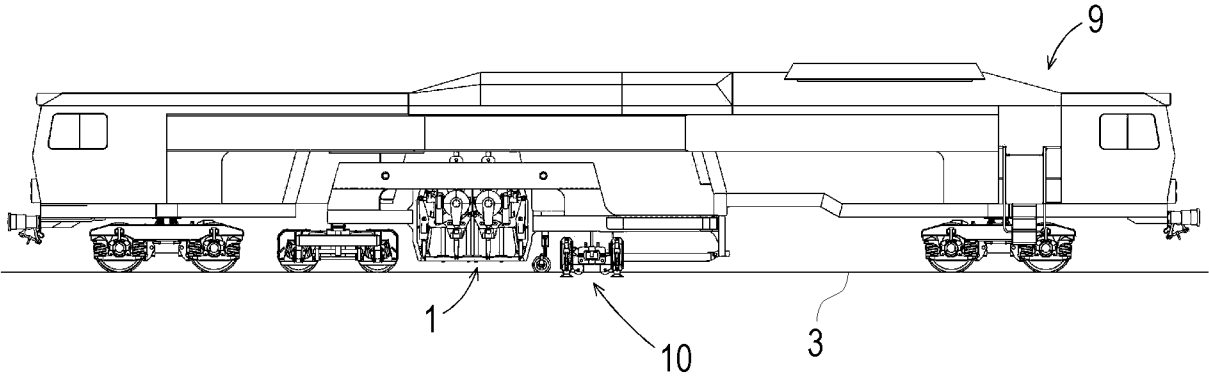


Fig. 3

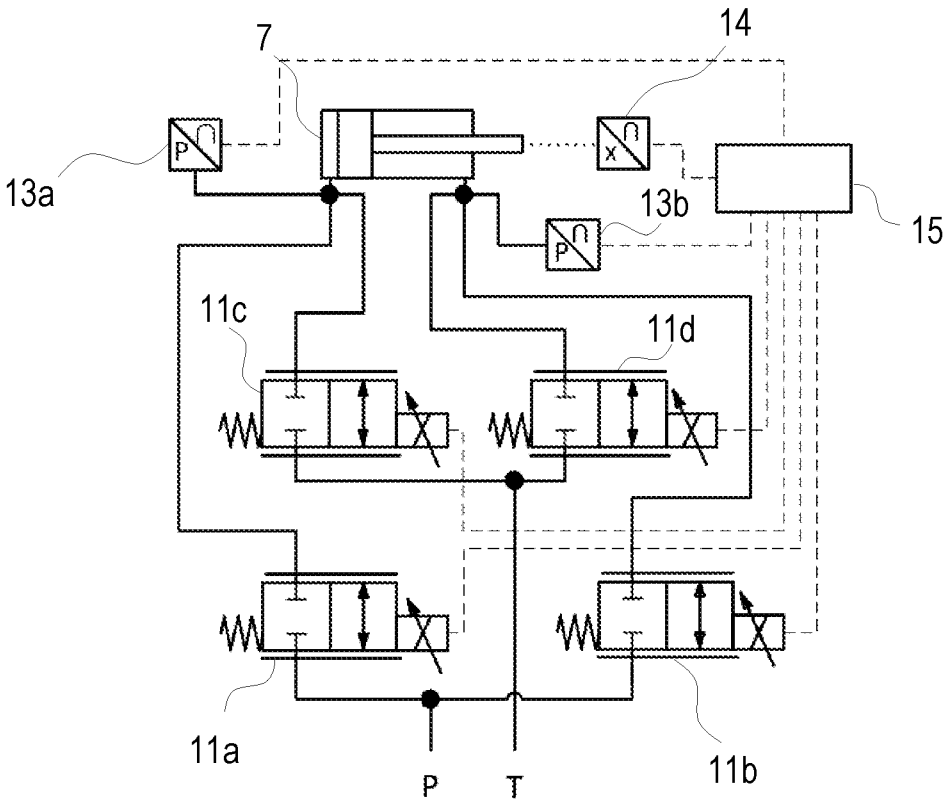
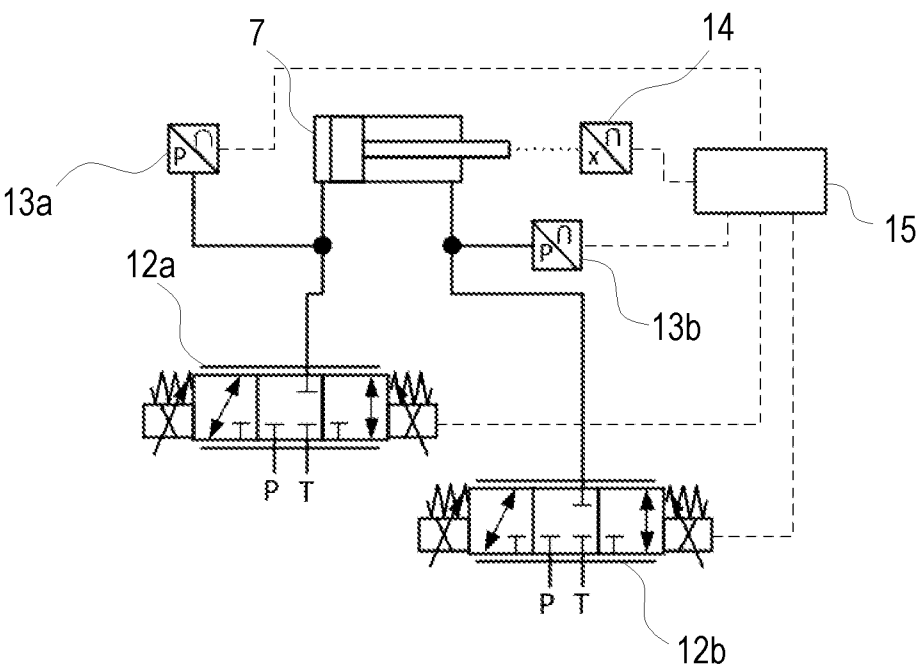


