

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer:	GM 8035/2024	(51) Int. Cl.:	E01B 27/16	(2006.01)
(22) Anmeldetag:	21.12.2023		E01B 27/17	(2006.01)
(24) Beginn der Schutzdauer:	15.03.2025		E01B 27/02	(2006.01)
(45) Veröffentlicht am:	15.03.2025		E01B 35/06	(2006.01)
			E01B 35/00	(2006.01)

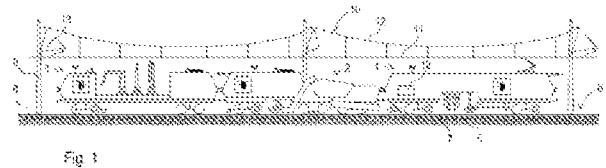
(67) Umwandlung von A 51033/2023

(56) Entgegenhaltungen:
EP 4230463 A1
WO 2023110651 A1
WO 2023227435 A1
EP 3115253 A2

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

(54) **System und Verfahren zum Instandhalten eines in einem Schotterbett gelagerten Gleises**

(57) Die Erfindung betrifft ein System (4) zum Instandhalten eines in einem Schotterbett (5) gelagerten Gleises (6), umfassend eine Stopfmaschine (1) zur Korrektur einer Gleislage und eine Schotterplaniermaschine (2) zur Korrektur eines Schotterbettprofils. Dabei ist der Stopfmaschine (1) eine erste Messvorrichtung (19) zur Erfassung von Messdaten der korrigierten Gleislage zugeordnet, wobei der Schotterplaniermaschine (2) eine zweite Messvorrichtung (24) zur Erfassung von Messdaten des korrigierten Schotterbettprofils zugeordnet ist und wobei die mit der jeweiligen Messvorrichtung (19, 24) erfassten Messdaten auf Basis einer gemeinsamen Ortsreferenz einer gemeinsamen Auswerteeinrichtung (20) zugeführt sind. Auf diese Weise stehen in der Auswerteeinrichtung (20) zusammengeführte Messdaten zur Verfügung, mittels derer ortsbezogen die Ergebnisse der Gleiskorrektur und der Schotterbettprofilierung beurteilbar sind.



Beschreibung

SYSTEM UND VERFAHREN ZUM INSTANDHALTEN EINES IN EINEM SCHOTTERBETT GELAGERTEN GLEISES

[0001] Die Erfindung betrifft ein System zum Instandhalten eines in einem Schotterbett gelagerten Gleises, umfassend eine Stopfmaschine zur Korrektur einer Gleislage und eine Schotterplaniermaschine zur Korrektur eines Schotterbettprofils. Zudem betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben des Systems.

[0002] Ein gattungsgemäßes System zur Gleisinstandhaltung ist beispielsweise aus der WO 2023/110651 A1 bekannt und umfasst eine Stopfmaschine und eine Schotterplaniermaschine. Mittels der Stopfmaschine wird das Gleis gestopft. Dabei erfolgt eine Korrektur der Gleislage, wobei das Gleis durch den Stopfvorgang in seiner korrigierten Lage fixiert wird. Nach der Bearbeitung durch die Stopfmaschine wird das Gleis mittels der Schotterplaniermaschine gekehrt und gepflegt, um ein konsistentes Gleisbett mit einem vorgegebenen Schotterbettprofil herzustellen.

[0003] In der Regel wird die Gleislage nach einem Stopfvorgang mittels einer Messanordnung erfasst, beispielsweise mittels Messseihen und Neigungssensoren. Aufgezeichnet werden verschiedene Gleisparameter wie Längshöhe, Richtung, Querrhöhe, Verwindung usw. in einer elektronischen Auswerteeinrichtung, die gewöhnlich als Messschreiber oder Data Recording Processor bezeichnet wird. Auf diese Weise wird das Ergebnis jedes Stopfvorgangs dokumentiert.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein System der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass Arbeitsergebnisse auf einfache Weise ausgewertet werden können. Insbesondere soll eine rasche Freigabe des bearbeiteten Gleises ermöglicht werden. Weiter ist es eine Aufgabe der Erfindung, ein entsprechendes Verfahren anzugeben.

