

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50121/2013
(22) Anmeldetag: 22.02.2013
(43) Veröffentlicht am: 15.09.2014

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

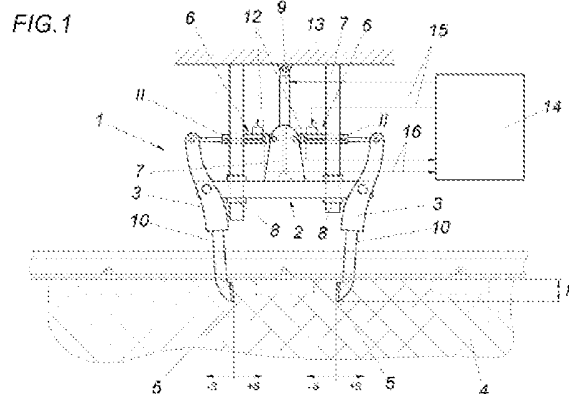
(56) Entgegenhaltungen:
GB 2451310 A
EP 1653003 A2

(71) Patentanmelder:
System7-Railsupport GmbH
1010 Wien (AT)

(74) Vertreter:
HÜBSCHER H. DIPL.ING., HELLMICH K. W.
DIPL.ING.
LINZ

(54) **Stopfaggregat für eine Gleisstopfmaschine**

(57) Es wird ein Stopfaggregat (1) für eine Gleisstopfmaschine mit auf einem, in einem Stopfaggregatrahmen höhenverstellbar geführten, Träger (2) angeordneten, als Schwinghebel ausgebildeten Stopfwerkzeugpaaren vorgeschlagen, deren zum Eintauchen in ein Schotterbett (4) bestimmte untere Stopfpickelenden (5) mit einem Schwingungsantrieb (6) gegenläufig antreibbar und hydraulisch zueinander beistellbar sind. Um die Standfestigkeit des Stopfaggregates zu erhöhen, wird vorgeschlagen, dass jedem der Stopfwerkzeuge (3) eines Stopfwerkzeugpaares ein Hydraulikzylinder (11) und ein Wegsensor (12) zur Bestimmung der Hydraulikzylinderstellung zugeordnet sind, wobei die Hydraulikzylinder (11) den Beistellantrieb als auch den Schwingungsantrieb (6) der Stopfwerkzeuge (3) bilden und die Ansteuerung der Hydraulikzylinder (11) wegsensorsignalabhängig erfolgt.



Zusammenfassung

Es wird ein Stopfaggregat (1) für eine Gleisstopfmaschine mit auf einem, in einem Stopfaggregatrahmen höhenverstellbar geführten, Träger (2) angeordneten, als Schwinghebel ausgebildeten Stopfwerkzeugpaaren vorgeschlagen, deren zum Eintauchen in ein Schotterbett (4) bestimmte untere Stopfpickelenden (5) mit einem Schwingungsantrieb (6) gegenläufig antreibbar und hydraulisch zueinander beistellbar sind. Um die Standfestigkeit des Stopfaggregates zu erhöhen, wird vorgeschlagen, dass jedem der Stopfwerkzeuge (3) eines Stopfwerkzeugpaares ein Hydraulikzylinder (11) und ein Wegsensor (12) zur Bestimmung der Hydraulikzylinderstellung zugeordnet sind, wobei die Hydraulikzylinder (11) den Beistellantrieb als auch den Schwingungsantrieb (6) der Stopfwerkzeuge (3) bilden und die Ansteuerung der Hydraulikzylinder (11) wegsensorsignalabhängig erfolgt.

(Fig. 1)

Die Erfindung bezieht sich auf ein Stopfaggregat für eine Gleisstopfmaschine mit auf einem, in einem Stopfaggregatrahmen höhenverstellbar geführten, Träger angeordneten, als Schwinghebel ausgebildeten Stopfwerkzeugpaaren, deren zum Eintauchen in ein Schotterbett bestimmte untere Stopfpickelenden mit einem Schwingungsantrieb gegenläufig antreibbar und hydraulisch zueinander beistellbar sind.

