

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer:	A 50982/2015	(51) Int. Cl.:	E01B 27/12	(2006.01)
(22) Anmeldetag:	18.11.2015		E01B 27/13	(2006.01)
(45) Veröffentlicht am:	15.04.2018		E01B 27/16	(2006.01)
			E01B 27/20	(2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 2133124 A1
US 4535700 A
EP 2770108 A1
US 3610157 A

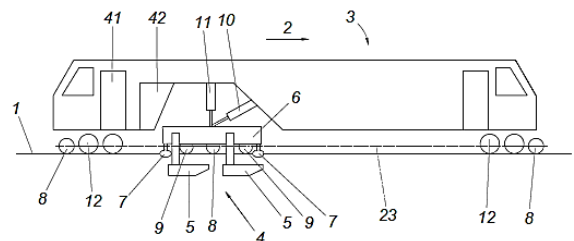
(73) Patentinhaber:
HP3 Real GmbH
1010 Wien (AT)

(74) Vertreter:
Hübscher Helmut Dipl.Ing., Hübscher Gerd
Dipl.Ing., Hellmich Karl Winfried Dipl.Ing.
Linz

(54) **Gleisfahrbare Gleisverdichtmaschine**

(57) Es wird eine gleisfahrbare Gleisverdichtmaschine (3) mit einem, auf einem gleis-fahrbaren Fahrgestell (6) angeordneten und mit diesem verfahrbaren, Verdichteraggregat (4) vorgeschlagen. Um vorteilhafte Verdichtungsverhältnisse zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass das Verdichteraggregat (4) je Gleisverdichtmaschinenseite wenigstens ein, seitlich der Gleisverdichtmaschine (4) angeordnetes, Verdichterschwert (5) umfasst, dem ein Schwingungserzeuger (31, 33) zugeordnet ist, und das in einem Winkel (21, 22) um eine Gleisverdichtmaschinenhochachse derart zur Gleisverdichtmaschinenlängsachse anstellbar ist, dass Schotter eines Schottervorkopfes (34) eines Gleisbettes (15) beim Verfahren der Gleisverdichtmaschine (3) unter Schwellen (13) eines Gleises geleitet wird, um unter den Schwellen (13) ein stabiles, verdichtetes Schotterauflager (36) auszubilden, wobei das Fahrgestell (6) mit dem Verdichtaggregat (4) und mit der Hebe-Richteinrichtung (11, 10, 7, 9) ausgestattet ist, die Heberollzangen (7), Hebezyylinder (11), Richträder (9) und Richtzylinder (10) umfasst und dass die Verdichterschwerter (5) mit einer Höhenverstelleinrichtung (25, 26, 27) höhenverstellbar am Fahrgestell (6) angeordnet sind.

FIG. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine gleisfahrbare Gleisverdichtmaschine mit einer Hebe-Richteinrichtung und mit einem, auf einem gleisfahrbaren Fahrgestell angeordneten und mit diesem verfahrbaren, Verdichtaggregat zum Verdichten der Schotterbettung eines Gleises, das je Gleisverdichtmaschinenseite wenigstens ein, seitlich der Gleisverdichtmaschine angeordnetes, Verdichterschwert umfasst, dem ein Schwingungserzeuger zugeordnet ist, und das in einem Winkel um eine Gleisverdichtmaschinenhochachse derart zur Gleisverdichtmaschinenlängsachse anstellbar ist, dass Schotter eines Schottervorkopfes eines Gleisbettes beim Verfahren der Gleisverdichtmaschine unter Schwellen eines Gleises geleitet wird, um unter den Schwellen ein stabiles, verdichtetes Schotterauflager auszubilden wobei die Verdichterschwerter mit einer Höhenverstelleinrichtung höhenverstellbar am Fahrgestell angeordnet sind.

[0002] Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise aus der US 4 535 700 A bekannt. Zyklisch arbeitende Gleisstopfmaschinen, deren Stopfwerkzeuge zwischen Schienen und Schwellen in den Schotter der Schotterbettung eintauchen zählen zum Stand der Technik. Diese Maschinen fahren von Schwelle zu Schwelle stopfend vor. Es sind auch kontinuierlich arbeitende Stopfmaschinen bekannt, bei denen die Arbeitswerkzeuge (Stopfaggregate, Hebe-Richtanlage) sich auf einem eigenen in die Hauptmaschine integrierten Satelliten bzw. Schlitten aufgebaut sind. In diesem Falle fährt die Hauptmaschine zwar kontinuierlich, aber der Satellit wird trotzdem in der Maschine zyklisch von Schwelle zu Schwelle vorwärts bewegt. Ein auf einem Fahrgestell einer Gleisbaumaschinen angeordnetes Verdichtungsaggregat ist auch aus der DE 2133124 A1 bekannt. Eine ähnliche Vorrichtung zeigt auch die US 3610175 A.