[0005] Erfindungsgemäß werden diese Aufgaben durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche 1 und 11 gelöst. Abhängige Ansprüche geben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung an.

[0006] Dabei ist der Stopfmaschine eine erste Messvorrichtung zur Erfassung von Messdaten der korrigierten Gleislage zugeordnet, wobei der Schotterplaniermaschine eine zweite Messvorrichtung zur Erfassung von Messdaten des korrigierten Schotterbettprofils zugeordnet ist und wobei die mit der jeweiligen Messvorrichtung erfassten Messdaten auf Basis einer gemeinsamen Ortsreferenz einer gemeinsamen Auswerteeinrichtung zugeführt sind. Auf diese Weise stehen in der Auswerteeinrichtung zusammengeführte Messdaten zur Verfügung, mittels derer ortsbezogene die Ergebnisse der Gleislagekorrektur und der Schotterbettprofilierung beurteilbar sind. Insbesondere für Hochgeschwindigkeitsstrecken ist neben der korrekten Gleislage ein konsistentes Schotterbett unerlässlich, damit eine Streckenfreigabe erfolgen kann. Als gemeinsame Ortsreferenz ist eine sich entlang des Gleises verändernde Bezugsgröße oder eine Abfolge entlang des Gleises angeordneter Bezugselemente definiert. Jedenfalls ist jede Stelle des Gleises anhand der Bezugsgröße oder des jeweiligen Bezugselements eindeutig identifizierbar.

[0007] Vorteilhafterweise ist die gemeinsame Ortsreferenz als ein ortsspezifisches Gleismerkmal, insbesondere als eine Spurweite des Gleises festgelegt, wobei die Stopfmaschine und die Schotterplaniermaschine jeweils eine Messanordnung zur Erfassung des ortsspezifischen Gleismerkmals umfassen.

[0008] Damit erfolgt eine genaue ortsbezogene Zuordnung der Messdaten anhand des Gleises selbst. Es sind keine weiteren Messsysteme wie zum Beispiel ein globales Navigationssatellitensystem GNSS oder Referenzmarker entlang des Gleises erforderlich. Als Ortsreferenz eignen sich neben der Spurweite auch andere Merkmale, die entlang des Gleises einen charakteristischen Verlauf aufweisen, beispielsweise Oberflächenmuster auf den Schienen oder den Schwellen des Gleises.

[0009] Zur Erfassung der charakteristischen Merkmale des Gleises umfasst die Messanordnung bevorzugt zwei gegen Schienen des Gleises gerichtete Laserscanner. Damit ist insbesondere die

sich minimal verändernde Spurweite des Gleises präzise erfassbar, wobei die beiden Laserscanner auf einer gemeinsamen Messbasis fixiert sind. Beispielsweise kommen zwei Lichtschnittsensoren mit einer jeweils quer zur Gleisachse verlaufenden Messlinie zur Anwendung. Als Messbasis dient beispielsweise ein an einem Drehgestell angeordneter Messrahmen.

[0010] In einer vorteilhaften Ausprägung umfasst die erste Messvorrichtung der Stopfmaschine eine inertielle Messeinheit zur Erfassung von Lageänderungen oder ein inertiales Navigationssystem, das eine inertiale Messeinheit aufweist. Gleichzeitig mit der Lageerfassung durch die inertielle Messeinheit wird die Position der inertialen Messeinheit in Bezug auf die Schienen des Gleises erfasst, beispielsweise mittels Laserscanner. Aus den resultierenden Messdaten sind die verschiedenen Gleisparameter wie Längshöhe, Richtung, Querhöhe, Verwindung usw. ableitbar.