Stopfaggregate penetrieren mit Stopfwerkzeugen den Schotter eines Gleisbettes im Bereich zwischen zwei Schwellen (Zwischenfach), im Bereich des Auflagers der Schwelle im Schotter unter der Schiene und verdichten den Schotter durch eine dynamische Vibration der Stopfpickel zwischen den zueinander beistellbaren gegenüberliegenden Stopfpickeln. Stopfaggregate können in einem Arbeitszyklus eine, zwei oder mehr Schwellen stopfen (DE 24 24 829 A).

Die Bewegungen eines Stopfaggregates umfassen das vertikale Eintauchen der Stopfpickel in den Schotter, die Beistellbewegung bei welcher die Stopfpickelenden zueinander geschlossen werden und die überlagerte dynamische Schwingung welche die eigentliche Verdichtung der Schotterkörner bewirkt. Bekannt ist es für die Beistellbewegung Hydraulikzylinder zu verwenden, die über Pleuel mit einer Vibrationswelle mit Exzentrizität verbunden sind und die der Beistellbewegung die vibratorische Schwingung überlagern (AT 369 455 B). Diese Vibrationswellen und Pleuel sind über Wälzlager gelagert, die regelmäßiger teurer Wartung bedürfen. Andere bekannte Lösungen verwenden eine lineare Anregung über Hydraulikzylinder. Dabei werden zwei Hydraulikzylinder in Serie mechanisch gekoppelt. Der eine Hydraulikzylinder führt die Beistellbewegung aus, der andere die vibratorische Bewegung. Die Größe der dabei entstehenden Schwingung wird mechanisch und durch die

hydraulische Anregung bestimmt. Die Größe der Amplitude kann nicht frei eingestellt werden.

Optimale Stopffrequenzen zur Verdichtung liegen bekanntermaßen zwischen 25-40 Hz, wobei ein Eindringen der Stopfpickel in den Schotter mit höheren Frequenzen leichter möglich ist, da nur ein geringerer Eintauchstoß auftritt und damit die Beanspruchung der Lagerungen des Stopfpickelaggregates verringert werden kann.

Die heute im Einsatz befindlichen Stopfaggregate weisen einen sehr hohen und kostspieligen Wartungsaufwand auf. Typischerweise werden die Aggregate jede Saison zumindest partiell überholt und gewartet. Nach 1-2 Überholungen müssen die Aggregate durch neue ersetzt werden. Zusätzlich ist es bekannt Stopfaggregate mit rotierenden Vibrationswellen mit Schwungscheibe auszurüsten, damit die Frequenz bei zunehmender Verdichtung des Schotters nicht allzu sehr abfällt. Bekannt ist auch, dass bei der Ansteuerung der Beistellzylinder die Amplitude durch die Elastizität der Hydraulikschläuche abnimmt und damit die Verdichtungswirkung sinkt. Aus verschiedenen Untersuchungen ist bekannt, dass abfallende Stopfampplituden die Verdichtung beeinträchtigen und ebenfalls das Eindringen in den Schotter reduzieren.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, Stopfaggregate der eingangs geschilderten Art mit einfachen Mitteln derart weiterzubilden, dass die Standfestigkeit des Vibrationsantriebes erheblich erhöht wird.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass jedem der Stopfwerkzeuge eines Stopfwerkzeugpaares ein Hydraulikzylinder und ein Wegsensor zur Bestimmung der Hydraulikzylinderstellung zugeordnet sind, wobei die Hydraulikzylinder den Beistellantrieb als auch den Schwingungsantrieb der Stopfpickel bilden und die Ansteuerung der Hydraulikzylinder wegsensorsignalabhängig erfolgt.

Gemäß der Erfindung wird für die Beistellbewegung und die vibratorische Bewegung wenigstens eines Stopfpickels (gegebenenfalls auch von mehreren synchron angetriebenen Stopfpickeln mehrerer Stopfpickelpaare) ein einziger gemeinsamer

Hydraulikzylinder verwendet. Dem Hydraulikzylinder ist ein Messgeber zugeordnet, der beispielsweise stets die genaue die genaue Position des Hydraulikkolbens erfasst. Da im Gegensatz zum Stand der Technik keine rotierenden Teile in der Leistungsstufe des Antriebs vorgesehen sind wird die Standfestigkeit des Vibrationsantriebes bei einfachstem Aufbau erheblich verbessert.