[0003] Stopfaggregate penetrieren mit Stopfwerkzeugen, den so genannten Stopfpickeln, den Schotter eines Gleisbettes im Bereich zwischen zwei Schwellen (Zwischenfach) der Schwelle im Schotter unter der Schiene und verdichten den Schotter im Bereich des Schienenaufalers 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, EP 1 653 003 A2).

[0004] In EP 0 518 845 B1 wird eine Stopfmaschine gezeigt, die kontinuierlich vorfährt und bei der die Stopfaggregate quer zum Gleis angeordnet sind und zyklisch gehoben und gesenkt werden. Nachteilig sind die während der Verdichtung sich in Längsrichtung im Schotter verschiebenden Stopfwerkzeuge.

[0005] Bei der heute verwendeten Technologie muss also entweder die gesamte Stopfmaschine oder der in die Stopfmaschine integrierte Satellit von Arbeitsposition zu Arbeitsposition zyklisch bewegt werden. Es handelt sich also grundsätzlich um eine zyklische Arbeitsweise. Aufgabe der Stopfmaschinen ist es über eine Messanlage und ein Steuerungssystem, das Gleis mittels einer Hebe-Richtanlage in die gewünschte Sollposition zu bringen und so in dieser Position den Schotter unter den Schwellen im Bereich der Schienen zu verdichten und die richtige Lage zu fixieren. Das Stehenbleiben und wieder anfahren kostet Zeit und Energie. Die Anzahl der gleichzeitig bearbeitbaren Schwellen ist limitiert (Stand der Technik sind derzeit maximal 4 Schwellen pro Arbeitszyklus wie in EP 1 070 787 B1 gezeigt).

[0006] Durch den Eintauchstoß der Stopfwerkzeuge wird der Schotter im Bereich des Eintauchens zerkleinert. Feinanteile und Kleinanteile des Schotters reduzieren die Wasserdurchlässigkeit und vermindern die Haltbarkeit der Gleislage nach einer Gleislageberichtigung. Von Zeit zu Zeit muss daher der Schotter gereinigt werden (Ausieben und Entfernen der Feinanteile, Ersatz des Anteils des verschlissenen Schotters durch Einbringung von Neuschotter).

[0007] Der Schotter soll nur im Bereich unter den Schienen verdichtet werden, da es sonst zum Schwellenreiten kommen kann. Beim Schwellenreiten befindet sich in der Mitte der Schwelle ein Auflager um welches die Schwelle bei Überfahrt eines Zuges in Gleisquerrichtung wankt. Dies führt häufig zum Bruch der meist verwendeten Betonschwellen. Angestrebt werden also stabile Verhältnisse (Träger auf zwei Stützen), indem der Schotter unter den Schwellen links und

rechts im Bereich der Schienenaufleger verdichtet werden.

[0008] Über Rollenzangen wird der Schienenkopf gefasst und der Gleisrost in die Sollposition des Gleises gehoben. Über die Richtrollen wird gleichzeitig die seitliche Sollposition eingerichtet. Durch den Hebevorgang bilden sich unter der Schwelle Hohlräume. Durch den Richtvorgang bildet sich auf einer Seite des Gleises ein hohler Spalt zum Schottervorkopf hin. Durch den Verdichtvorgang müssen beide Hohlräume durch verdichten des Schotters geschlossen werden. Bei üblichen Stopfmaschinen wird der seitliche Spalt durch eine eigene Einrichtung, so genannte Vorkopfverdichter geschlossen.

[0009] Die aktuelle Lage des Gleises wird durch Messeinrichtungen (optisch oder mechanisch über Messseile und/oder Messgeber) gemessen. Durch Vergleich mit vorgegebenen Sollwerten werden die Hebe-Richteinrichtungen von einem Computer geregelt bzw. gesteuert.

[0010] Der heutige Schienenverkehr zeichnet sich durch hohe Zugsdichten aus. Tagsüber wird vorrangig der Personenzugverkehr geführt und in den Nachtstunden die Güterzüge. Es stehen nur mehr wenige und kurze Pausen zur Verfügung die zur Gleisberichtigung genutzt werden können. Daher sind Instandhaltungsverfahren von großer Bedeutung die eine möglichst hohe Arbeitsgeschwindigkeit aufweisen.

[0011] Aus der Literatur ist bekannt, dass Schotter ab einer Frequenz von ca. 35 Hz zu „fließen“ beginnt (der Schotter wird „elasto-liquid“). Die herkömmliche Stopfung hat den Nachteil, dass der Schotter im Zwischenfach zwischen den Schwellen Eintauchtrichter bildet und den Schotter im Zwischenfach und unter den Schwellen auflockert und damit den Querverschiebewiderstand, der für die Verwerfungssicherheit des Gleises und die Gleislagebeständigkeit wichtig ist, erniedrigt. Daher werden heute nach der Stopfarbeit so genannte dynamische Gleisstabilisatoren (EP 2 147 160 B1) eingesetzt die den Gleisrost vibrierend künstlich altern und damit einen bestimmten Anteil an Stabilisierung an Stelle des Zugverkehrs vorwegnehmen.

