



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43)

Veröffentlichungstag:
01.01.2025 Patentblatt 2025/01

(51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
E01B 27/16^(2006.01) F15B 11/00^(2006.01)
F15B 11/024^(2006.01) E02F 9/22^(2006.01)

(21)

Anmeldenummer: 24184170.9

(52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E01B 27/16; F15B 11/006; F15B 11/024;
F15B 2211/30525; F15B 2211/30575;
F15B 2211/327; F15B 2211/328; F15B 2211/6355;
F15B 2211/7053; F15B 2211/75

(22)

Anmeldetag: 25.06.2024

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(71)

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

(72)

Erfinder:
• HÖFLER, Florian
4150 Rohrbach/Berg (AT)
• FRIES, Clemens
4211 Alberndorf in der Riedmark (AT)
• ECKER, Gabriel
4203 Altenberg bei Linz (AT)

(30)

Priorität: 27.06.2023 AT 505072023

(54)

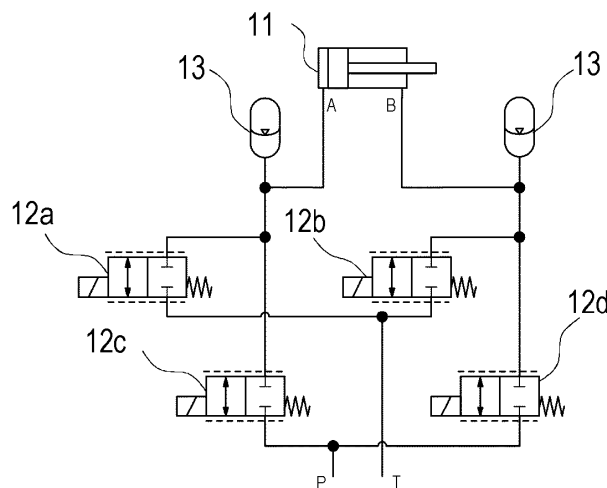
VERFAHREN ZUR STEUERUNG DES BETRIEBSZUSTANDES EINES HYDRAULISCHEN AKTORS EINES STOPFAGGREGATS EINER GLEISBAUMASCHINE UND ANORDNUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS

(57)

Verfahren zur Steuerung des Betriebszustandes eines hydraulischen Aktors (7), der als Teil eines Arbeitsaggregats (4) einer Baumaschine (14) bewegliche mechanische Aggregatkomponenten, insbesondere einen Werkzeughalter oder ein Werkzeug (6), stellt, und dessen Druckkammern mit ihren Arbeitsanschlüssen (A, B) mittels mindestens einem Steuerventil (1, 12a, 12b, 12c, 12d, 12e) mit dem Leitungssystem eines hydraulischen

schon Kreises verbunden sind, wobei einerseits der Betriebszustand bei vollständiger Trennung der Druckkammern des Aktors (7) vom Leitungssystem des hydraulischen Kreises mittels des mindestens einem Steuerventil (12a, 12b, 12c, 12d, 12e) beibehalten wird und andererseits eine Änderung des Betriebszustandes mittels einer getakteten Ansteuerung des mindestens einem Steuerventil (12a, 12b, 12c, 12d, 12e) erfolgt.

Fig. 6a



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung des Betriebszustandes eines hydraulischen Aktors, der als Teil eines Arbeitsaggregats einer Baumaschine, insbesondere eines Stopfaggregats einer Gleisbaumaschine, bewegliche mechanische Aggregatkomponenten, insbesondere einen Werkzeughalter oder ein Stopfwerkzeug, stellt, und dessen Druckkammern mit ihren Arbeitsanschlüssen mittels mindestens einem Steuer-

[0002] Die Betätigung von hydraulischen Aktoren erfolgt im Stand der Technik mit Proportional-Schieberventilen. Dabei können Leckölverluste nicht vermieden werden. Für das Aufrechterhalten eines Betriebszustands des Aktors wie des Kolbenhubs eines Zylinders, um eine damit gestellte mechanische Komponente, insbesondere ein Stopfwerkzeug oder Stopfpickel, in einer bestimmten Position einzuspannen, ist die Anordnung weiterer Ventile, in der Regel sind das entsperbare Rückschlagventile, in den Anschlussleitungen des hydraulischen Aktors vorzusehen. Die Ansteuerung dieser Proportionalventile erfordert einen hohen Steuerungsaufwand und ihr Einsatz ist üblicherweise kostspielig.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für ein Verfahren zur Steuerung des Betriebszustandes eines hydraulischen Aktors eingangs genannter Art eine Verbesserung gegenüber dem Stand der Technik anzugeben. Weiter ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine Anordnung, die zur Durchführung dieses Verfahrens geeignet ist, anzugeben.

[0004] Erfindungsgemäß werden diese Aufgaben gelöst durch ein Verfahren nach Anspruch 1 und eine Anordnung zur Durchführung dieses Verfahrens nach Anspruch 10. Abhängige Ansprüche geben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung an.