Besonders Robuste, also wenig störanfällige und einfache Konstruktionsverhältnisse ergeben sich, wenn der Wegsensor und der Hydraulikzylinder eine Baueinheit bilden und der Wegsensor insbesondere in den Hydraulikzylinder integriert ist.

Zur Betätigung der Hydraulikzylinder empfehlen sich Hydraulikzylinderansteuerventile, insbesondere Servo- oder Proportionalventile, die direkt am Hydraulikzylinder angeordnet sind. Die Hydraulikleitungen sollten so kurz wie möglich sein, damit die Elastizität, die Speicherwirkung (Dämpfung) der Hydraulikschläuche unter der Stoßbelastung, niedrig gehalten wird. Typische Anforderungen sind Amplituden von 3-6 mm an den Stopfpickelenden bei einer maximalen Frequenz von 50 Hz. Verdichtamplituden nahe der oberen Grenze eignen sich beispielsweise für lockeren Schotter (nach Gleisreinigung und Gleisumbau oder Gleisneubau) besser.

Zum Stopfen wird die aktuelle Hydraulikzylinderstellung durch den in den Hydraulikzylinder eingebauten oder außen angebauten Wegsensor erfasst. Jeder geeignete, die Funktion übernehmende Messsensor kann verwendet werden. Die erfasste Position wird beispielsweise mit einer Sollposition verglichen und das jeweilige Hydraulikzylinderansteuerventil mit der Differenz entsprechend angesteuert, wozu eine Steuerung bzw. Regelung vorgesehen ist. Die Hydraulikzylinderstellung ist also von einer Steuerung/Regelung in Abhängigkeit der Wegsensordesignale vorgebar bzw. regelbar, wobei insbesondere einer linearen Beistellbewegung der Hydraulikzylinder eine Schwingung überlagerbar ist.

Die Steuerung/Regelung gibt die Schwingung, die Schwingungsamplitude und die Schwingungsfrequenz, in Abhängigkeit von der Höhen- und der Beistelllage der Stopfpickelenden vor. Die Sollposition wird durch einen elektrischen Signalverlauf vorgegeben. Dazu wird beispielsweise für eine lineare Beistellbewegung eine linear

ansteigende Spannung (Rampe) vorgegeben. Die Öffnungsweite des Stopfaggregates, der Abstand der Stopfpickelenden eines Stopfpickelpaares, entspricht dabei einer bestimmten vorgegebenen Spannung. Die Schwingung wiederum entspricht einer der Beistellspannung überlagerten Wechselspannung. Die Amplitude der Wechselspannung entspricht dann der Vibrationsamplitude und die Frequenz der Wechselspannung der Stopffrequenz.

Die wesentlichen Vorteile der Erfindung sind die einfache Bauweise, die ohne verschleißanfällige Wälzlager, Pleuel und Pleuellagerungen der Ankopplung der Beistellzylinder auf der Vibrationswelle auskommt und keine Schwungscheibe benötigt. Zudem ist die Stopfaggregatöffnungsweite, also der Abstand zwischen den Stopfpickelenden, stufenlos einstellbar und ist eine beliebige freie Vorwahl der Stopffrequenz, beispielsweise ein Eintauchen der Pickel mit 50 Hz für einen geringen Eintauchstoß und ein Verdichten mit 35 Hz in Arbeitsstellung die Pickel zur Verminderung des Verschleißes und des Lärms, problemlos möglich. Eine kontinuierliche Einstellung der Stopfamplitude und deren Signalform (Rechteck, Sinus, Dreieck, Sägezahn) erlaubt eine optimale Anpassung an die jeweiligen Oberbauverhältnisse. Ist ein Regelkreislauf vorgesehen erfolgt eine automatische Nachregelung der Stopfbewegung bei Widerstandsänderungen durch den Regelkreislauf, womit eine Einhaltung der gewünschten Stopfamplituden und Frequenzen sichergestellt ist.