[0012] Zum Stand der Technik gehören auch Gleisbaumaschinen zur Schotterbewegung (EP 2 438 238 B1). Diese sind mit Mittelpflügen, Flankenpflügen und Schotterkehrbürsten und Schotteraufnahmen, Steilförderbändern und Schottersilos zur Aufnahme von überschüssigem Schotter ausgestattet. In Bereichen mit Schottermangel kann dieser vom Silo und entsprechende Schotterklappen wieder dem Gleis zugeführt werden. Damit kann z.B. Schotter von der Schotterbettflanke mittels Flankenpflug heraufgezogen werden und der Schottervorkopf kann wieder eingeschottert und planiert werden.

[0013] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde eine gleisfahrbare Gleisverdichtmaschine mit einem Verdichtaggregat zu schaffen, welche einerseits eine kontinuierliche Arbeitsweise der Gesamtmaschine mit hoher Arbeitsgeschwindigkeit zulässt und andererseits die vorerwähnten Nachteile zu vermeiden hilft.

[0014] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass das Fahrgestell mit dem Verdichtaggregat und mit der Hebe-Richteinrichtung ausgestattet ist, die Heberollzangen, Hebezyylinder, Richträder und Richtzylinder umfasst.

[0015] Das Verdichtaggregat für die kontinuierlich besonders schnell und genau arbeitende Gleisverdichtmaschine ist mit einem Fahrgestell ausgestattet, dem neben dem Verdichteraggregat die Hebe-Richteinrichtung zugeordnet ist. Das Fahrgestell dient dabei gleichzeitig zum Heben und Richten des Gleises, gegebenenfalls zur Gleislageistmessung und zum Verdichten des Schotters unter den Schwellen durch die beidseitig am Fahrgestell des Verdichtaggregates angebrachten, vibrierenden Verdichtschwerter. Durch entsprechende Maßnahmen, wie beispielsweise den Schienenkopf umgreifende Laufrollen, ist dabei dafür Sorge zu tragen, dass das Fahrgestell beim Heben und Richten des Gleises nicht von den Schienen abgehoben, aber dennoch verfahren werden kann.

[0016] Die Verdichterschwerter können bezogen auf eine Gleisverdichtmaschinenlängsachse der Höhe nach, quer dazu bzw. quer zum Gleis und in Ihrem Winkel über Verstellereinrichtungen, insbesondere Hydraulikzylinder, eingestellt werden. Dazu sind die Verdichterschwerter an

Trägern angeordnet, die mit besagten Verstelleinrichtungen bezüglich des gleisfahrbaren Fahrgestells des Verdichteraggregates insbesondere stufenlos einstellbar sind.

[0017] Die Verdichterschwerter können bezogen auf eine Gleisverdichtmaschinenlängsachse der Höhe nach, quer dazu bzw. quer zum Gleis und in Ihrem Winkel über Verstelleinrichtungen, insbesondere Hydraulikzylinder, eingestellt werden. Dazu sind die Verdichterschwerter an Trägern angeordnet, die mit besagten Verstelleinrichtungen bezüglich des gleisfahrbaren Fahrgestells des Verdichteraggregates insbesondere stufenlos einstellbar sind.

[0018] An einem in die Gleisverdichtmaschine integrierten gleisfahrbaren Verdichtaggregat sind links und rechts der Gleisverdichtmaschine seitlich schräg angestellte vibrierende Verdichterschwerter angebracht, die zur Verdichtung der Schotterbettung seitlich gegen die Schotterbettung eines Gleises anstellbar sind bzw. neben den Schwellen von oben in das Gleisbett eintauchen. Damit wird eine gleisfahrbare Gleisverdichtmaschine mit einem Verdichtaggregat geschaffen, welche eine kontinuierliche Arbeitsweise der Gesamtmaschine mit hoher Arbeitsgeschwindigkeit erlaubt.

[0019] An einem derartigen fahrbaren Verdichtaggregat können ein oder mehrere Verdichterschwerter hintereinander angeordnet werden, um den Arbeitsbereich zu vergrößern und damit die Arbeitsgeschwindigkeit weiter zu erhöhen. Durch die Vorwärtsbewegung und die schräg angestellten vibrierenden Verdichterschwerter wird der Schotter vom Schwellenvor Kopf in die durch die Hebung und Richtung verursachten Hohlräume unter den Schwellen verdichtend hineingepresst. Über die Anstellwinkel der Verdichterschwerter kann der Verdichtungsgrad eingestellt werden. Über den Verstellantrieb zum Einstellen des Anstellwinkels der Verdichterschwerter kann gleichzeitig auch die Vibration erzeugt werden (z.B. Hydraulikzylinder mit integrierter Wegmessung, Proportional- oder Servoventil und Regelkreis, oder rotierende Verdichtantriebe mit Exzenterwellen).

