(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 521673 A4 2020-04-15**

(12) Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 330/2018
(22) Anmeldetag: 24.10.2018
(43) Veröffentlicht am: 15.04.2020

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

(56) Entgegenhaltungen:
US 3589297 A
US 3608498 A

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

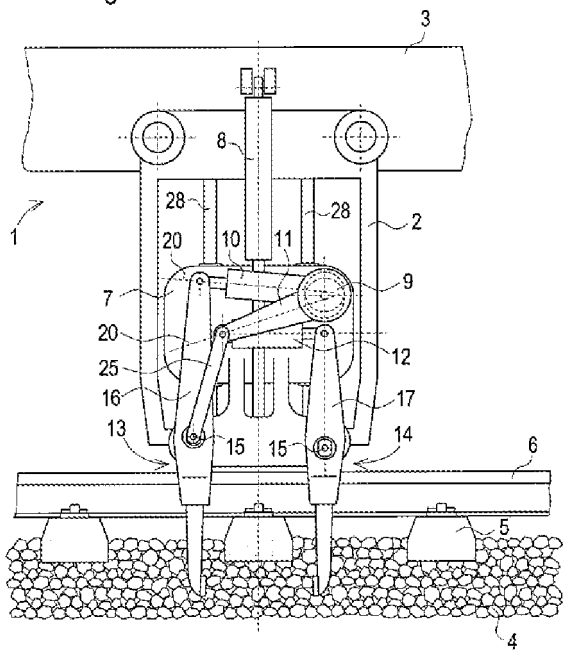
(74) Vertreter:
Haas Franz Dipl.Ing.
1010 Wien (AT)

AT 521673 A4 2020-04-15

(54) Stopfaggregat zum Unterstopfen von Schwellen eines Gleises

(57) Die Erfindung betrifft ein Stopfaggregat (1) zum Unterstopfen von Schwellen (5) eines Gleises, umfassend eine Stopfeinheit (29) mit gegenüberliegenden, auf einem höhenverstellbaren Werkzeugträger (7) gelagerten Stopfwerkzeugen (13, 14), welche jeweils über einen Beistellantrieb (10, 12) mit einem Schwingungsantrieb (9) gekoppelt sind, wobei jedes Stopfwerkzeug (13, 14) einen um eine Schwenkachse (15) drehbaren Schwenkhebel (16, 17) und zumindest eine Stopfwerkzeughalterung (18) zur Aufnahme zumindest eines Stopfpickels (19) umfasst. Dabei ist ein erster Beistellantrieb (10) direkt mit dem Schwingungsantrieb (9) gekoppelt und mit einem ersten Schwenkhebel (16) gelenkig verbunden und ein zweiter Beistellantrieb (12) ist über eine separate Koppeleinheit (11) mit dem Schwingungsantrieb (9) gekoppelt und mit einer am Werkzeugträger (7) gelagerten Schwinge (25) sowie einem zweiten Schwenkhebel (17) gelenkig verbunden. Auf diese Weise ist die Stopfeinheit (29) sehr kompakt mit untereinander angeordneten Beistellantrieben (10, 12) ausführbar, wobei während des Betriebs auftretenden Kräfte und Momente gut beherrschbar sind.

Fig. 1



Zusammenfassung

Stopfaggregat zum Unterstopfen von Schwellen eines Gleises

Die Erfindung betrifft ein Stopfaggregat (1) zum Unterstopfen von Schwellen (5) eines Gleises, umfassend eine Stopfeinheit (29) mit gegenüberliegenden, auf einem höhenverstellbaren Werkzeugträger (7) gelagerten Stopfwerkzeugen (13, 14), welche jeweils über einen Beistellantrieb (10, 12) mit einem Schwingungsantrieb (9) gekoppelt sind, wobei jedes Stopfwerkzeug (13, 14) einen um eine Schwenkachse (15) drehbaren Schwenkhebel (16, 17) und zumindest eine Stopfwerkzeughalterung (18) zur Aufnahme zumindest eines Stopfpickels (19) umfasst. Dabei ist ein erster Beistellantrieb (10) direkt mit dem Schwingungsantrieb (9) gekoppelt und mit einem ersten Schwenkhebel (16) gelenkig verbunden und ein zweiter Beistellantrieb (12) ist über eine separate Koppeleinheit (11) mit dem Schwingungsantrieb (9) gekoppelt und mit einer am Werkzeugträger (7) gelagerten Schwinge (25) sowie einem zweiten Schwenkhebel (17) gelenkig verbunden. Auf diese Weise ist die Stopfeinheit (29) sehr kompakt mit untereinander angeordneten Beistellantrieben (10, 12) ausführbar, wobei während des Betriebs auftretenden Kräfte und Momente gut beherrschbar sind.