Fig. 4



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

E01B 27/16 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

E01B 27/16 (2013.01); E01B 2203/12 (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

E01B

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC; WPIAP; TXTnn

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 18.04.2023 eingereichten Ansprüchen 1-10 erstellt.

| Kategorie <sup>*)</sup>                        | Bezeichnung der Veröffentlichung:<br>Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder),<br>Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich | Betreffend<br>Anspruch    |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Y                                              | EP 3239398 A1 (HP3 REAL) 01. November 2017 (01.11.2017)<br>Figur 2; Ansprüche 1-14; Absätze [0026]-[0033]                                                              | 1, 4-10                   |
| Y                                              | DE 1082929 B (MATISA MATERIEL) 09. Juni 1960 (09.06.1960)<br>Figur 5                                                                                                   | 1, 4-10                   |
| A                                              | EP 0331956 A2 (SO.RE.MA. OPERATRICI FERROVIARI)<br>13. September 1989 (13.09.1989)<br>Figur 6                                                                          | 1, 6                      |
| Datum der Beendigung der Recherche: 15.01.2024 |                                                                                                                                                                        |                           |
| Seite 1 von 1                                  |                                                                                                                                                                        | Prüfer(in): STAWA Richard |

<sup>\*)</sup> Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.
- P** Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „älteres Recht“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.

### Patentansprüche

1. Stopfaggregat (1) zum Unterstopfen von Schwellen (2) eines Gleises (3), mit einem höhenverstellbaren auf einem Aggregatrahmen (4) gelagerten Werkzeugträger (5), auf dem zueinander verschwenkbare Stopfwerkzeuge (6) gelagert sind, wobei jedes Stopfwerkzeug mit einem hydraulischen Beistellzylinder (7) gekoppelt ist und jeder Beistellzylinder (7) eine kolbenseitige und eine stangenseitige Druckkammer umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass die kolbenseitige Druckkammer und die stangenseitige Druckkammer des jeweiligen Beistellzylinders (7) mittels einer Steuerungseinrichtung (15) über separate Ansteuerventile (11a-d;12a,b) angesteuert sind.

2. Stopfaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Druckkammer mit zwei Ansteuerventilen (11a,c bzw. 11b,d) verbunden ist, die jeweils zwei Anschlüsse aufweisen und durch die zwei Endstellungen offen und geschlossen charakterisiert sind.

3. Stopfaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Druckkammer mit einem Ansteuerventil (12a bzw. 12b) verbunden ist, das drei Anschlüsse aufweist und durch eine Ventilruhestellung und zwei aktive Ventilendstellungen charakterisiert ist.

4. Stopfaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass für jede Druckkammer eine Druckmesseinrichtung (13a bzw. 13b), vorzugsweise ein Drucksensor, zwischen dem mindestens einem Ansteuerventil und der Druckkammer angeordnet ist, um den Druck in ein Signal umzuwandeln, das kontinuierlich oder in wählbaren Zeitintervallen der Steuerungseinrichtung (15), vorzugsweise

einer programmgesteuerten Regelungseinrichtung, zur Verfügung gestellt, von dieser erkannt und verarbeitet wird.

5. Stopfaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Umgebung jedes Kolbens der hydraulischen Beistellzylinder (7) eine Positionsmesseinrichtung (14), vorzugsweise ein Winkelsensor, angeordnet ist, um die Position des Kolbens im jeweiligen Beistellzylinder in ein Signal umzuwandeln, das kontinuierlich oder in wählbaren Zeitintervallen der Steuerungseinrichtung (15), vorzugsweise der programmgesteuerten Regelungseinrichtung, zur Verfügung gestellt, von dieser erkannt und verarbeitet wird.

6. Verfahren zur Steuerung der Beistellzylinder (7) eines Stopfaggregats (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens zwei Zustände der Ansteuerventile mittels Steuersignale einer Steuerungseinrichtung (15), vorzugsweise einer programmgesteuerten Steuerungseinrichtung, geschaltet werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass dieses aufgrund von vorgegebenen Sollwerten für die Drücke in den Druckkammern und der Positionen der Kolben der Beistellzylinder (7) und der von den Druckmesseinrichtungen (13a,b) und Positionsmesseinrichtung (14) zur Verfügung gestellten Istwerten dieser Drücke und Positionen, Signale für die Ansteuerventile (11a-d;12a,b) erzeugt und kontinuierlich oder in wählbaren Zeitintervallen an diese ausgibt, so dass die Differenz zwischen den vorgegebenen Sollwerten und den über die Messeinrichtungen (13a,b,14) erfassten Istwerten mit der Zeit immer kleiner wird.



8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sollwerte für die Drücke unabhängig von den Sollwerten für die Positionen der Zylinderkolben vorgegeben werden.

9. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass dieses aufgrund von vorgegebenen Sollwertverläufen für die Drücke in den Druckkammern und der Position des Kolbens der Beistellzylinder (7) und der von den Druckmesseinrichtungen (13a,b) und Positionsmesseinrichtung (14) zur Verfügung gestellten Istwerten dieser Drücke und Positionen, Signale für die Ansteuerventile (11a-d,12a,b) erzeugt und kontinuierlich oder in wählbaren Zeitintervallen an diese ausgibt, so dass der Absolutwert der Differenz zwischen dem jeweiligen momentanen Sollwert des vorgegebenen Sollwertverlaufs und den dazugehörigen jeweiligen mittels der dafür angeordneten Messeinrichtung(13a,b,14) erfasstem Istwert innerhalb eines festgelegten Bereichs bleibt.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sollwertverläufe für die Drücke unabhängig von den Sollwertverläufen für die Positionen der Zylinderkolben vorgegeben werden.