[0020] Insbesondere empfiehlt es sich, wenn die Seitenverstelleinrichtung und/oder die Höhenverstelleinrichtung und/oder der Verstellantrieb zum Einstellen des Winkels den Schwingungserzeuger bildet, der das jeweilige Verdichterschwert schwingungserregt.

[0021] Ein weiteres Merkmal der Erfindung ist die Kombination des Verdichtaggregates mit der Hebe-Richteinrichtung und der Integration der Gleismesseinrichtung. Dadurch gibt es keinen räumlichen Abstand zwischen Messeinrichtung, Verdichtaggregat und Hebe-Richteinrichtung. Die Schienenbiegeline bleibt ohne Einfluss. Die Messeinrichtung und die Hebe-Richteinrichtung befinden sich an der für das Arbeiten optimalen Stelle. Während der Vorfahrt wird das gesamte Verdichtaggregat durch die Hebe-Richteinrichtung und mit der Messeinrichtung kontinuierlich auf der gewünschten Sollage geführt. Durch die kompakte Kombination des Verdichtaggregates mit der Messeinrichtung und der Hebe-Richteinrichtung ergibt sich eine gegenüber herkömmlichen Stopfmaschinen verkürzte Bauweise. Diese verringert nicht nur die Investitionskosten für die Maschine sondern auch das Maschinengewicht. Dadurch sinken die Transportkosten, welche in der Regel an die Tonnage des transportierten Fahrzeuges gekoppelt sind.

[0022] Der Vibrationsantrieb der Verdichterschwerter kann über rotierende Exzentermassen mechanisch oder durch einen vibrierenden Hydraulikzylinder erzeugt werden. Beim Einsatz eines Hydraulikzylinders kann dieser auch gleichzeitig dazu benutzt werden, die Stellung der Verdichterschwerter seitlich bzw. bezüglich der Höhe sowie bezüglich des Winkels einzustellen. Typisch für eine optimale Verdichtung des Gleisbettes ist eine Frequenzerregung der Verdichterschwerter mit einer Frequenz zwischen 30 und 45 Hz. Verdichterschwerter auf gegenüberliegenden Maschinenseiten sollten gegengleich schwingen. Dies kann durch eine Steuerung gewährleistet werden.

[0023] Durch die erfindungsgemäße Ausführung des Verdichtaggregates werden keine Schottertrichter gebildet und wird der Schotter unter den Schwellen nicht aufgelockert und zerkleinert. Durch geeignete Wahl der Verdichtfrequenz und des Anstellwinkels der Verdichterschwerter kann der Schotterfluss gesteuert werden. Es kommt dadurch zu keinem Absinken des Querverschiebewiderstandes und zu einer höheren Haltbarkeit der berichtigten Gleislage, weil der voll stabi-

lisierte Altschotter unter den Schwellen weitgehend unbeeinflusst bleibt. Auf den Einsatz eines dynamischen Gleisstabilisators kann damit verzichtet werden. Dies spart Zeit und Kosten und verlängert die Gleislagegeometriebeständigkeit. Die erhöhte Gleislagegeometriebeständigkeit verlängert die Durcharbeitungszyklen und verringert dadurch die Instandhaltungskosten.

[0024] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird für die Quer-, Höhen- bzw. Winkelverstellung und die Schwingungserregung der Verdichtschwerter ein Hydraulikzylinder verwendet. Dem Hydraulikzylinder ist beispielsweise ein Messgeber zugeordnet, der stets die genaue Position des Hydraulikkolbens erfasst.

[0025] 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 Verdichtschwertern bei einer maximalen Schwingungsfrequenz von 50 Hz. Verdichtamplituden nahe der oberen Grenze eignen sich beispielsweise für lockeren Schotter, wie er nach einer Gleisreinigung, einem Gleisumbau oder einem Gleisneubau vorliegt, besser.

[0026] 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.

[0027] Zum Verdichten 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 Wegsensordaten vorgebar bzw. regelbar, wobei insbesondere der statischen Auslenkposition der Hydraulikzylinder eine Schwingung überlagerbar ist. Die Sollposition wird durch ein elektrisches Signal vorgegeben. Die Schwingung entspricht einer der seitlichen vorgegebenen Verdichtschwerterposition entsprechenden konstanten elektrischen Spannung mit überlagerter Wechselspannung. Die Amplitude der Wechselspannung entspricht dann der Vibrationsamplitude und die Frequenz der Wechselspannung der Verdichtfrequenz. Die Schwingungsanreger der linken und rechten Seite werden dabei so betrieben, dass sie gegengleich arbeiten (Phasenlage 180°) und so die Anregungen des gesamten Verdichtaggregates auf ein Minimum reduzieren.