(Fig. 1)

Beschreibung

Stopfaggregat zum Unterstopfen von Schwellen eines Gleises

Gebiet der Technik

[01] Die Erfindung betrifft ein Stopfaggregat zum Unterstopfen von Schwellen eines Gleises, umfassend eine Stopfeinheit mit gegenüberliegenden, auf einem höhenverstellbaren Werkzeugträger gelagerten Stopfwerkzeugen, welche jeweils über einen Beistellantrieb mit einem Schwingungsantrieb gekoppelt sind, wobei jedes Stopfwerkzeug einen um eine Schwenkachse drehbaren Schwenkhebel und zumindest eine Stopfwerkzeughalterung zur Aufnahme zumindest eines Stopfpickels umfasst.

Stand der Technik

[02] Zur Wiederherstellung bzw. Erhaltung einer vorgegebenen Gleislage werden Gleise mit Schotterbettung regelmäßig mittels einer Stopfmaschine bearbeitet. Dabei befährt die Stopfmaschine das Gleis und hebt den aus Schwellen und Schienen gebildeten Gleisrost mittels eines Hebe-/Richtaggregats auf ein Sollniveau. Eine Fixierung der neuen Gleislage erfolgt durch Unterstopfen der Schwellen mittels eines Stopfaggregats. Das Stopfaggregat umfasst Stopfwerkzeuge mit Stopfpickeln, die bei einem Stopfvorgang mit einer Schwingung beaufschlagt in das Schotterbett eintauchen und zueinander beigestellt werden. Dabei wird der Schotter unterhalb der jeweiligen Schwelle verdichtet.

[03] Solche Stopfaggregate zum Unterstopfen von Schwellen eines Gleises sind seit langem bekannt. Beispielsweise offenbart AT 343 168 B ein Stopfaggregat mit einem Werkzeugträger, an dem ein Schwingungsantrieb und zwei drehbar gelagerte Stopfwerkzeuge angeordnet sind. Dabei umfasst jedes Stopfwerkzeug einen Schwenkarm, der über einen zugeordneten Beistellantrieb an den Schwingungsantrieb angeschlossen ist. Die Beistellantriebe sind dabei auf gegenüberliegenden Seiten des Schwingungsantriebs annähernd auf einer gemeinsamen Achse ausgerichtet. Das Gesamtmaß des Stopfaggregats in Schienenlängsrichtung

beträgt somit in etwa die doppelte Länge eines Beistellantriebs und übersteigt dabei einen üblichen Schwellenabstand. Eine derartige Bauform eignet sich deshalb nicht für eine Anordnung mehrerer baugleicher Stopfeinheiten innerhalb einer Maschine zum gleichzeitigen Unterstopfen nebeneinanderliegender Schwellen.

[04] Eine Stopfeinheit mit reduzierten Abmaßen ist in der österreichischen Patentanmeldung A 325/2017 offenbart. Hier sind nebeneinander angeordnete Beistellantriebe auf Konsolen abgestützt, welche wiederum mit einem gemeinsamen Schwingungsantrieb verbunden sind. Diese Bauform ist zwar besonders kompakt, allerdings ergeben sich durch die nebeneinander angeordneten Beistellantriebe während des Betriebs Momente um eine Hochachse. Diese Momente müssen von entsprechend dimensionierten Komponenten aufgenommen werden.

Zusammenfassung der Erfindung

[05] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für ein Stopfaggregat der eingangs genannten Art eine verbesserte Bauform gegenüber dem Stand der Technik anzugeben.

[06] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1. Abhängige Ansprüche geben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung an.

[07] Dabei ist vorgesehen, dass ein erster Beistellantrieb direkt mit dem Schwingungsantrieb gekoppelt und mit einem ersten Schwenkhebel gelenkig verbunden ist, dass ein zweiter Beistellantrieb über eine separate Koppeleinheit mit dem Schwingungsantrieb gekoppelt und mit einer am Werkzeugträger gelagerten Schwinge sowie einem zweiten Schwenkhebel gelenkig verbunden ist. Auf diese Weise ist die Stopfeinheit sehr kompakt mit untereinander angeordneten Beistellantrieben ausführbar, wobei während des Betriebs auftretenden Kräfte und Momente gut beherrschbar sind. Die Dimensionierung der einzelnen Komponenten führt zu keiner Gewichtszunahme gegenüber herkömmlichen Stopfaggregat mit direkt am Schwingungsantrieb gegenüberliegend angeschlossenen Beistellantrieben und nach außen gespreizten Schwenkarmen. Bei der erfindungsgemäßen

Anordnung entfällt die Notwendigkeit der gespreizten Schwenkarme, wodurch die zusätzliche Masse der Koppeleinheit kompensiert wird.

[08] Eine Verbesserung der kinematischen Verhältnisse sieht vor, dass die Schwenkachsen der beiden Schwenkhebel unterschiedlich hoch angeordnet sind. Diese Maßnahme bewirkt im Betrieb ausgeglichene Hebelkräfte an den beiden Stopfwerkzeugen, indem die Hebelverhältnisse der beiden Schwenkhebel einander angeglichen sind. Zudem bewirken gleiche Hubwege der Beistellantriebe gleiche Beistellwege an den freien Enden der Stopfwerkzeuge.