[0011] Eine vorteilhafte Ausprägung der zweiten Messvorrichtung umfasst einen Laserscanner, mittels dem Positionsdaten von Oberflächenpunkten des Gleises, des Schotterbetts und der Umgebung erfassbar sind. Insbesondere handelt es sich bei der zweiten Messvorrichtung um einen rotierenden 3D-Laserscanner. Resultat dieser Messdatenerfassung ist eine Punktwolke, aus der ein Verlauf des Schotterbettprofils und des Gleises ableitbar ist. Zudem werden mittels der Punktwolke auch einzelne Schotterkörner erkannt, die fehlerhafterweise nach einem Kehrvorgang auf Schwellenoberflächen liegen bleiben. Ein solches Ergebnis kann örtlich eingeschränkt einen weiteren Kehrvorgang auslösen.

[0012] In einer verbesserten Weiterbildung sind die Stopfmaschine und die Schotterplaniermaschine über eine Funkverbindung zur Datenübertragung gekoppelt, wobei die Auswerteeinrichtung insbesondere in der Stopfmaschine angeordnet ist. Die Funkverbindung wird beispielsweise über ein bestehendes Mobilfunknetz oder mittels eines proprietären Funksystems hergestellt. Dabei kann auch eine funkbasierte Datenübertragung über ein Cloud-System vorgesehen sein. Bevorzugt wird ein in der Stopfmaschine vorhandener Messschreiber als gemeinsame Auswerteeinrichtung genutzt. Alternativ dazu ist die gemeinsame Auswerteeinrichtung in einer räumlich entfernt angeordneten Systemzentrale angeordnet. In diesem Fall überträgt auch die Stopfmaschine die Messdaten über eine Funkverbindung an die Systemzentrale, beispielsweise mittels eines bestehenden Mobilfunknetzes.

[0013] Eine bevorzugte Weiterbildung des Systems umfasst ein Oberleitungsfahrzeug, das im Arbeitsbetrieb der Stopfmaschine nachgeordnet ist und zur Korrektur einer Oberleitungsposition dient. Dem Oberleitungsfahrzeug ist eine dritte Messvorrichtung zur Erfassung von Messdaten einer korrigierten Oberleitungsposition zugeordnet, wobei die erfassten Messdaten auf Basis der gemeinsamen Ortsreferenz der gemeinsamen Auswerteeinrichtung zugeführt sind. Eine Korrektur der Oberleitung ist jedenfalls erforderlich, wenn die Position der Oberleitung bezüglich des Gleises durch ein Heben und Richten des Gleises außerhalb eines vorgegebenen Toleranz- oder Zulässigkeitsbereichs liegt. In einem solchen Fall werden mittels am Oberleitungsfahrzeug angeordneter Vorrichtungen der Fahrdraht und das Trageil der Oberleitung an den Auslegern der Masten neu justiert.

[0014] Vorteilhafterweise umfasst die dritte Messvorrichtung einen Radarsensor, mittels dem zumindest der Verlauf des Fahrdrahtes erfassbar ist. Der Radarsensor ist dabei unabhängig von Witterungseinflüssen und Lichtverhältnissen einsetzbar.

[0015] Eine weitere Verbesserung des Oberleitungsfahrzeugs erlaubt eine Neupositionierung des Fahrdrahts und des Trageils bei eingeschalteter Oberleitung, indem am Oberleitungsfahrzeug ein elektrisch isolierter und ferngesteuerter Oberleitungsmanipulator angeordnet ist. Bevorzugt sind mehrere elektrisch isolierte Oberleitungsmanipulatoren angeordnet. Mittels hydraulischer Drückereinheiten werden der Fahrdraht und das Trageil in Position gehalten. Zum Einstellen der gewünschten Position wird ein verstellbarer Messbügel an den Fahrdraht angelegt. Ein Roboterarm mit verschiedenen Werkzeugen dient zur Justierung und Fixierung der Aufhängungspunkte.