[0028] Mit nur einem Verdichtschwert auf jeder Seite werden ca. drei Schwellen überdeckt. Nimmt man eine typische Einwirkungsdauer von 1,2s an, 3 Schwellen entsprechen 1,8m, dann ergibt sich eine Arbeitsgeschwindigkeit von $1,8/1,2 = 1,5$ m/s dies entspricht 5,4 km/h. Die derzeit schnellste Gleisstopfmaschine ist eine Vierschwellenstopfmaschine die eine Höchstgeschwindigkeit von etwa 2,4 km/h erreicht. Schon mit nur einem Paar Verdichtschwertern lässt sich damit die Arbeitsgeschwindigkeit im Vergleich zu den derzeit leistungsfähigsten Stopfmaschinen mehr als verdoppeln.

[0029] Als Vorteile der Erfindung ergeben sich damit eine mindestens mehr als doppelt so hohe Arbeitsgeschwindigkeit als jener von derzeit üblichen Gleisstopfmaschinen. Weitere Vorteile sind niedrigere Investitions-, Energie- und Betriebskosten der Maschine, reduziertes Maschinengewicht, höhere Lagebeständigkeit der berichtigten Gleisgeometrie, schonendere Behandlung des Schotters weil die Schotterzerkleinerung durch tauchende Stopfaggregate entfällt, der Entfall des Einsatzes des dynamischen Gleisstabilisators, höhere Genauigkeit der erzielbaren Gleisberichtigung da die Messeinrichtung und die Hebe-Richteinrichtung optimal platziert sind.

[0030] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

[0031] Fig. 1 eine erfindungsgemäße gleisfahrbare Gleisverdichtmaschine mit einem Verdichtaggregat in Seitenansicht,

[0032] Fig. 2 eine Seitenansicht eines Fahrgestells mit einem erfindungsgemäßen Verdichteraggregat in Seitenansicht,

[0033] Fig. 3 eine Draufsicht auf eine Seite der Vorrichtung aus Fig. 2,

[0034] Fig. 4 einen Gleisquerschnitt mit einem Verdichtschwert in Arbeitsstellung und

[0035] Fig. 5 eine Anordnung eines Verdichtaggregates mit zwei hintereinander angeordneten Verdichtschwertern in Draufsicht.

[0036] Fig. 1 zeigt eine gleisfahrbare Gleisverdichtmaschine 3, die in Arbeitsrichtung 2 auf Drehgestellen 12 auf Schienen 1 mit einem, auf einem gleisfahrbaren Fahrgestell 6 angeordneten und mit diesem verfahrbaren, Verdichteraggregat 4, verfahrbar ist. Die Gleisverdichtmaschine 3 ist mit Zutrittsstüren 41 zu Fahrerständen und mit einer Arbeitskabine 42 ausgestattet. Das dem Fahrgestell 6 zugeordnete Verdichtaggregat 4 ist mit zwei vibrierenden, in Fahrtrichtung hintereinander angeordneten, Verdichterschwertern 5 auf jeder Maschinenseite, mit Heberollzangen 7, mit Hebezyylinder 11, mit Richträdern 9, mit Richtzylinder 10 sowie mit einem Gleismesssystem 8 mit optischer Messeinrichtung 23 ausgestattet.

[0037] Das Verdichteraggregat 4 ist je Gleisverdichtmaschinenseite mit zwei seitlich der Gleisverdichtmaschine 4 angeordneten Verdichterschwertern 5 ausgestattet, denen insbesondere je ein Schwingungserzeuger 31, 33 zugeordnet ist, und die in einem Winkel 21, 22 um eine Gleisverdichtmaschinenhochachse derart zur Gleisverdichtmaschinenlängsachse anstellbar sind, dass Schotter eines Schottervorkopfes 34 eines Gleisbettes 15 unter Schwellen 13 eines Gleises geleitet wird, um unter den Schwellen 13 ein stabiles, verdichtetes Schotterauflager 36 auszubilden.

[0038] Fig. 2 und 3 zeigen das auf Richträdern 9 gleisverfahrbare Verdichtaggregat 4. Am Fahrgestell 6 des Verdichtaggregates 4 sind der Hebezyylinder 11 der rechten Maschinenseite und der Richtzylinder 10 der rechten Maschinenseite (dargestellt ist nur die rechte Maschinenseite) angelenkt die sich auf dem Maschinenrahmen der Gleisverdichtmaschine 3 abstützen. Es wirken die Hebekräfte 35 und die Richtkräfte 36. Der Gleisverdichtmaschine 3 ist ein gleisfahrbares Messsystem 8, 23 zugehörig. Heberollen 7 greifen den Schienenkopf 1. Die Verdichtschwerter 5 sind über ein Drehlager 30 an einem Tragrahmen 24 angelenkt. Über einen Verschwenkantrieb 31 und einen Anlenkpunkt 32 kann der Anstellwinkel der Verdichtschwerter 5 eingestellt werden. Der Tragrahmen 24 der Verdichtschwerter ist über einen Hebeantrieb 25, Führungen 26 und Buchsen 27 höhenverstellbar am Fahrgestell 6 angelenkt.