[09] In einer vorteilhaften Ausprägung der Erfindung umfasst der Schwingungsantrieb eine Exzenterwelle, wobei an einem ersten exzentrischen Wellenabschnitt ein Gelenkauge des ersten Beistellantriebs gelagert ist und wobei an einem zweiten exzentrischen Wellenabschnitt ein Gelenkauge der Koppeleinheit gelagert ist. Die vom Schwingungsantrieb auf die Gelenkaugen übertragenen Schwingungsbewegungen sind dabei von Gegenkräften unabhängig durch Exzentrizitäten der Exzenterwelle exakt vorgegeben. Dieser Vorteil entfällt bei anderen Schwingungserzeugern, die eine Schwingung mittels Unwuchten oder durch pulsierende Beaufschlagung eines Hydraulikzylinders erzeugen.

[10] Dabei ist es sinnvoll, wenn der erste exzentrische Wellenabschnitt und der zweite exzentrische Wellenabschnitt unterschiedliche Exzentrizitäten aufweisen. Die jeweilige Exzentrizität ist dabei auf die kinematische Anordnung der schwingungsübertragenden Komponenten anpassbar. Damit ist sichergestellt, dass an jedem Stopfpickelende dieselbe Schwingungsamplitude mit einer annähernd gleichen Stoßkraft auf den zu verdichtenden Schotter wirkt.

[11] Bei einer weiteren Verbesserung umfasst jeder Beistellantrieb einen Hydraulikzylinder mit einer Wirkachse, wobei alle Wirkachsen in einer gemeinsamen, normal zu den Schwenkachsen ausgerichteten Symmetrieebene liegen. Damit ist sichergestellt, dass alle Komponenten zur Übertragung der Beistellkräfte symmetrisch belastet werden und keine störenden Momente auftreten.

[12] Dabei ist es günstig, wenn die Koppeleinheit zwei Koppelarme umfasst, die symmetrisch zur Symmetrieebene angeordnet sind und/oder wenn die Schwinge zwei Schwingenarme umfasst, die symmetrisch zur Symmetrieebene angeordnet sind. Auf die Koppeleinheit bzw. die Schwinge wirken dann im Wesentlichen nur Zug- und Druckkräfte, wodurch eine optimierte Dimensionierung der beiden Koppelarme bzw. Schwingenarme erleichtert wird.

[13] Für eine gleichmäßige Übertragung der Schwingungskräfte auf das zweite Stopfwerkzeug ist es von Vorteil, wenn eine Verbindung des zweiten Beistellantriebs mit der Koppeleinheit als Drehgelenk mit einer parallel zu den Schwenkachsen ausgerichteten Drehachse ausgebildet ist. Auf diese Weise bildet der zweite Beistellantrieb die Koppel einer Doppelschwinge mit einer optimalen Abstützung der im Betrieb herrschenden Kräfte.

[14] Dabei ist es günstig, wenn die Verbindung des zweiten Bestellantriebs mit der Koppeleinheit und mit der Schwinge als gemeinsames Drehgelenk ausgebildet ist. Das reduziert die Bauteileanzahl und den damit verbundenen Verschleiß.

[15] Zudem ist die Kinematik der Anordnung besonders vorteilhaft, wenn die Schwinge drehbar um die Schwenkachse des ersten Schwenkhebels gelagert ist. Auch diese Maßnahme führt zu einer Reduktion der Bauteileanzahl durch die Nutzung eines bereits vorhandenen Drehgelenks. Beispielsweise wird lediglich ein ohnedies vorgesehener Drehbolzen für die zusätzliche Lagerung der Schwinge länger ausgeführt.

[16] In einer vorteilhaften Weiterbildung des Stopfaggregats sind mehrere Werkzeugträger höhenverstellbar in einem gemeinsamen Aggregatrahmen gelagert. Auf diese Weise wird die kompakte Bauweise zur Schaffung eines Mehr-Schwellen-Stopfaggregats genutzt, wobei mehrere baugleiche Stopfeinheiten angeordnet sind. Die hintereinander im gemeinsamen Aggregatrahmen gelagerten Stopfeinheiten sind dann gemeinsam in ein Schotterbett absenkbar, um gleichzeitig mehrere nebeneinander liegende Schwellen zu unterstopfen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

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

Fig. 1 Seitenansicht eines Stopfaggregats

Fig. 2 Vorderansicht des Stopfaggregats gemäß Fig. 1

Fig. 3 Kinematik gemäß Fig. 1

Fig. 4 alternative Kinematik

Beschreibung der Ausführungsformen

[18] Das in den Figuren 1 und 2 dargestellte Stopfaggregat 1 umfasst einen Aggregatrahmen 2, der an einem Maschinenrahmen 3 einer nicht näher beschriebenen Gleisbaumaschine befestigt ist. Im Arbeitseinsatz befährt die Gleisbaumaschine ein Gleis mit auf einem Schotterbett 4 gelagerten Schwellen 5 und darauf befestigten Schienen 6. Dabei werden die Schwellen 5 mittels des Stopfaggregats 1 der Reihe nach unterstopft.