[0016] Bei einer vorteilhaften Erweiterung des Systems ist der Stopfmaschine ein Dynamischer Gleisstabilisator zum Stabilisieren des Gleises nachgeordnet, wobei der Dynamische Gleisstabi-

lisor eine vierte Messvorrichtung zur Erfassung von Messdaten des stabilisierten Gleises umfasst und wobei die erfassten Messdaten auf Basis der gemeinsamen Ortsreferenz der gemeinsamen Auswerteeinrichtung zugeführt sind. Der Dynamische Gleisstabilisator ist entweder als eigenständiges Schienenfahrzeug ausgebildet oder gemeinsam mit der Stopfmaschine in einem integrierten Schienenfahrzeug angeordnet. Die Stabilisierung des Gleises erfolgt mittels eines Stabilisationsaggregats, das mittels Spannrollen auf die Schienen geklemmt und mittels Auflastzylinder vertikal auf das Gleis gedrückt wird. Ein im Stabilisationsaggregat integrierter Vibrationserzeuger versetzt das Gleis in horizontale Schwingungen, wodurch ansonsten durch den Regelverkehr hervorgerufene Setzungsvorgänge vorweggenommen werden. Auf diese Weise kann das gestopfte Gleis unmittelbar nach der Bearbeitung ohne Geschwindigkeitsbeschränkung freigegeben werden.

[0017] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben des Systems umfasst folgende Verfahrensschritte:

- Positionieren der Stopfmaschine an einem Anfang eines Bearbeitungsabschnitts des Gleises;
- Stopfen des Gleises entlang des Bearbeitungsabschnitts, Erfassen von Messdaten der korrigierten Gleislage und Abspeichern der erfassten Messdaten mit Bezug auf die gemeinsame Ortsreferenz in der gemeinsamen Auswerteeinrichtung;
- Positionieren der Schotterplaniermaschine am Anfang oder vor dem Anfang des Bearbeitungsabschnitts des Gleises;
- Profilieren des Schotterbetts, Erfassen von Messdaten des korrigierten Schotterbettprofils und Abspeichern der erfassten Messdaten mit Bezug auf die gemeinsame Ortsreferenz in der gemeinsamen Auswerteeinrichtung.

[0018] In der Auswerteeinrichtung stehen somit unmittelbar alle Messdaten zur Verfügung, anhand derer die Arbeitsergebnisse der Stopfmaschine und der Schotterplaniermaschine beurteilbar sind.

[0019] In einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens werden die erfassten Messdaten des korrigierten Schotterbettprofils von der Schotterplaniermaschine über eine Funkverbindung an die Auswerteeinrichtung gesendet, wobei die Messdaten des korrigierten Schotterbettprofils und die Messdaten der korrigierten Gleislage auf Basis der gemeinsamen Ortsreferenz in der Auswerteeinrichtung zusammengeführt werden. Diese Verbesserung führt die Messdaten der Stopfmaschine und der Schotterplaniermaschine in Echtzeit zusammen. Ein Abgleich mit vorgegebenen Toleranzbereichen ermöglicht somit eine sofortige Beurteilung, ob die Gleisstrecke für den Regelbetrieb freigegeben werden kann.

[0020] Bei einer weiteren Verbesserung wird nach dem Stopfen des Gleises und insbesondere nach einer Gleisstabilisierung die Position einer Oberleitung entlang des Bearbeitungsabschnitts mittels eines Oberleitungsfahrzeugs korrigiert, wobei erfasste Messdaten einer korrigierten Oberleitungsposition auf Basis der gemeinsamen Ortsreferenz der gemeinsamen Auswerteeinrichtung zugeführt werden. Resultat dieser Maßnahmen sind umfassende ortsbezogene Messdaten, die den Zustand des Gleises und der Oberleitung nach den Arbeitsvorgängen dokumentieren und für die Freigabe des Gleises zur Verfügung stehen.

[0021] Für eine effiziente Nutzung des Systems werden die Stopfmaschine, die Schotterplaniermaschine und das Oberleitungsfahrzeug während einer Überstellungsfahrt vorteilhafterweise aneinander gekuppelt, wobei während einer Arbeitsfahrt die Stopfmaschine, die Schotterplaniermaschine und das Oberleitungsfahrzeug separat voneinander betrieben werden. Die für die Überstellungsfahrt notwendigen Sicherheits- und Kommunikationseinrichtungen sind dann beispielsweise nur für die als Antriebswagen ausgebildete Stopfmaschine erforderlich. Die Antriebe der Schotterplaniermaschine und des Oberleitungsfahrzeugs sind für einen optimalen Betrieb bei niedrigen Geschwindigkeiten während eines Arbeitseinsatzes ausgelegt. Dieses Verfahren erlaubt einen emissionsfreien Betrieb, indem die Schotterplaniermaschine und das Oberleitungsfahrzeug mittels Batterien betrieben werden. Eine Aufladung dieser Batterien erfolgt während einer Überstellungsfahrt mittels Ladeeinrichtungen im Antriebswagen.