Üblicherweise wird von der Steuerung/Regelung der Beistellweg vorgeben werden. Wenn der Schotter aber schon hoch verdichtet ist, dann wird die Ist-Bewegung von der Soll-Bewegung zwangsweise abweichen. Um den Schotter dann dennoch gezielt verdichten zu können, empfiehlt es sich, wenn die Steuerung/Regelung die Schwingung, die Schwingungsamplitude und die Schwingungsfrequenz, in Abhängigkeit vom, insbesondere mit einem Drucksensor, gemessenen Zylinderdruck vorgibt. So kann durch eine Druckmessung im Hydraulikzylinder auf die Verdichtung des Schotterbettes rückgeschlossen werden.

Mit der Erfindung sind verschiedene Betriebsarten der Stopfaggregate oder der Einzelpickelsysteme möglich, wie insbesondere unterschiedliche Frequenz, unterschiedliche Amplituden u. dgl. für verschiedene Stopfpickel. Eine Aufzeichnung der

tatsächlichen Wege und der Sollwege des Stopfaggregates ist in einfacher Weise durch Messwerterfassung möglich, womit eine Qualitätskontrolle der erreichten Verdichtung möglich ist. Damit sind auch Aussagen über den Zustand des Schotterbettes (locker, verkrustet, verschmutzt) möglich. Auf eine Änderung der Schotterbettverhältnisse kann unmittelbar und automatisch reagiert werden. So könnte in lockerer Bettung die Beistellgeschwindigkeit zu Beginn erhöht werden und auch die Amplitude vergrößert werden. Wird die Bettung durch das Stopfen dichter können Amplitude und Frequenz stufenlos nachjustiert werden.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Stopfaggregat in teilgeschnittener Seitenansicht und Fig. 2 ein Diagramm zur Darstellung der Beistelllage der Stopfwerkzeuge.

Ein Stopfaggregat 1 für eine Gleisstopfmaschine umfasst unter anderem auf einem Träger 2 angeordnete, als Schwinghebel ausgebildete Stopfwerkzeugpaare mit Stopfwerkzeugen 3, deren zum Eintauchen in ein Schotterbett 4 bestimmte untere Stopfpickelenden 5 mit einem Schwingungsantrieb 6 gegenläufig antreibbar und hydraulisch zueinander, mit einem Beistellweg s , beistellbar sind. Der Träger 2 ist in einem Stopfaggregatrahmen 7 mit Führungen 8 höhenverstellbar geführt und mit einem Stellzylinder 9 in die gewünschte Höhenlage verlagerbar. Die Stopfwerkzeuge 3 sind als zweiarmige Hebel ausgebildet, die am Träger 2 schwenkbar gelagert sind. Ein Arm des jeweiligen Stopfwerkzeuges 3 wird von einem Stopfpickel 10 gebildet und am anderen Arm greift ein Hydraulikzylinder 11 an, der andernends wiederum am Träger 2 gelagert ist.

Jedem der Stopfwerkzeuge 3 eines Stopfwerkzeugpaares sind ein Hydraulikzylinder 11 und ein Wegsensor 12 zur Bestimmung der Hydraulikzylinderstellung zugeordnet, wobei die Hydraulikzylinder 11 den Beistellantrieb als auch den Schwingungsantrieb für die Stopfpickel 10 bilden und die Ansteuerung der Hydraulikzylinder 11 wegsensorsignalabhängig erfolgt. Mit dem Wegsensor 12 kann somit stets die exakte Hublage des Hydraulikzylinders 11, also der Abstand zwischen seinen beiden An-

lenkpunkten, einerends am Stopfwerkzeug 3 und anderends am Träger 2, bestimmt werden. Im Ausführungsbeispiel bilden der Wegsensor 12 und der Hydraulikzylinder 11 eine Baueinheit und ist der Wegsensor 12 in den Hydraulikzylinder 11 integriert.