[0039] Der Tragrahmen 24 mit den Verdichtschwertern 5 ist über Führungsstangen 28 und Gleitbuchsen 29 mittels eines Verstellantriebes 33 seitlich verstellbar. Über den Verstellantrieb 33 (hier Hydraulikzylinder, die den Schwingungserzeuger bilden) wird gleichzeitig die Vibration 39 auf die Verdichtschwerter 5 übertragen. Eine andere bzw. zusätzliche Möglichkeit der Vibrationserzeugung 40 bietet sich über den Verstellantrieb 31 zum Einstellen des Anstellwinkels des Schwertes. Die Zeichnung zeigt nur eine Seite des Verdichtaggregates die andere Seite ist analog aufgebaut.

[0040] Der Schotter des Schottervorkopfes 14 wird je nach Anstellwinkel der Verdichtschwerter 5 beim Vorwärtsfahren 2 durch die Vibration verstärkt in Richtung Schwellen 13, 34 bewegt und der Auflagepunkt der Schwellen unter den Schienen 1 verdichtet.

[0041] Fig. 4 zeigt einen Gleisaufbau im Querschnitt. Durch das Anheben des Gleises 1 mit der Hebekraft 35 entsteht unter den Schwellen 13 ein Hohlraum 16. Durch das Richten des Gleises 1 mit der Richtkraft 36 entsteht durch die Verschiebung ein Hohlraum 17. Während der Vorwärtsfahrt der Verdichtmaschine wird durch die schräg angestellten und schwingungserregten 18 Verdichtschwerter 5 der Schotter 34 vom Schottervorkopf 14 unter den Schwellen 13 verdichtet, dadurch werden die Hohlräume 16, 17 geschlossen und es entsteht ein tragfähiges Schwellenaflager 36 unter den Schienen 1.

[0042] Fig. 5 zeigt schematisch die Anordnung zweier Verdichtschwerter 5 auf einem gemeinsamen schienenfahrbaren Fahrgestell 6 eines Verdichtaggregates 4 auf der rechten Seite. Die

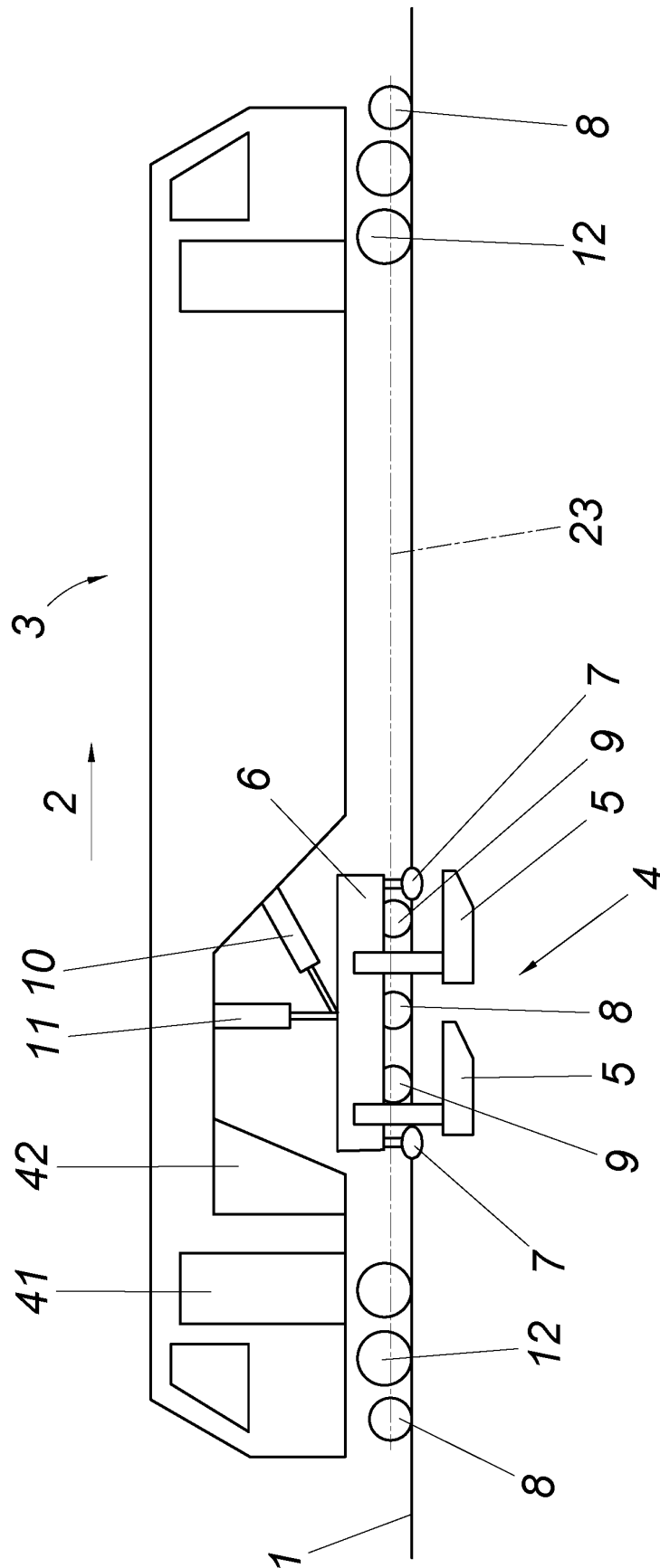
strichpunktierten Linien 37 deuten die Position der Richträder an und die strichpunktierte Linie 38 die Position der Messachse des Messsystems. Die Ausfahrposition 19 des ersten Verdichtschwertes ist größer als die Ausfahrposition 20 des zweiten, nachlaufenden Verdichtschwertes 5. Auch die Anstellwinkel 21, 22 der beiden Verdichtschwerter 5 können unterschiedlich eingestellt werden. Die Verdichtschwerter 5 können seitlich an das Gleisbett 15 angestellt werden bzw. von oben in den Schottervorkopf 14 und somit in das Gleisbett 15 eintauchen.