[0022] Vorteilhafterweise wird die Stopfmaschine während der Überstellungsfahrt und insbesondere während der Arbeitsfahrt aus der Oberleitung mit Energie versorgt. Zudem kann auch die Versorgung der Schotterplaniermaschine und des Oberleitungsfahrzeugs während einer Arbeitsfahrt aus der eingeschalteten Oberleitung erfolgen, wenn die Oberleitungsmanipulatoren des Oberleitungsfahrzeugs elektrisch isoliert und ferngesteuert sind.

[0023] Die Erfindung wird nachfolgend in beispielhafter Weise unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

[0024] Fig. 1 Fahrzeugverbund mit einer Stopfmaschine, einer Schotterplaniermaschine und einem Oberleitungsfahrzeug während einer Überstellungsfahrt;

[0025] Fig. 2 Instandhaltungssystem mit einer Stopfmaschine, einer Schotterplaniermaschine und einem Oberleitungsfahrzeug während eines Arbeitsvorgangs;

[0026] Fig. 3 Stopfmaschine in einer Seitenansicht;

[0027] Fig. 4 Schotterplaniermaschine in einer Seitenansicht;

[0028] Fig. 5 Oberleitungsfahrzeug in einer Seitenansicht;

[0029] Fig. 6 Gleisabschnitt mit Diagramm der Spurweite;

[0030] Fig. 7 erfasste Messdaten der Stopfmaschine;

[0031] Fig. 8 erfasste Messdaten der Schotterplaniermaschine;

[0032] Fig. 9 erfasste Messdaten des Oberleitungsfahrzeugs;

[0033] Fig. 10 zusammengeführte Messdaten in der Auswerteinrichtung.

[0034] In Fig. 1 sind eine Stopfmaschine 1, eine Schotterplaniermaschine 2 und ein Oberleitungsfahrzeug 3 als Komponenten eines Systems 4 zur Instandhaltung eines in einem Schotterbett 5 gelagerten Gleises 6 in einem Fahrzeugverbund dargestellt. Das Gleis 6 umfasst Schwellen 7, die mit darauf befestigten Schienen 8 einen Gleisrost bilden. Eine Oberleitungsanlage umfasst Masten 9, an welchen eine Oberleitung 10 mit einem Fahrdraht 11 und einem Tragseil 12 mittels Ausleger 13 befestigt sind. Zwischen den Masten 9 ist der Fahrdraht 11 mittels Hänger mit dem Tragseil 12 verbunden. Gewöhnlich ist der Fahrdraht 11 in einer vorgegebenen Höhe über dem zugeordneten Gleis 6 im Zick-Zack verlegt.

[0035] Der Fahrzeugverbund ermöglicht eine gemeinsame Überstellungsfahrt zwischen Baustellen, wobei beispielsweise die Stopfmaschine 1 als Antriebswagen mit einem aus der Oberleitung 10 versorgten Fahrtrieb 14 ausgebildet ist. Mittels Kupplungen 15 sind die Schotterplaniermaschine 2 und das Oberleitungsfahrzeug 3 mit der Stopfmaschine 1 verbunden. Vorzugsweise sind automatische Kupplungen 15 vorgesehen, damit die Fahrzeuge 1, 2, 3 bei Erreichen einer Baustelle automatisch voneinander getrennt werden können.

[0036] Die Schotterplaniermaschine 2 und das Oberleitungsfahrzeug 3 umfassen jeweils eigene Fahrtriebe 14, die insbesondere für eine Arbeitsfahrt mit niedriger Geschwindigkeit ausgelegt sind. In einer erweiterten Variante ermöglichen die Fahrtriebe 14 auch höhere Geschwindigkeiten für separate Überstellungsfahrten. Optional umfasst jede Gleisbaumaschine 1, 2, 3 einen elektrischen Energiespeicher 16, der bei abgeschalteter Oberleitung 10 zur Energieversorgung dient.