Zur Betätigung der Hydraulikzylinder sind Hydraulikzylinderansteuerventile 13, insbesondere Servo- oder Proportionalventile, vorgesehen, die direkt am Hydraulikzylinder 11 angeordnet sind. Die Versorgungsleitungen der Hydraulik, also die Pumpenleitungen und die Tankleitungen, sind der Übersichtlichkeit halber nicht eingezeichnet. Die Versorgung des Stopfaggregates mit hydraulischer Energie erfolgt über ein übliches Hydraulikaggregat.

Die Hydraulikzylinderstellung ist von einer Steuerung/Regelung 14 in Abhängigkeit der Wegsensordaten vorgebar. Dazu ist die Steuerung/Regelung 14 über Steuerleitungen 15 an die Hydraulikzylinderansteuerventile 13 und über Messleitungen 16 an die Wegsensoren 12 angeschlossen. Die Steuerung/Regelung 14 kann die Schwingung, also die Schwingungsamplitude und die Schwingungsfrequenz, in Abhängigkeit von der Höhenlage h und der Beistelllage s der Stopfpickel 10 vorgeben. Die Beistellung s und die Schwingungsanregung der Stopfpickel 10 wird somit von einem Hydraulikzylinder vorgenommen, wobei ein Hydraulikzylinder 11 je Stopfpickel 10 vorgesehen ist oder aber auch ein Hydraulikzylinder 11 für mehrere synchron zu bewegende Stopfpickel 10 vorgesehen sein kann. In Fig. 2 ist dargestellt, dass einer linearen Beistellbewegung der Hydraulikzylinder 11 eine Schwingung überlagerbar ist.

Patentansprüche

1. Stopfaggregat (1) für eine Gleisstopfmaschine mit auf einem, in einem Stopfaggregatrahmen höhenverstellbar geführten, Träger (2) angeordneten, als Schwinghebel ausgebildeten Stopfwerkzeugpaaren, deren zum Eintauchen in ein Schotterbett (4) bestimmte untere Stopfpickelenden (5) mit einem Schwingungsantrieb (6) gegenläufig antreibbar und hydraulisch zueinander beistellbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass jedem der Stopfwerkzeuge (3) eines Stopfwerkzeugpaares ein Hydraulikzylinder (11) und ein Wegsensor (12) zur Bestimmung der Hydraulikzylinderstellung zugeordnet sind, wobei die Hydraulikzylinder (11) den Beistellantrieb als auch den Schwingungsantrieb (6) der Stopfwerkzeuge (3) bilden und die Ansteuerung der Hydraulikzylinder (11) wegsensorsignalabhängig erfolgt.
2. Stopfaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wegsensor (12) und der Hydraulikzylinder (11) eine Baueinheit bilden und der Wegsensor (12) insbesondere in den Hydraulikzylinder (11) integriert ist.
3. Stopfaggregat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Betätigung der Hydraulikzylinder (11) Hydraulikzylinderansteuerventile (13), insbesondere Servo- oder Proportionalventile, vorgesehen sind, die direkt am Hydraulikzylinder (11) angeordnet sind.
4. Stopfaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydraulikzylinderstellung von einer Steuerung/Regelung (14) in Abhängigkeit der Wegsensordesignale vorgebar ist.

5. Stopfaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass einer linearen Beistellbewegung der Hydraulikzylinder (11) eine Schwingung überlagerbar ist.

6. Stopfaggregat nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung/Regelung (14) die Schwingung, die Schwingungsamplitude und die Schwingungsfrequenz, in Abhängigkeit von der Höhen- und der Beistelllage ($\pm h$, $\pm s$) der Stopfpickel vorgibt.

7. Stopfaggregat nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung/Regelung (14) die Schwingung, die Schwingungsamplitude und die Schwingungsfrequenz, in Abhängigkeit vom, insbesondere mit einem Drucksensor, gemessenen Zylinderdruck vorgibt.