[0005] In der grundlegenden Ausgestaltung ist der Erfindungsgegenstand ein Verfahren zur Steuerung des Betriebszustandes eines hydraulischen Aktors, der als Teil eines Arbeitsaggregats einer Baumaschine, insbesondere eines Stopfaggregats einer Gleisbaumaschine, bewegliche mechanische Aggregatkomponenten, insbesondere einen Werkzeughalter oder ein Werkzeug, stellt, und dessen Druckkammern mit ihren Arbeitsanschlüssen mittels mindestens einem Steuerventil mit dem Leitungssystem eines hydraulischen Kreises verbunden sind, wobei einerseits der Betriebszustand bei vollständiger Trennung der Druckkammern des Aktors vom Leitungssystem des hydraulischen Kreises mittels des mindestens einen Steuerventils beibehalten wird und andererseits eine Änderung des Betriebszustandes mittels einer getakteten Ansteuerung des mindestens einen Steuerventils erfolgt. Auf diese Weise sind keine Proportionalventile mit den mit diesen verbundenen Nachteilen erforderlich. Stattdessen kommen Sitzventile zur Anwendung, die getaktet angesteuert werden und bei Trennung vom Hydrauliksystem keine Leckölverluste verursachen.

[0006] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass die Druckschwankungen bei den voneinander unabhängigen Druckregelungen der Arbeitsanschlüsse der Druckkammern des Aktors durch zumindest einen mit den Arbeitsanschlüssen des Aktors oder mit dem hydraulischen Leitungssystem verbundenen Hydrospeicher durch Ausgleichsbewegungen gedämpft werden. Dabei ist es für das Verfahren günstig, dass die zeitliche Rate der Betriebszustandsänderung durch das Taktverhältnis des Ansteuersignals mindestens eines Steuerventils bestimmt wird.

[0007] Das Taktverhältnis ist dabei das Verhältnis von der Zeitdauer T_A eines Signalpegels des Ansteuersignals, der ein Steuerventil von einer passiven Grundstellung in eine aktive Stellung schaltet und in dieser Stellung belässt, zu jener Zeitdauer T_P , in der der Signalpegel des Ansteuersignals keine Veränderung der passiven Grundstellung des Steuerventils zur Folge hat.

[0008] Alternativ ist das Tastverhältnis das Verhältnis von der Zeitdauer T_A eines Signalpegels des Ansteuersignals, der ein Steuerventil von einer passiven Grundstellung in eine aktive Stellung schaltet und in dieser Stellung belässt, zur Summe der gesamten Zeitdauer $T_A + T_P$, die sich aus der obigen Zeitdauer T_A und der Zeitdauer T_P , in der der Signalpegel des Ansteuersignals keine Veränderung der passiven Grundstellung des Steuerventils zur Folge hat, zusammensetzt.

[0009] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens zur Steuerung des Betriebszustandes des hydraulischen Aktors ist die Taktrate des Ansteuersignals der Steuerventile in Abhängigkeit der charakteristischen Größen des Arbeitsaggregats, derart eingestellt, so dass die Änderung des Betriebszustandes zeitlich quasi-kontinuierlich erfolgt.

[0010] Ein Beispiel für eine charakteristische physikalische Größe des Arbeitsaggregats ist die Masse des Aggregats.

[0011] Die Taktrate f_T ist dabei der Kehrwert der Summe $T_A + T_P$, die sich aus der Zeitdauer T_A , während der sich ein Steuerventil in einer aktiven Schaltstellung befindet, und der Zeitdauer T_P , während der sich das Steuerventil in der passiven Schaltstellung befindet, zusammensetzt.

[0012] Für das Verfahren zur Steuerung des Betriebszustandes eines hydraulischen Aktors ist es günstig, wenn ein Steuerventil, das über eine Anschlussleitung mit einem ersten Arbeitsanschluss des hydraulischen Aktors verbunden ist, und ein weiteres Steuerventil, das über eine weitere Anschlussleitung mit einem zweiten Arbeitsanschluss des hydraulischen Aktors verbunden ist, gleichzeitig angesteuert werden.

[0013] In einer weiteren günstigen Ausgestaltung des Verfahrens kann durch die Ansteuerung der Steuerventile der Aktor im hydraulischen Leitungssystem durch eine Bypass-Schaltung überbrückt wird.

[0014] In einer möglichen Ausgestaltung des Verfahrens zur Steuerung des Betriebszustandes des Aktors ist der Betriebszustand durch den Winkel, den ein be-

weglicher Teil eines Stopfwerkzeugs, insbesondere ein Stopfpickel, eines Stopfaggregats der Gleisbaumaschine in Bezug auf eine Ruhelage einnimmt, charakterisiert.

[0015] In einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens zur Steuerung des Betriebszustandes eines hydraulischen Aktors ist der Betriebszustand durch den Hub, den ein Kolben des Beistellzylinders eines Stopfaggregats einer Gleisbaumaschine in Bezug auf eine Ausgangsstellung einnimmt, charakterisiert.

[0016] In einer alternativen Ausgestaltung des Verfahrens zur Steuerung des Betriebszustandes des hydraulischen Aktors ist der Betriebszustand durch einen Hub, den ein Kolben des translatorisch wirkenden Hydraulikzylinders eines Hebeaggregats einer Gleisbaumaschine in Bezug auf eine Grundstellung einnimmt, charakterisiert.