[0037] Das Befahren des Gleises 6 und Witterungseinflüsse führen zu Veränderungen der Gleislage. Durch Verschleißmechanismen im Schotter kommt es zu Gleislagefehler in Form von horizontalen und/oder vertikalen Abweichungen von einer gewünschten Sollgeometrie des Gleises 6. Bei Erreichen definierter Grenzwerte erfolgt eine Korrektur der Gleislage. Das geschieht mittels der Stopfmaschine 1, wobei die Gleislage durch ein Hebe- und Richtaggregat 17 wiederhergestellt und mittels eines Stopfaggregats 18 fixiert wird. Im einfachsten Fall wird das sogenannte Ausgleichsverfahren ohne bekannte Trassierungsparameter durchgeführt. Hierbei werden Abweichungen der bestehenden Gleislage reduziert. Bei einem verbesserten Ausgleichsverfahren werden bei der Reduzierung der Gleislageabweichungen bekannte Trassierungsparameter und

Trassierungspunkte berücksichtig.

[0038] Beim sogenannten Präzisionsverfahren zur Instandhaltung des Gleises 6 werden vor der eigentlichen Gleisbearbeitung Messvorgänge durchgeführt. Konkret erfolgt eine Aufmessung des Gleises 6 bezogen auf definierte Festpunkte als Basis für eine Berechnung von Korrekturwerten anhand der ermittelten Differenz zur Gleissolllage. Im Anschluss an diese Vorarbeiten erfolgt mittels der Stopfmaschine 1 die eigentliche Gleisbearbeitung, bei der das Gleis 6 entsprechend den berechneten Korrekturwerte gehoben und seitlich gerichtet wird.

[0039] Bevor eine bearbeitete Gleisstrecke für den Regelverkehr freigegeben werden kann, muss die Qualität der Gleislagekorrektur überprüft werden. Zu diesem Zweck umfasst die Gleisma-schine 1 eine erste Messvorrichtung 19 als Nachmesssystem zur Erfassung der korrigierten Gleislage. Die erfassten Messdaten sind einem elektronischen Messschreiber, auch Data Recording Processor - DRP genannt, zugeführt. Dabei handelt es sich um eine Auswerteeinrichtung 20 zur Aufzeichnung, Auswertung und Darstellung verschiedener Gleisparameter wie Längshöhe, Richtung, Querhöhe, Verwindung etc.

[0040] Wie in Fig. 2 dargestellt werden die Stopfmaschine 1, die Schotterplaniermaschine 2 und das Oberleitungsfahrzeug 3 bei einer Gleisdurcharbeitung getrennt voneinander entlang des Gleises 6 bewegt. Im Anschluss an die Gleislagekorrektur wird mittels der Schotterplaniermaschine 2 das Profil des Schotterbetts 5 mittels Flankenpflüge 21 und einem Mittelpflug 22 korrigiert. Dabei werden die gewünschten Parameter des Schotterbetts, z.B. Böschungswinkel, wiederhergestellt. Zudem wird mittels einer Kehrbürste 23 Schotter von den Schwellen 7 und Schienenbefestigungen gekehrt.

[0041] Zur Erfassung von Messdaten des korrigierten Schotterbettprofils umfasst die Schotterplaniermaschine 2 eine zweite Messvorrichtung 24. Erfindungsgemäß sind der Auswerteeinrichtung 20 sowohl die Messdaten der korrigierten Lage des Gleises 6 als auch die Messdaten des korrigierten Schotterbettprofils auf Basis einer gemeinsamen Ortsreferenz zugeführt sind. Bevorzugt ist der elektronische Messschreiber der Stopfmaschine 1 als diese gemeinsame Auswerteeinrichtung 20 ausgebildet. Alternativ dazu ist die gemeinsame Auswerteeinrichtung 20 in einer Systemzentrale 25 angeordnet.