Linz, am 22. Februar 2013

Bernhard Lichtberger durch:

/DI Helmut Hübscher/
(elektronisch signiert)

FIG. 1

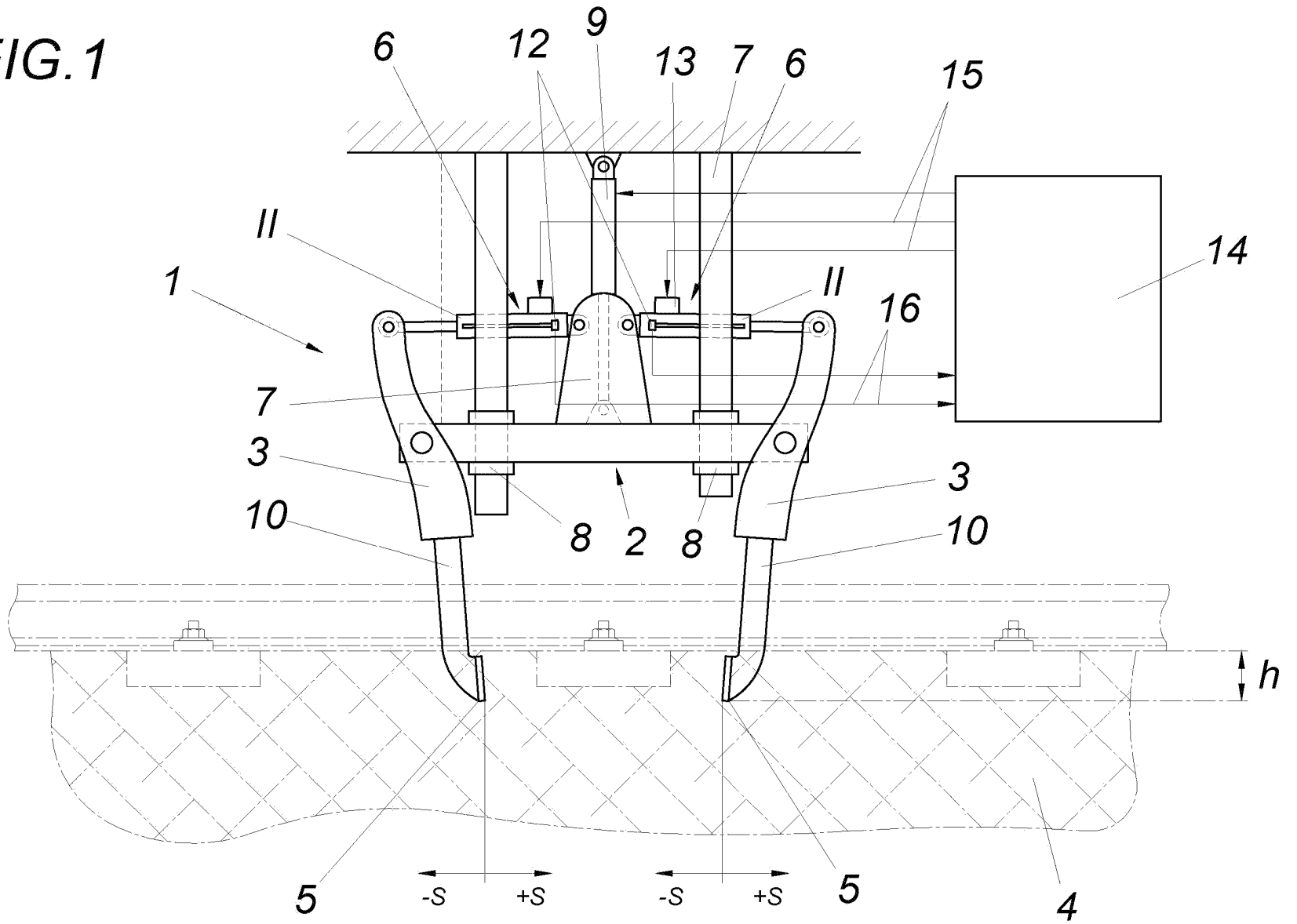
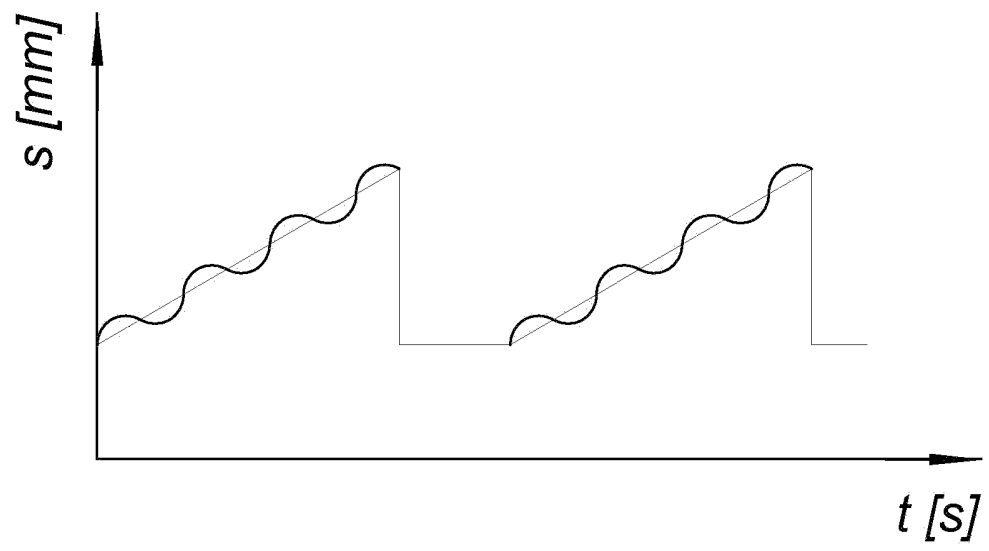