Patentansprüche

1. Gleisfahrbare Gleisverdichtmaschine (3) mit einer Hebe-Richteinrichtung (11, 10, 7, 9) und mit einem, auf einem gleisfahrbaren Fahrgestell (6) angeordneten und mit diesem verfahrbaren, Verdichteraggregat (4), das je Gleisverdichtmaschinenseite wenigstens ein, seitlich der Gleisverdichtmaschine (4) angeordnetes, Verdichterschwert (5) umfasst, dem ein Schwingungserzeuger (31, 33) zugeordnet ist, und das in einem Winkel (21, 22) um eine Gleisverdichtmaschinenhochachse derart zur Gleisverdichtmaschinenlängsachse anstellbar ist, dass Schotter eines Schottervorkopfes (34) eines Gleisbettes (15) beim Verfahren der Gleisverdichtmaschine (3) unter Schwellen (13) eines Gleises geleitet wird, wobei die Verdichterschwerter (5) mit einer Höhenverstelleinrichtung (25, 26, 27) höhenverstellbar am Fahrgestell (6) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fahrgestell (6) mit dem Verdichteraggregat (4) und mit der Hebe-Richteinrichtung (11, 10, 7, 9) ausgestattet ist, die Heberollzangen (7), Hebezylinder (11), Richträder (9) und Richtzylinder (10) umfasst.
2. Gleisfahrbare Gleisverdichtmaschine (3) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, die Verdichterschwerter (5) mit einer Seitenverstelleinrichtung (28, 29, 33) quer zur Gleisverdichtmaschinenlängsachse verstellbar am Fahrgestell (6) angeordnet sind.
3. Gleisfahrbare Gleisverdichtmaschine (3) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seitenverstelleinrichtung (28, 29, 33) den Schwingungserzeuger (31, 33) bildet, der das jeweilige Verdichterschwert (5) schwingungserregt.
4. Gleisfahrbare Gleisverdichtmaschine (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Fahrgestell (6) und dem Verdichteraggregat (4) eine Gleislagemesseinrichtung (8, 23) zugeordnet ist.
5. Gleisfahrbare Gleisverdichtmaschine (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere gleichartige Verdichterschwerter (5) in Richtung der Gleisverdichtmaschinenlängsachse hintereinander am gleisfahrbaren Fahrgestell (6) angeordnet sind.
6. Gleisfahrbare Gleisverdichtmaschine (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anstellwinkel (21, 22) der Verdichterschwerter (5) über einen Verstellantrieb (31) stufenlos einstellbar sind.
7. Gleisfahrbare Gleisverdichtmaschine (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verstellantrieb (31) zum Einstellen des Winkels (21, 22) des jeweiligen Verdichterschwertes (5) den Schwingungserzeuger (31, 33) bildet, der das Verdichterschwert (5) schwingungserregt.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