[0017] Die Steuerventile in der Anordnung zur Durchführung des obengenannten Verfahrens sind als Sitzventile ausgeführt, um Leckölverluste zu vermeiden.

[0018] In einer Ausgestaltung des Erfindungsgegenstands wird mindestens ein 4/3 Wege-Sitzventil verwendet.

[0019] Ein 4/3 Wege-Sitzventil ist charakterisiert durch jeweils vier Anschlüsse, die als zwei Eingänge und als zwei Ausgänge angeordnet sind, und durch die drei definierten Schaltstellung: (1) keine Verbindungen zwischen beiden Eingänge und beiden Ausgängen, (2) Verbindung zwischen dem ersten Eingang und dem ersten Ausgang und dem zweiten Eingang und dem zweiten Ausgang sowie (3) Verbindung zwischen dem ersten Eingang und dem zweiten Ausgang und dem zweiten Eingang und dem ersten Ausgang.

[0020] Es ist besonders günstig, wenn als Ventile mindestens je zwei 2/2 Wege-Sitzventile pro Druckkammer des hydraulischen Aktors verwendet werden, da dabei gegenüber der Steuerung mit mindestens einem 4/3 Wege-Sitzventil die Steuerkante des hydraulischen Aktors entkoppelt ist.

[0021] Ein 2/2-Wege-Sitzventil ist charakterisiert durch jeweils zwei Anschlüsse, die als ein Eingang und als ein Ausgang angeordnet sind, und durch zwei definierte Schaltstellungen: (1) keine Verbindung zwischen Eingang und Ausgang sowie (2) Verbindung zwischen Eingang und Ausgang.

[0022] Sowohl 4/3 Wege-Ventile als auch 2/2 Wege-Ventile in Sitzausführung sind von verschiedenen Ventilherstellern wie Parker, Rexroth, HAWE, Hydac oder Bucher unter den Bezeichnungen Parker GS02, Rexroth SEC, HAWE NBVP, Hydac WSM oder Bucher WS22 erhältlich.

[0023] Eine alternative Ausgestaltung der Steuerventilanordnung sieht vor, dass jedes Steuerventil aus mindestens zwei parallelgeschalteten Ventilen besteht, um entweder größere Volumenströme des Hydraulikmediums steuern zu können oder um die Ausfallsicherheit der Ventilanordnung zu erhöhen.

[0024] Die Erfindung wird nachfolgend in beispielhafter Weise unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren

erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

- Fig. 1 Ein Proportional-Schieberventil mit zwei entsperrbaren Rückschlagventilen nach dem Stand der Technik;
- Fig. 2 Eine Seitenansicht eines Weichen-Stopfaggregats mit nach oben verschwenkbaren Stopfwerkzeugen;
- Fig. 3 Eine vereinfachte Detaildarstellung von Fig. 2;
- Fig. 4 Eine schematische Darstellung von Fig. 3, die das Verschwenken des Stopfwerkzeugs veranschaulicht;
- Fig. 5 Ein Stopfaggregat zum synchronen Stopfen von bis zu drei Schwellen, das drei Einzelaggregate mit verschwenkbaren Stopfwerkzeugen wie in Fig. 2 umfasst;
- Fig. 6a Eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Ansteuerung eines hydraulischen Aktors mit vier schnellschaltenden Ein-Aus Ventilen und zwei Hydrospeichern;
- Fig. 6b Alternatives 4/3 Wegesitzventil für die Anordnung gemäß Fig. 6a;
- Fig. 7 Eine Baumaschine auf einem Gleis mit Stopfaggregat und Hebe- und Richtaggregat;
- Fig. 8 Die Draufsicht einer Weichenanordnung als Teil eines Gleisnetzwerks.

[0025] Fig. 1 stellt eine Ventilanordnung nach dem Stand der Technik dar, die geeignet ist, den Betriebszustand eines hydraulischen Aktors über eine festlegbare Zeitdauer aufrechtzuerhalten.

[0026] Dabei ist ein Proportional-Schieberventil 1 mit den drei definierten Schaltstellungen (1) keine Verbindungen, (2) Verbindung zwischen dem ersten Eingang und dem ersten Ausgang und dem zweiten Eingang und dem zweiten Ausgang sowie (3) Verbindung zwischen dem ersten Eingang und dem zweiten Ausgang und dem zweiten Eingang und dem ersten Ausgang eingangsseitig mit einem Anschluss P und einem Anschluss T mit einem hydraulischen Leitungssystem verbunden. Vor den Arbeitsanschlüssen A bzw. B eines nicht dargestellten hydraulischen Aktors muss zwischen den zwei Ausgänge des Proportional-Schieberventils jeweils ein entsperrbares Rückschlagventil 2a bzw. 2b vorgesehen werden, um die gewünschte Funktionalität zu gewährleisten. Ohne diese Rückschlagventile 2a, 2b würden Leckölverluste auftreten, wodurch der Aktor bei Trennung der Druckkammern vom Hydrauliksystem seinen Betriebszustand verändern würde.