[19] Im Aggregatrahmen 2 ist ein Werkzeugträger 7 höhenverstellbar geführt, wobei eine Absenk- bzw. Hebebewegung mittels eines zugeordneten Höhenverstellantriebs 8 erfolgt. Am Werkzeugträger 7 ist ein Schwingungsantrieb 9 angeordnet, an den zumindest ein erster Beistellantrieb 10 und eine separates Koppeleinheit 11 für einen zweiten Beistellantrieb 12 angeschlossen sind. Zudem sind an dem Werkzeugträger 7 zumindest ein erstes Stopfwerkzeug 13 und ein zweites Stopfwerkzeug 14 um eine jeweilige Schwenkachse 15 drehbar gelagert. Dabei umfasst jedes Stopfwerkzeug 13, 14 einen Schwenkhebel 16, 17 und eine Stopfwerkzeughalterung 18 zur Aufnahme zumindest eines Stopfpickels 19.

[20] Als Schwingungsantrieb 9 kommt beispielsweise ein Exzenterantrieb mit einer rotierenden Exzenterwelle zum Einsatz, wobei für jedes Stopfwerkzeug 13, 14 eine zugeordnete Exzentrizität e_1, e_2 eine Schwingungsamplitude vorgibt und einstellbar sein kann. Eine Umdrehungsgeschwindigkeit bestimmt die Schwingungsfrequenz. Der jeweilige Beistellantrieb 10, 12 ist als Hydraulikantrieb mit einem Hydraulikzylinder und einem Steuer- bzw. Regelventil ausgebildet. Die jeweilige Wirkachse 20 der Hydraulikzylinder

liegt dabei vorteilhafterweise in einer gemeinsamen, normal zu den Schwenkachsen 15 ausgerichteten Symmetrieebene 21.

[21] Zur Übertragung einer Schwingungsbewegung 22 und einer Bestellbewegung 23 auf das erste Stopfwerkzeug 13 ist der erste Beistellantrieb 13 direkt mit dem Schwingungsantrieb 9 gekoppelt und mit einem Drehgelenk 24 gelenkig mit dem Schwenkhebel 16 des ersten Stopfwerkzeugs 13 verbunden. Im Ausführungsbeispiel ist ein Gelenkauge des Hydraulikzylinders auf einem ersten exzentrischen Abschnitt der Exzenterwelle gelagert. Auf diese Weise schwingt der ganze erste Beistellantrieb 13 bei rotierender Exzenterwelle. Dieser Schwingungsbewegung 22 wird durch Beaufschlagung des ersten Beistellantriebs 13 die Bestellbewegung 23 überlagert.

[22] Beim zweiten Stopfwerkzeug 14 erfolgt die Bewegungsübertragung auf andere Weise. Hier ist der zweite Beistellantrieb 12 über die separate Koppeleinheit 11 mit dem Schwingungsantrieb 9 gekoppelt und durch eine am Werkzeugträger 7 gelagerte Schwinge 25 abgestützt. Im Ausführungsbeispiel ist die Verbindung zwischen Koppeleinheit 11 und zweitem Beistellantrieb 12 als Drehgelenk 24 ausgebildet. Dabei ist die Koppeleinheit 11 mit einem Gelenkauge auf einem zweiten exzentrischen Abschnitt der Exzenterwelle gelagert. Die Koppeleinheit fungiert hier als Pleuel zur Umsetzung der Kreisbewegung der Exzenterwelle in eine pendelnde Bewegung des zweiten Beistellantriebs 12. Fig. 3 zeigt die Kinematik dieser Anordnung. Dabei sind zur besseren Veranschaulichung die Exzentrizitäten e_1, e_2 vergrößert dargestellt. Eingezeichnete Festlager 26 geben die Lagerstellen der Komponenten am Werkzeugträger 7 an.

[23] In Fig. 4 ist einer anderen Ausführung dargestellt. Hier ist die Koppeleinheit 11 starr mit dem zweiten Beistellantrieb 12 verbunden und mit einer kulissenartigen Führung 27 am zweiten exzentrischen Abschnitt der Exzenterwelle gelagert. Auf diese Weise werden von der Exzenterwelle nur Bewegungen in Wirkachsenrichtung auf die Koppeleinheit 11 und somit auf den zweiten Beistellantrieb 12 übertragen.

[24] Die Exzentrizitäten e_1, e_2 des ersten exzentrischen Wellenabschnitts und des zweiten exzentrischen Wellenabschnitts sind vorzugsweise um etwa 180°

versetzt angeordnet, um bei der Schwingungserzeugung einen Masseausgleich zu erzielen. Zudem ist es günstig, die beiden Exzentrizitäten e_1, e_2 unterschiedlich auszubilden. Die jeweilige Exzentrizität e_1, e_2 ist dann der kinematischen Anordnung des zugeordneten Stopfwerkzeugs 13, 14 optimal angepasst, sodass alle Stopfpickelenden im Betrieb immer dieselbe Schwingungsamplitude aufweisen.