FIG.1



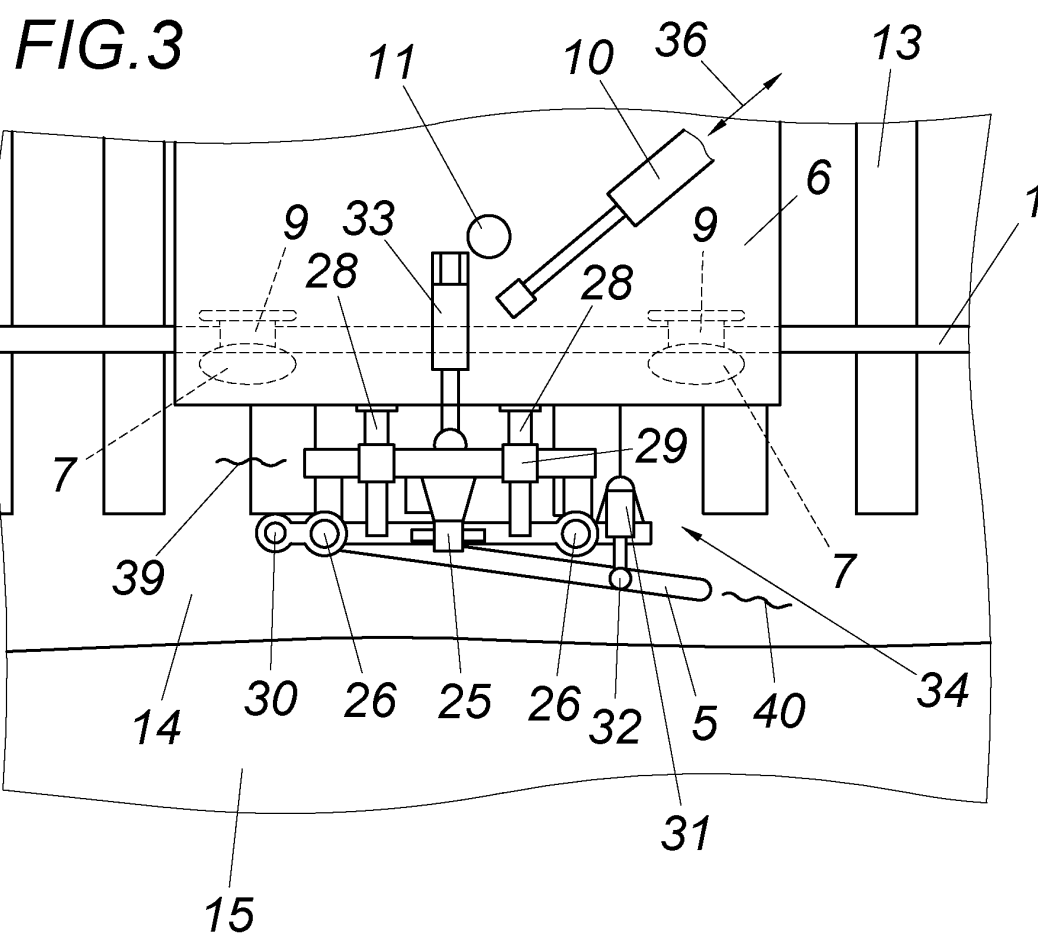


FIG.4

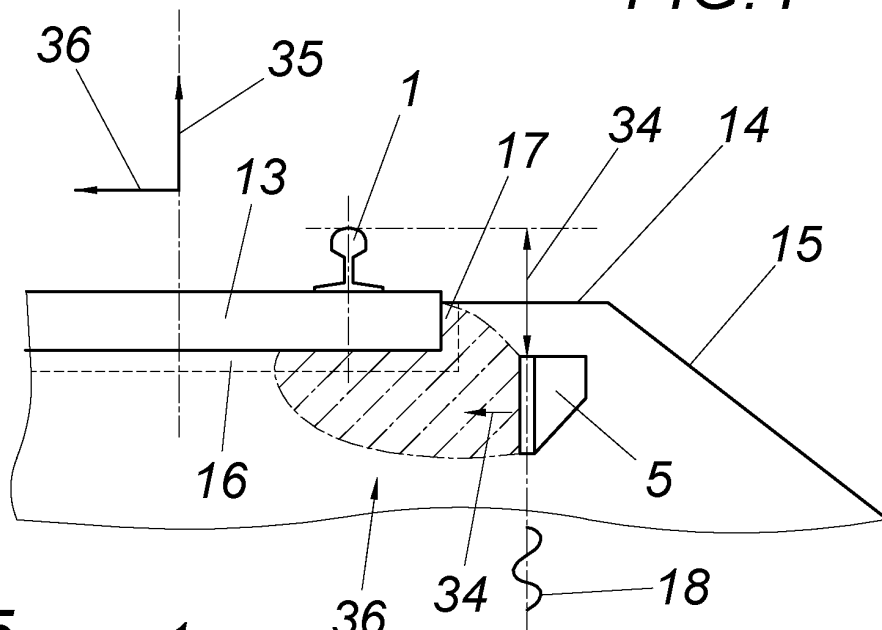


FIG.5