[0027] In Fig. 2 ist die Anwendung des hydraulischen Aktors 7 in einem Stopfaggregat 4 zum Unterstopfen einer Schwelle 9, die mit Schienen 8 einen auf einem Schotterbett 10 gelagerten Gleisrost bilden, gezeigt. Das Stopfaggregat 4 ist selbst mit dem Maschinenrahmen 3 einer Gleisbaumaschine verbunden und umfasst ein Stopfwerkzeug, mit einem Paar Schwenkarme 5, mit denen ein Stopfpickel mittels des Stopfpickelhalters 6 verbunden ist. Über hydraulische Aktoren 7, die für diesen

Anwendungsfall als translatorisch wirkende Zylinder ausgeführt sind, können die in zwei Reihen mit zunehmendem Abstand von der Schiene angeordneten Stopfpickel über ihre Stopfpickelhalter 6 nach oben verschwenkt werden, um bei Weichen einen an die Lage der Schienen 8 angepassten Einsatz der Stopfwerkzeuge zu ermöglichen.

[0028] In Fig. 3 ist das Stopfaggregat von Fig. 2 vereinfacht mit den für das Verständnis des Schwenkvorgangs wesentlichen Gliedern, also dem U-förmigen Schwenkarm 5, dem Stopfpickelhalter 6 mit Stopfpickel sowie dem hydraulischen Aktor 7 wiedergegeben.

[0029] Der Vorgang des Verschwenkens ist in Fig. 4 durch zwei schematische Abbildungen veranschaulicht, in denen die Anordnung von Fig. 3 durch eine Kombination geometrischkinematischer Grundelemente ersetzt wurde. Stopfpickelhalter 6 und Stopfpickel sind mit dem Schwenkarm 5 des Stopfaggregats 4 über ein Drehlager verbunden. Der hydraulische Aktor 7 ist einerseits mit dem Schwenkarm 5 des Stopfaggregats 4 und andererseits mit dem Stopfpickelhalter 6 mit Stopfpickel drehbar verbunden. In einer Ausgangsstellung des Kolbens des Aktors 7 sind Stopfpickelhalter 6 und Stopfpickel parallel zum Schwenkarm 5 ausgerichtet und können somit beim Absenken des Stopfaggregats 4 am Stopfvorgang mitwirken.

[0030] Wird der Kolben des Hydraulikzylinders gegenüber dieser Ausgangsstellung um einen Arbeitshub h bewegt, so hat dies aufgrund der geometrischen Anordnung der Komponenten ein Verschwenken von Stopfpickelhalter 6 und Stopfpickel um einen Winkel φ zur Folge, wodurch der solcherart verschwenkte Stopfpickel für den Einsatz beim Stopfvorgang nur mehr in dieser geöffneten Stellung und ab einem bestimmten Öffnungswinkel φ_n gar nicht mehr zur Verfügung steht.

[0031] Das Stopfen mit einem oder mehreren Stopfpickeln in geöffneter Stellung dient insbesondere bei einer Stopfmaschine, deren Stopfaggregate 4 nicht oder nur in geringem Ausmaß horizontal verfahren werden können, dazu, ein erheblich verbessertes Stopfergebnis bei Weichen zu erzielen.

[0032] Fig. 5 stellt eine Variante des Stopfaggregats 4 dar, bei der drei gleichartige Stopfaggregate 4A, 4B und 4C mit einzeln verschwenkbaren Stopfpickelhaltern 6 mit Stopfpickeln zum Unterstopfen jeweils einer Schwelle 9 eines auf einem Schotterbett 10 gelagerten Gleisrotes mit Schienen 8 zu einem kombinierten Aggregat 4 für das synchrone Unterstopfen von bis zu drei Schwellen 9 angeordnet sind. Zum Verschwenken der Stopfpickel dienen die hydraulischen Aktoren 7A, die Beistellbewegung wird mittels der Beistellzylinder 7B durchgeführt und das Absenken jeweils eines der Aggregate erfolgt über einen hydraulischen Aktor 7C.

[0033] In Fig. 6a ist eine Variante der Ventilanordnung 12a, 12b, 12c und 12d dargestellt, die eine Steuerung eines hydraulischen Aktors 7, 7A, 7B, 7C gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren gestattet. Der hydraulische Aktor 7, 7A, 7B, 7C ist ein translatorisch wirkender

Aktor mit einem Kolben, der die Zylinderdruckkammer in eine kolbenseitige Druckkammer und in eine stangen-seitige Druckkammer teilt. Der mit A bezeichnete Arbeitsanschluss der kolbenseitigen Druckkammer des hydraulischen Aktors 7, 7A, 7B, 7C ist mittels dem Ventil 12a mit dem Anschluss T des hydraulischen Leitungssystems verbunden. Ventil 12c verbindet A hingegen mit dem Anschluss P des hydraulischen Leitungssystems.

[0034] Demgegenüber ermöglicht Ventil 12b die Herstellung einer Verbindung zwischen dem Arbeitsanschluss B der stangenseitigen Druckkammer des hydraulischen Aktors 7 und dem Anschluss T des hydraulischen Leitungssystems, während Ventil 12d für die Verbindung des Arbeitsanschlusses B mit dem Anschluss P angeordnet ist.