FIG.2



A50121/2013
Neue Patentansprüche

(39063) HEL

Patentansprüche

1. Stopfaggregat (1) für eine Gleisstopfmaschine mit auf einem, in einem Stopfaggregatrahmen höhenverstellbar geführten, Träger (2) angeordneten, als Schwinghebel ausgebildeten Stopfwerkzeugpaaren, deren zum Eintauchen in ein Schotterbett (4) bestimmte untere Stopfpickelenden (5) mit einem Schwingungsantrieb (6) gegenläufig antreibbar und hydraulisch zueinander beistellbar sind, wobei jedem der Stopfwerkzeuge (3) eines Stopfwerkzeugpaares ein Hydraulikzylinder (11) und ein Wegsensor (12) zur Bestimmung der Hydraulikzylinderstellung zugeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydraulikzylinder (11) den Beistellantrieb als auch den Schwingungsantrieb (6) der Stopfwerkzeuge (3) bilden und die Ansteuerung der Hydraulikzylinder (11) wegsensorsignalabhängig erfolgt und dass zur Betätigung der Hydraulikzylinder (11) Hydraulikzylinderansteuerventile (13) vorgesehen sind, die direkt am Hydraulikzylinder (11) angeordnet sind.
2. Stopfaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wegsensor (12) und der Hydraulikzylinder (11) eine Baueinheit bilden und der Wegsensor (12) insbesondere in den Hydraulikzylinder (11) integriert ist.
3. Stopfaggregat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydraulikzylinderansteuerventile (13) Servo- oder Proportionalventile sind.
4. Stopfaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydraulikzylinderstellung von einer Steuerung/Regelung (14) in Abhängigkeit der Wegsensordesignale vorgebar ist.

5. Stopfaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass einer linearen Beistellbewegung der Hydraulikzylinder (11) eine Schwingung überlagerbar ist.

6. Stopfaggregat nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung/Regelung (14) die Schwingung, die Schwingungsamplitude und die Schwingungsfrequenz, in Abhängigkeit von der Höhen- und der Beistelllage ($\pm h$, $\pm s$) der Stopfpickel vorgibt.

7. Stopfaggregat nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung/Regelung (14) die Schwingung, die Schwingungsamplitude, die Schwingungsfrequenz und den Beistellweg in Abhängigkeit vom, insbesondere mit einem Drucksensor, gemessenen Zylinderdruck vorgibt.

Linz, am 04. April 2014

System 7 - Railsupport GmbH
durch:
/DI Karl Winfried Hellmich/
(elektronisch signiert)