[25] Für eine symmetrische Kraftübertragung auf den zweiten Schwenkhebel 17 weisen die Koppeleinheit 11 und die Schwinge 23 jeweils zwei Arme auf, die symmetrische zur Symmetrieebene 21 angeordnet sind. Dabei weist jeder Koppelarm ein Gelenkauge auf. Der zweite exzentrische Abschnitt der Exzenterwelle ist zweigeteilt, wobei die beiden Gelenkaugen der Koppeleinheit 11 beidseits des Gelenkauges des ersten Beistellantriebs 10 gelagert sind. Auf diese Weise wirken im Betrieb keine Momente um eine Hochachse auf die Exzenterwelle.

[26] Durch die neue Anordnung der bewegungsübertragenden Elemente ist eine sehr kompakte Bauweise des Stopfaggregats 1 möglich. Die Beistellantriebe 10, 12 sind untereinander angeordnet, sodass das Gesamtmaß des Stopfaggregats 1 in Schienenlängsrichtung nur geringfügig die Länge eines Beistellantriebs 10, 12 übersteigt. Zudem ist der Schwingungsantrieb 9 nicht symmetrisch zwischen den beiden Stopfwerkzeugen 13, 14 angeordnet, wie dies bei herkömmlichen Stopfaggregaten der Fall ist. Die vorliegende Anordnung des Schwingungsantriebs 9 über dem zweiten Stopfwerkzeug 14 schafft Platz für eine mittige Anordnung des Höhenverstellantriebs 8. Durch die damit erreichte zentrische Krafteinleitung beim Absenken und Heben des Werkzeugträgers 7 werden Längsführungen 28 am Aggregatrahmen 2 geschont, weil keine Momente um eine Querachse auftreten.

[27] In einem Stopfaggregat 1 zum Unterstopfen einer Schwelle 5 sind gewöhnlich vier Stopfeinheiten 29 nebeneinander angeordnet, wobei beidseits einer Schiene 6 jeweils eine Stopfeinheit 29 zum Einsatz kommen. Die vorliegende kompakte Bauweise ermöglicht auch die Anordnung mehrerer baugleicher Stopfeinheiten 29 hintereinander in einem Aggregatrahmen 2. Jede Stopfeinheit 29 ist dabei separat an Längsführungen 28 geführt und mittels eines eigenen Höhenverstellantriebs

8 absenkbar bzw. anhebbar. Auf diese Weise sind in einem Arbeitsgang mehrere nebeneinanderliegende Schwellen 5 gleichzeitig unterstopfbar.

Patentansprüche

1. Stopfaggregat (1) zum Unterstopfen von Schwellen (5) eines Gleises, umfassend eine Stopfeinheit (29) mit gegenüberliegenden, auf einem höhenverstellbaren Werkzeugträger (7) gelagerten Stopfwerkzeugen (13, 14), welche jeweils über einen Beistellantrieb (10, 12) mit einem Schwingungsantrieb (9) gekoppelt sind, wobei jedes Stopfwerkzeug (13, 14) einen um eine Schwenkachse (15) drehbaren Schwenkhebel (16, 17) und zumindest eine Stopfwerkzeughalterung (18) zur Aufnahme zumindest eines Stopfpickels (19) umfasst, **dadurch gekennzeichnet,** dass ein erster Beistellantrieb (10) direkt mit dem Schwingungsantrieb (9) gekoppelt und mit einem ersten Schwenkhebel (16) gelenkig verbunden ist, dass ein zweiter Beistellantrieb (12) über eine separate Koppeleinheit (11) mit dem Schwingungsantrieb (9) gekoppelt und mit einer am Werkzeugträger (7) gelagerten Schwinge (25) sowie einem zweiten Schwenkhebel (17) gelenkig verbunden ist.

2. Stopfaggregat (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Schwenkachsen (15) der beiden Schwenkhebel (16, 17) unterschiedlich hoch angeordnet sind.

3. Stopfaggregat (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Schwingungsantrieb (9) eine Exzenterwelle umfasst, dass an einem ersten exzentrischen Wellenabschnitt ein Gelenkauge des ersten Beistellantriebs (10) gelagert ist und dass an einem zweiten exzentrischen Wellenabschnitt ein Gelenkauge der Koppeleinheit (11) gelagert ist.

4. Stopfaggregat (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass der erste exzentrische Wellenabschnitt und der zweite exzentrische Wellenabschnitt unterschiedliche Exzentrizitäten (e_1, e_2) aufweisen.

5. Stopfaggregat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass jeder Beistellantrieb (10, 12) einen Hydraulikzylinder mit

einer Wirkachse (20) umfasst und dass alle Wirkachsen (20) in einer gemeinsamen, normal zu den Schwenkachsen (15) ausgerichteten Symmetrieebene (21) liegen.

6. Stopfaggregat (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Koppeleinheit (11) zwei Koppelarme umfasst, die symmetrisch zur Symmetrieebene (21) angeordnet sind und/oder dass die Schwinge (25) zwei Schwingenarme umfasst, die symmetrisch zur Symmetrieebene (21) angeordnet sind.