[0035] Zusätzlich befinden sich Hydrospeicher 13 zur Verminderung oder Vermeidung von Druckschwankungen jeweils zwischen den Druckkammeranschlüssen A, B des hydraulischen Aktors 7, 7A, 7B, 7C und den Steuerventilen 12a, 12b, 12c und 12d.

[0036] In Fig. 6a werden Ein-Aus Ventile mit jeweils zwei Anschlüssen und zwei voneinander unterschiedenen Schaltstellungen (1) und (2) als Steuerventile 12a, 12b, 12c und 12d verwendet. Die passive Grundstellung (1) eines solchen Ein-Aus-Steuerventils 12a, 12b, 12c oder 12d trennt seinen Ausgang von seinem Eingang. Wird das Ein-Aus-Steuerventil 12a, 12b, 12c oder 12d gegen eine Federkraft durch eine elektromagnetische Betätigungsvorrichtung aktiviert, so wird in der aktiven Stellung (2) der Ventilausgang mit dem Ventileingang derart verbunden, sodass das Hydraulikmedium sowohl in Richtung der Druckkammer des hydraulischen Aktors 7 als auch in Richtung der Anschlüsse P und T des hydraulischen Leitungssystems entweder statisch oder dynamisch wirken kann.

[0037] Fig. 6b zeigt ein 4/3 Wegesitzventil 12e als Alternative zu den in Fig. 6a dargestellten 2/2 Wegesitzventilen 12a-12d. Konkret werden die 2/2 Wegesitzventile 12a-12d durch ein 4/3 Wegesitzventil 12e ersetzt. Durch die dadurch entstehende Kopplung verliert man allerdings an Flexibilität bei der Ansteuerung des Aktors 7. Insbesondere ist es nicht möglich beide Arbeitsanschlüsse A, B der Druckkammern gleichzeitig entweder mit dem Anschluss P oder mit dem Anschluss T des hydraulischen Leitungssystems zu verbinden, um Funktionen wie Positionieren des Aktors mit beiden Druckkammern unter Druck und widerstandsloses Bewegen des Aktors in der Schwimmstellung oder das Spülen der Druckkammern zu realisieren. Es ist auch nicht möglich Anschluss P und Anschluss T direkt miteinander zu verbinden, um das Hydraulikmedium am Aktor vorbei zu leiten (Bypass).

[0038] In Fig. 7 ist eine Baumaschine 14 auf einem Gleis dargestellt, deren Maschinenrahmen mit einem Stopfaggregat 4 und einem Hebe- und Richtaggregat 15 verbunden ist. Im Hebe- und Richtaggregat 15 befinden sich analog zum Stopfaggregat 4 gleichfalls verschiedene hydraulische Aktoren 7 zur Ausführung von zumeist

translatorischen Bewegungen.

[0039] Fig. 8 stellt schließlich eine Weichenanordnung aus Schienen 8 und Schwellen 9 eines Gleises als Ausschnitt eines Gleisnetzwerks in Draufsicht dar, wobei die Weiche mittels der Weichenstelleinrichtung 16 gestellt wird.

[0040] Der Erfindungsgegenstand ist nicht auf die dargestellten Ausführungsformen beschränkt. Insbesondere sind Anordnungen mit mindestens einem 4/3 Wege-Ventilen in Sitzausführungen pro hydraulischem Aktor, aber auch solche mit parallelgeschalteten Ventilen pro Ventilposition durch die Ansprüche mitumfasst.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung des Betriebszustandes eines hydraulischen Aktors (7), der als Teil eines Stopfaggregats (4) einer Gleisbaumaschine (14) bewegliche mechanische Aggregatkomponenten, insbesondere einen Werkzeughalter oder ein Werkzeug (6), stellt, und dessen Druckkammern mit ihren Arbeitsanschlüssen (A, B) über mindestens ein Steuerventil (1, 12a, 12b, 12c, 12d, 12e) mit dem Leitungssystem eines hydraulischen Kreises verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** einerseits der Betriebszustand bei vollständiger Trennung der Druckkammern des Aktors (7) vom Leitungssystem des hydraulischen Kreises durch das mindestens eine Steuerventil (12a, 12b, 12c, 12d, 12e) beibehalten wird und andererseits eine Änderung des Betriebszustandes mittels einer getakteten Ansteuerung des mindestens einen Steuerventils (12a, 12b, 12c, 12d, 12e) erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckschwankungen bei der voneinander unabhängigen Druckregelung der Arbeitsanschlüsse (A, B) der Druckkammern des Aktors (7) durch zumindest einen mit den Anschlussleitungen des Aktors (7) oder mit dem hydraulischen Leitungssystem verbundenen Hydrospeicher (13) gedämpft werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zeitliche Rate der Betriebszustandsänderung durch ein Taktverhältnis eines Ansteuersignals mindestens eines Steuerventils (12a, 12b, 12c, 12d, 12e) bestimmt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Taktrate des Ansteuersignals der Steuerventile (12a, 12b, 12c, 12d, 12e) in Abhängigkeit charakteristischer Größen des Stopfaggregats (4), wie dessen Masse, derart eingestellt wird, so dass die Änderung des Betriebszustandes zeitlich quasi-kontinuierlich erfolgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das über eine Anschlussleitung mit einem ersten Arbeitsanschluss (A) des hydraulischen Aktors (7) verbundene Steuerventil (12a, 12c, 12e) und das über eine weitere Anschlussleitung mit einem zweiten Arbeitsanschluss (B) des hydraulischen Aktors (7) verbundene Steuerventil (12b, 12d, 12e) gleichzeitig angesteuert werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Ansteuerung der Steuerventile (12a, 12b, 12c, 12d) der Aktor (7) im hydraulischen Leitungssystem durch eine Bypass-Schaltung überbrückt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betriebszustand charakterisiert ist durch einen Winkel (φ), den ein beweglicher Teil eines Stopfwerkzeugs (6) des Stopfaggregats (4) der Gleisbaumaschine (14) in Bezug auf eine Ruhelage einnimmt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betriebszustand charakterisiert ist durch einen Hub (h), den ein Kolben eines Beistellzylinders (7B) des Stopfaggregats (4) der Gleisbaumaschine (14) in Bezug auf eine Ausgangsstellung einnimmt.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betriebszustand charakterisiert ist durch einen Hub (h), den ein Kolben des translatorisch wirkenden hydraulischen Aktors (7C) des Hebeaggregats (15) der Gleisbaumaschine (14) in Bezug auf eine Ausgangsstellung einnimmt.
10. Anordnung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes der Steuerventile (12a, 12b, 12c, 12d, 12e) als Sitzventil ausgeführt ist.
11. Anordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Druckkammer mit jeweils mindestens zwei Steuerventilen (12a, 12b, 12c, 12d) angesteuert wird, die charakterisiert sind durch jeweils zwei Anschlüsse, die als ein Eingang und als ein Ausgang angeordnet sind, und durch zwei definierte Schaltstellungen:
 - keine Verbindung zwischen Eingang und Ausgang sowie
 - Verbindung zwischen Eingang und Ausgang.
12. Anordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckkammern mit mindestens einem Steuerventil (12e) angesteuert sind, das cha-