[0042] Optional kommt das in Fig. 5 dargestellte Oberleitungsfahrzeug 3 zum Einsatz. Infolge der Anhebung und seitlichen Verschiebung des Gleises 6 während der mit der Stopfmaschine 1 durchgeführten Arbeiten muss die bestehende Position der Oberleitung 10 bezüglich des Gleises 6 neu beurteilt werden. Sobald ein vorgegebener Toleranz- oder Zulässigkeitsbereich über- oder unterschritten wird und zum Beispiel eine zu geringe Distanz zwischen dem Gleis 6 und der Oberleitung 10 besteht, erfolgt eine Neujustierung der Oberleitung 10 mittels des Oberleitungsfahrzeugs 3. Dabei werden der Fahrdrabt 11 und das Tragseil 12 mittels hydraulischer Drückereinheiten 26 in die gewünschte Position gebracht. Ein verstellbarer Messbügel 27 dient zur Vorgabe dieser gewünschten Position. Eine Fixierung der Oberleitung 10 am jeweiligen Ausleger 13 erfolgt mittels eines Roboterarms 28 und unterschiedlichen Werkzeugen.

[0043] Die neue Position der Oberleitung 10 gegenüber dem Gleis 6 wird mittels einer dritten Messvorrichtung 29 erfasst und aufgezeichnet. Diese dritte Messvorrichtung 29 umfasst zum Beispiel einen Radarsensor, mittels dem eine Distanz zwischen einer Messbasis des Oberleitungsfahrzeugs 3 und dem Fahrdrabt 11 erfasst wird. Ein solcher Radarsensor ist bei jedem Wetter unabhängig von den herrschenden Lichtverhältnissen einsetzbar. Alternativ dazu kommt ein optischer Sensor oder ein sonstiger Distanzmesssensor zum Einsatz. Die aktuelle Lage der Messbasis bezüglich des Gleises 6 wird beispielsweise mittels gegen die Schienen 8 gerichtete Laserscanner 30 ermittelt. Die sich daraus ergebenden Messdaten geben insbesondere den Verlauf eines vertikalen Abstands und eines horizontalen Abstands zwischen einer zwischen den Schienen 8 verlaufenden Gleisachse A und einer Unterkante des Fahrdrabts 11 an. Auch diese Messdaten der korrigierten Oberleitungsposition sind der gemeinsamen Auswerteeinrichtung 20 auf Basis der gemeinsamen Ortsreferenz zugeführt.

[0044] Vorteilhalfterweise sind alle Oberleitungsmanipulatoren 26, 27, 28, die mit der Oberleitung

10 in Kontakt kommen, mittels einer jeweiligen elektrischen Isolierung 31 gegenüber einem Tragrahmen 32 des Oberleitungsfahrzeugs 3 isoliert. Zudem sind diese Oberleitungsmanipulatoren 26, 27, 28 ferngesteuert ausgeführt, sodass eine Justierung des Fahrdrachts 11 und des Tragseils 12 bei eingeschalteter Oberleitung 10 durchführbar ist. Somit sind bei dieser Ausführungsvariante alle Maschinen 1, 2, 3 auch während der Arbeitsdurchführung aus der Oberleitung 10 mit elektrischer Energie versorgbar.

[0045] Insbesondere besteht zwischen den Maschinen 1, 2, 3 und gegebenenfalls der Systemzentrale 25 eine Funkverbindung zum Austausch der Messdaten. Genutzt wird beispielsweise ein bestehendes Mobilfunknetz, über das verschlüsselte Messdaten übermittelt werden. Dabei umfassen die Maschinen 1, 2, 3 und gegebenenfalls die Systemzentrale 25 Mobilfunkmodule 33, die zur Datenübertragung in Echtzeit eingerichtet sind.

[0046] Die gemeinsame Ortsreferenz dient zur ortssynchronen Aufzeichnung der Messdaten, die mittels der drei Messvorrichtungen 19, 24, 29 entlang des Gleises 6 erfasst werden. Ergebnis der ortssynchronen Aufzeichnung ist ein digitaler Messschrieb, aus dem für jede bearbeitete Stelle des Gleises 6 die entsprechenden Gleislageparameter, Schotterprofilparameter und Positionsparemeter der Oberleitung 10 hervorgehen. In einem einfachen Verfahren werden am Gleis 6 angeordneten Marker als Bezugselemente zur Ortssynchronisierung genutzt. Das sind zum Beispiel am Gleis 6 befestigte Blechstreifen mit eingestanzten Kennungen.