7. Stopfaggregat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** dass eine Verbindung des zweiten Beistellantriebs (12) mit der Koppeleinheit (11) als Drehgelenk (24) mit einer parallel zu den Schwenkachsen (15) ausgerichteten Drehachse ausgebildet ist.

8. Stopfaggregat (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Verbindung des zweiten Bestellantriebs (12) mit der Koppeleinheit (11) und mit der Schwinge (25) als gemeinsames Drehgelenk (24) ausgebildet ist.

9. Stopfaggregat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Schwinge (25) drehbar um die Schwenkachse (15) des ersten Schwenkhebels (16) gelagert ist.

10. Stopfaggregat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,** dass mehrere Werkzeugträger (7) höhenverstellbar in einem gemeinsamen Aggregatrahmen (2) gelagert sind.

Fig. 2

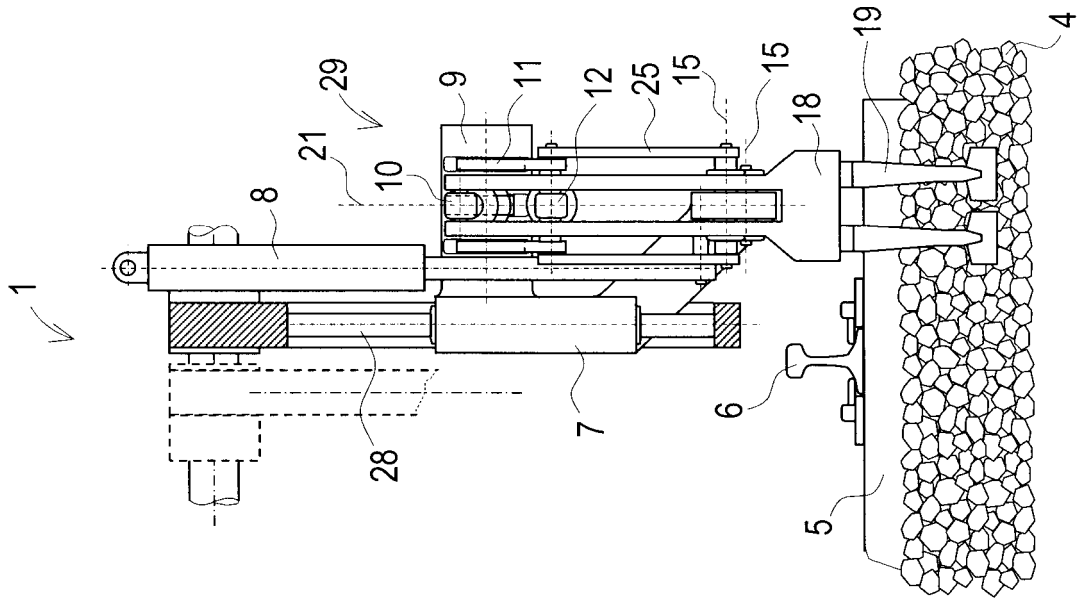

1
8
21
29
9
11
12
25
15
15
18
19
4
10
28
7
6
5

Fig. 1

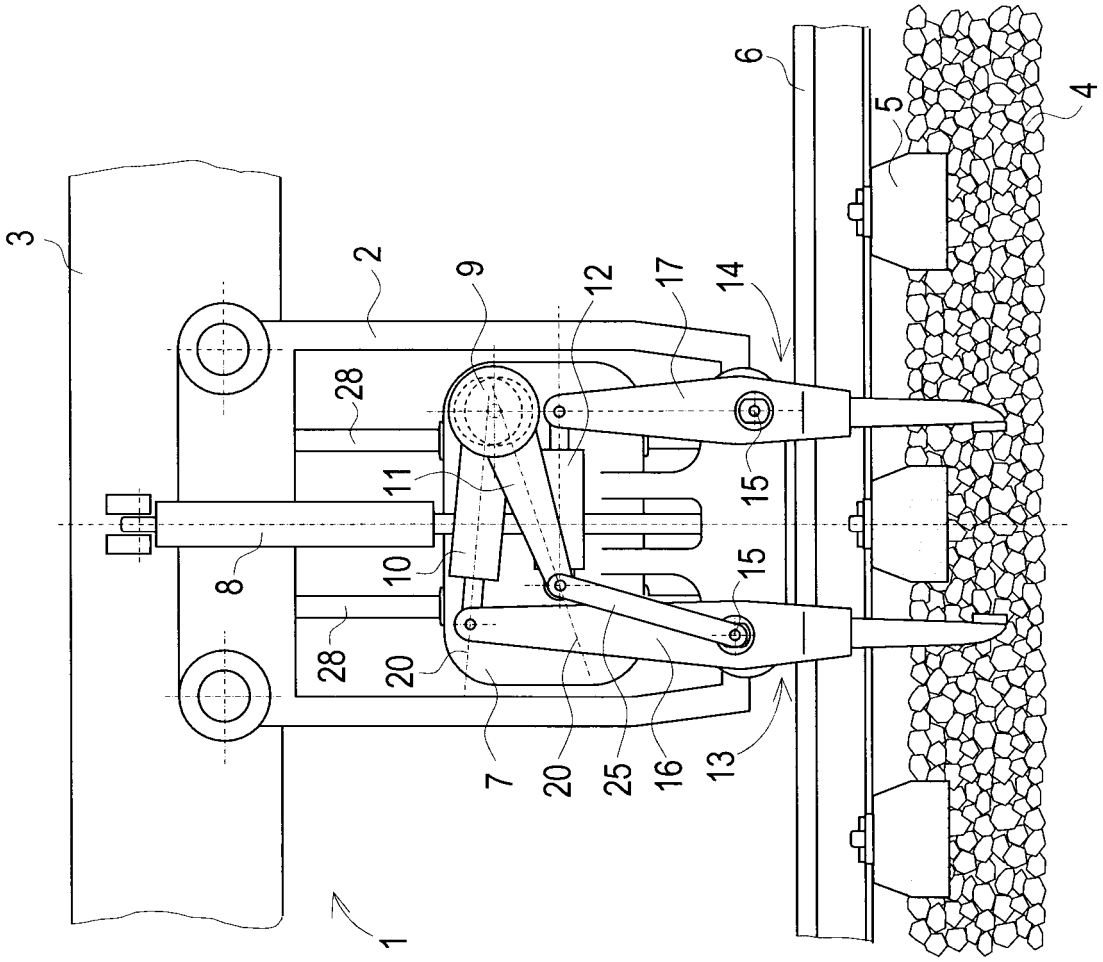

3
2
9
12
17
14
6
5
4
28
11
15
8
10
15
28
20
7
20
25
16
13
1

Fig. 4

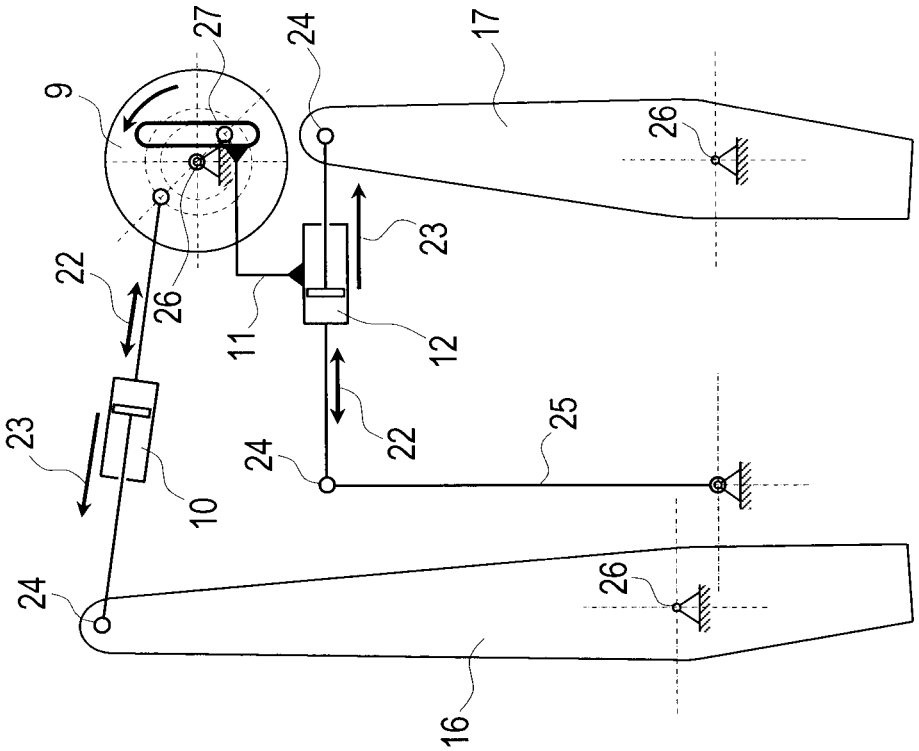
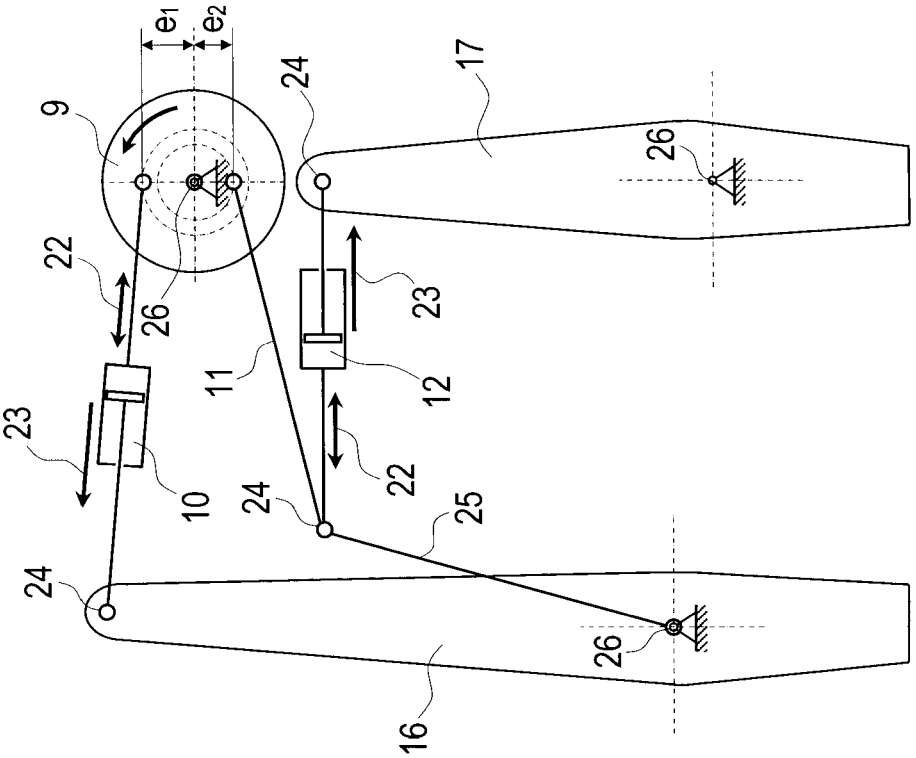