arakterisiert ist durch jeweils vier Anschlüsse, die als zwei Eingänge und als zwei Ausgänge angeordnet sind, und durch die drei definierten Schaltstellung:

- keine Verbindungen zwischen beiden Eingängen und beiden Ausgängen, 5
- Verbindung zwischen dem ersten Eingang und dem ersten Ausgang und dem zweiten Eingang und dem zweiten Ausgang sowie
- Verbindung zwischen dem ersten Eingang und dem zweiten Ausgang und dem zweiten Eingang und dem ersten Ausgang. 10

13. Anordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Steuerventil (12a, 12b, 12c, 12d, 12e) aus mindestens zwei parallelgeschalteten Ventilen besteht. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

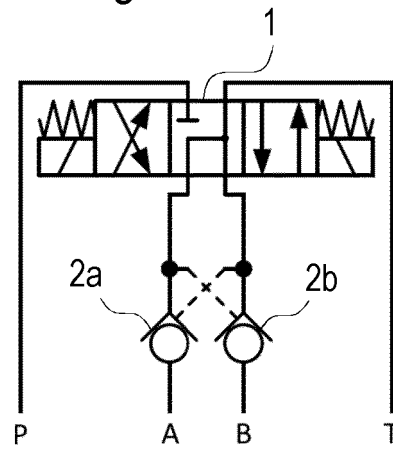


Fig. 2

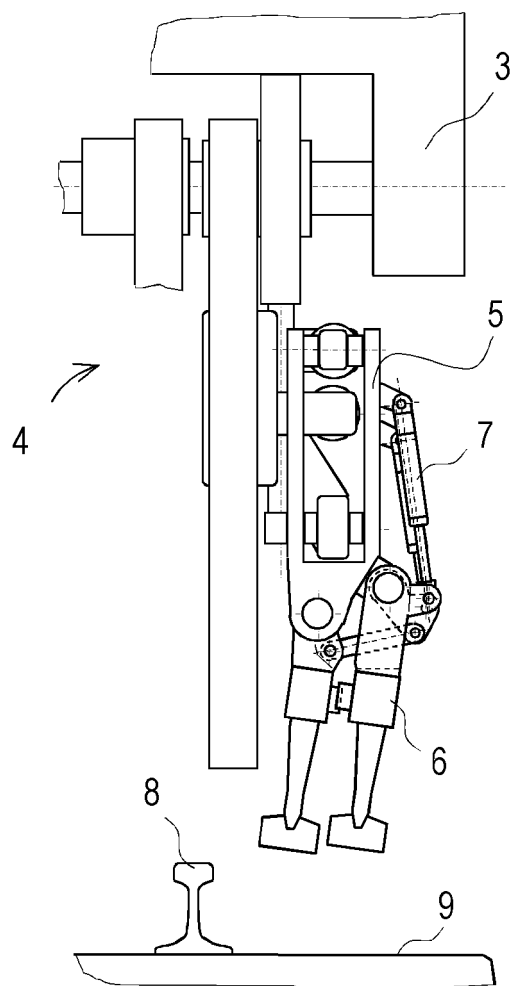


Fig. 3

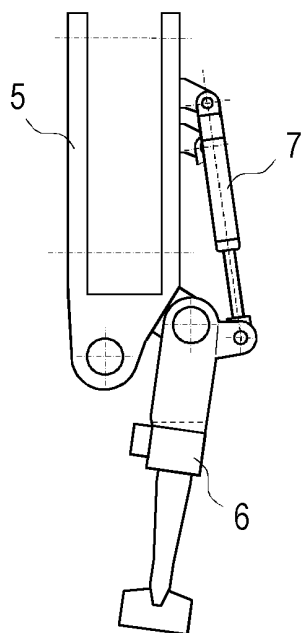


Fig. 4

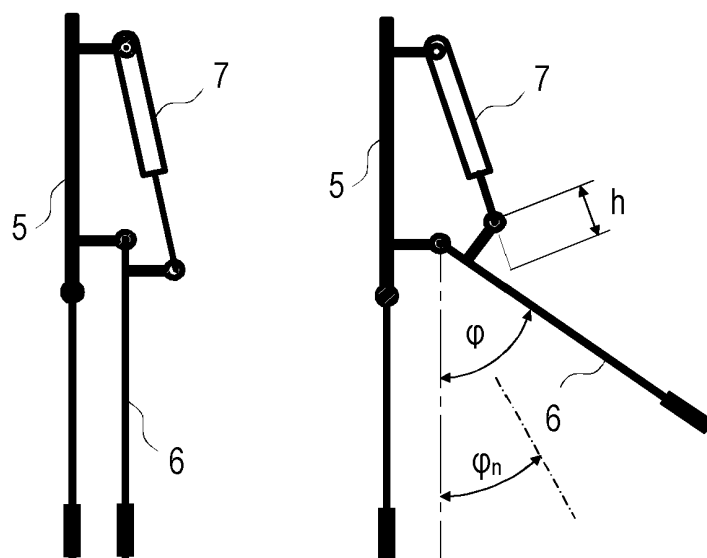


Fig. 5

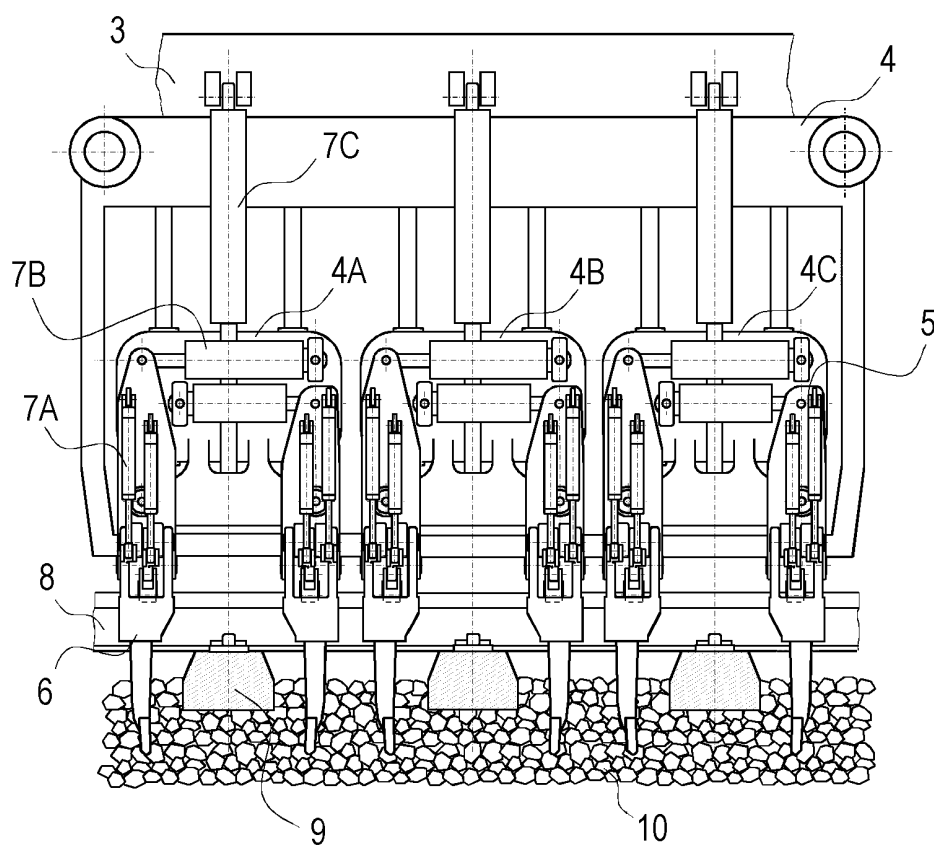


Fig. 6a

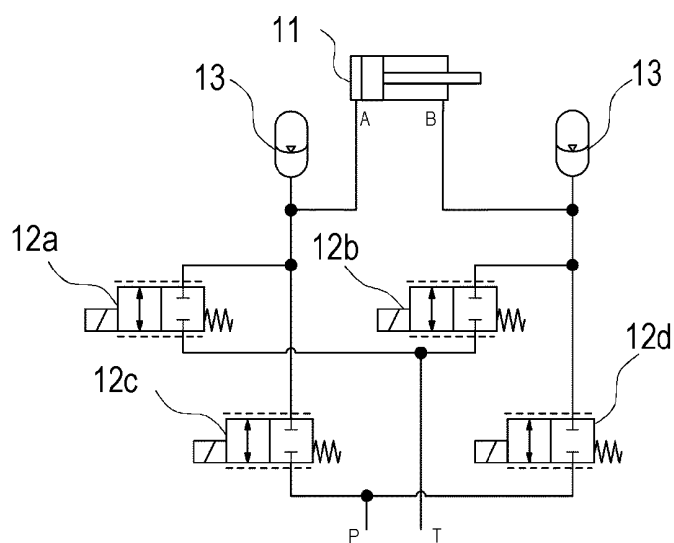


Fig. 6b

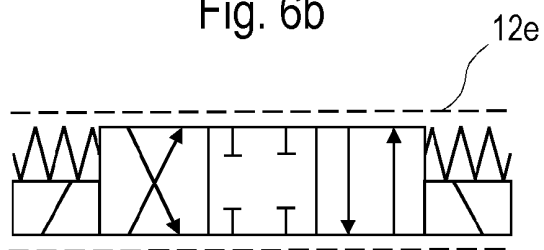


Fig. 7

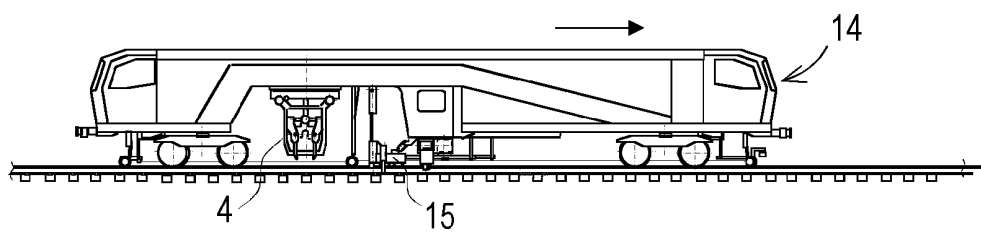
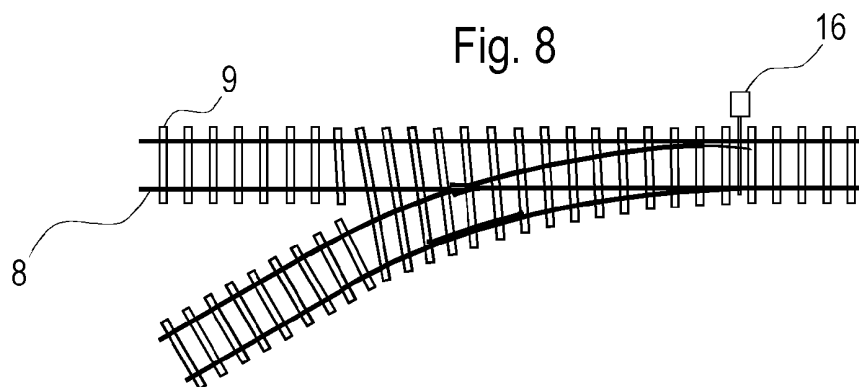


Fig. 8





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 18 4170

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

3

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 103 15 460 A1 (STAIGER STEUERUNGSTECH [DE]) 21. Oktober 2004 (2004-10-21)	10,11	INV.
A	* Abbildungen 1,4 * * Absatz [0016] * * das ganze Dokument *	1-9	E01B27/16 F15B11/00 F15B11/024 E02F9/22

A	WO 2020/052879 A1 (PLASSER & THEURER EXPORT VON BAHNBAUMASCHINEN GMBH [AT]) 19. März 2020 (2020-03-19)	1-13	
	* Abbildungen 1-8 * * das ganze Dokument *		

X	EP 2 650 549 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16. Oktober 2013 (2013-10-16)	10,11,13	
A	* Abbildung 1 * * Absätze [0023], [0031]; Anspruch 12 * * das ganze Dokument *	1-9	

X	EP 2 642 132 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 25. September 2013 (2013-09-25)	10-12	
A	* Abbildungen 1-7 * * Absatz [0019]; Anspruch 8 * * das ganze Dokument *	1-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E01B F15B E02F

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. November 2024	Prüfer Klein, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 24 18 4170

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-11-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	DE 10315460	A1	21-10-2004	KEINE		
15	WO 2020052879	A1	19-03-2020	AT	16726 U1	15-07-2020
				AU	2019338597 A1	18-02-2021
				CA	3107671 A1	19-03-2020
				CN	112703291 A	23-04-2021
				EA	202100008 A1	17-06-2021
20				EP	3850156 A1	21-07-2021
				JP	2022500578 A	04-01-2022
				US	2021292977 A1	23-09-2021
				WO	2020052879 A1	19-03-2020
25	EP 2650549	A2	16-10-2013	DE	102012205939 A1	17-10-2013
				EP	2650549 A2	16-10-2013
	EP 2642132	A2	25-09-2013	CN	103321978 A	25-09-2013
				DE	102012005593 A1	26-09-2013
				EP	2642132 A2	25-09-2013
30				US	2013248032 A1	26-09-2013
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82