9
27
24
17
26
22
26
23
11
12
23
10
24
22
25
24
26
16

Fig. 3


e1
e2
9
24
17
26
22
26
23
11
12
23
10
24
22
25
24
26
16

Patentansprüche

1. Stopfaggregat (1) zum Unterstopfen von Schwellen (5) eines Gleises, umfassend eine Stopfeinheit (29) mit gegenüberliegenden, auf einem höhenverstellbaren Werkzeugträger (7) gelagerten Stopfwerkzeugen (13, 14), welche jeweils über einen Beistellantrieb (10, 12) mit einem Schwingungsantrieb (9) gekoppelt sind, wobei jedes Stopfwerkzeug (13, 14) einen um eine Schwenkachse (15) drehbaren Schwenkhebel (16, 17) und zumindest eine Stopfwerkzeughalterung (18) zur Aufnahme zumindest eines Stopfpickels (19) umfasst, wobei ein erster Beistellantrieb (10) direkt mit dem Schwingungsantrieb (9) gekoppelt und mit einem ersten Schwenkhebel (16) gelenkig verbunden ist, und ein zweiter Beistellantrieb (12) über eine separate Koppeleinheit (11) mit dem Schwingungsantrieb (9) gekoppelt ist, **dadurch gekennzeichnet,** dass der zweite Beistellantrieb (12) mit einer am Werkzeugträger (7) gelagerten Schwinge (25) sowie einem zweiten Schwenkhebel (17) gelenkig verbunden ist.

2. Stopfaggregat (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Schwenkachsen (15) der beiden Schwenkhebel (16, 17) unterschiedlich hoch angeordnet sind.

3. Stopfaggregat (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Schwingungsantrieb (9) eine Exzenterwelle umfasst, dass an einem ersten exzentrischen Wellenabschnitt ein Gelenkauge des ersten Beistellantriebs (10) gelagert ist und dass an einem zweiten exzentrischen Wellenabschnitt ein Gelenkauge der Koppeleinheit (11) gelagert ist.

4. Stopfaggregat (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass der erste exzentrische Wellenabschnitt und der zweite exzentrische Wellenabschnitt unterschiedliche Exzentrizitäten (e_1, e_2) aufweisen.

ZULETZT VORGELEGTE ANSPRÜCHE

5. Stopfaggregat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass jeder Beistellantrieb (10, 12) einen Hydraulikzylinder mit einer Wirkachse (20) umfasst und dass alle Wirkachsen (20) in einer gemeinsamen, normal zu den Schwenkachsen (15) ausgerichteten Symmetrieebene (21) liegen.

6. Stopfaggregat (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Koppeleinheit (11) zwei Koppelarme umfasst, die symmetrisch zur Symmetrieebene (21) angeordnet sind und/oder dass die Schwinge (25) zwei Schwingenarme umfasst, die symmetrisch zur Symmetrieebene (21) angeordnet sind.

7. Stopfaggregat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** dass eine Verbindung des zweiten Beistellantriebs (12) mit der Koppeleinheit (11) als Drehgelenk (24) mit einer parallel zu den Schwenkachsen (15) ausgerichteten Drehachse ausgebildet ist.

8. Stopfaggregat (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Verbindung des zweiten Bestellantriebs (12) mit der Koppeleinheit (11) und mit der Schwinge (25) als gemeinsames Drehgelenk (24) ausgebildet ist.

9. Stopfaggregat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Schwinge (25) drehbar um die Schwenkachse (15) des ersten Schwenkhebels (16) gelagert ist.

10. Stopfaggregat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,** dass mehrere Werkzeugträger (7) höhenverstellbar in einem gemeinsamen Aggregatrahmen (2) gelagert sind.

Kopie

ZULETZT VORGELEGTE ANSPRÜCHE