[0047] Bevorzugt wird als gemeinsame Ortsreferenz ein ortsspezifisches Merkmal des Gleises 6 festgelegt, beispielsweise ein sich laufend verändernder Gleisparameter. Insbesondere dient eine Spurweite g des Gleises 6 als gemeinsame Ortsreferenz. Dabei wird eine in AT 514667 A1 beschriebene Eigenschaft der Spurweite g genutzt. Die Spurweite g weicht nämlich entlang des Gleises 6 geringfügig von der vorgegebenen Sollgröße (z.B. Regelspurweite 1435 mm) ab. Der Verlauf dieser Abweichung ergibt ein zufälliges charakteristisches Muster, anhand dessen jede Stelle S_i des Gleises 6 identifizierbar ist. Dabei muss die Veränderung der Spurweite g nur entlang weniger Meter des Gleises 6 gemessen werden, um eine eindeutige Zuordnung zu einer Gleisstelle S_i herstellen zu können.

[0048] In Fig. 6 ist eine anhand des Spurweitenverlaufs identifizierte Gleisstelle S_i als dicke strichpunktierte Linie orthogonal zur Gleisachse A dargestellt. Zur Identifizierung jeder Stelle S_i des Gleises 6 wird beispielsweise ein Abschnitt des Spurweitenverlaufs mit einem Abstand a vor und nach der Stelle S_i herangezogen. Dieser Abstand a beträgt höchstens 10 Meter, bevorzugt höchstens 5 Meter und insbesondere höchstens 3 Meter und mindestens 1 Meter. Ein kleiner Bereich des Spurweitenverlaufs reduziert die erforderliche Rechenleistung, wobei jede Stelle S_i des Gleises 6 anhand eines eindeutigen Musters des Spurweitenverlaufs identifizierbar ist.

[0049] Zur Nutzung dieser vorteilhaften Ortsreferenz ist jede der drei Messvorrichtungen 19, 24, 29 mit einer Messanordnung 34 zur Erfassung des ortsspezifischen Gleismerkmals, insbesondere zur Erfassung des Spurweitenverlaufs gekoppelt. Mittels der jeweiligen Messanordnung 34 wird die Lage der zugeordneten Messvorrichtung 19, 24, 29 gegenüber den Schienen 8 des Gleises 6 erfasst. Beispielsweise sind zwei Laserscanner 30 auf einer gemeinsamen Messbasis befestigt. Jeder der Laserscanner 30 ist beispielsweise als Lichtschnittsensor ausgebildet und erfasst den aktuellen Abstand einer Schieneninnenkante bezüglich der Messbasis. Damit erfolgt während einer Arbeitsfahrt der jeweiligen Maschine 1, 2, 3 eine laufende Erfassung der Spurweite g gemeinsam mit der jeweiligen Erfassung der Messdaten durch die zugeordnete Messvorrichtung 19, 24, 29. Auf diese Weise werden die jeweiligen Messdaten in Bezug zum Verlauf der Spurweite g gesetzt.

[0050] Beispielsweise umfasst ein mit der ersten Messvorrichtung 19 erfasster Datensatz Messwerte der Gleislageparameter wie Längshöhe, Richtung, Querhöhe, Verwindung usw. an einer konkreten Gleisstelle S_i , wobei diese Daten mit der Spurweite g an dieser konkreten Gleisstelle S_i verknüpft sind. Vorteilhafterweise erfolgt eine getaktete Erfassung der Gleislageparameter und der Spurweite g mit einer hohen Taktrate von z.B. 1000 Hz. Die damit erfassten Datensätze geben den Verlauf der Gleislageparameter und den damit verknüpften Verlauf der Spurweite g mit einer ausreichend hohen Genauigkeit wieder. In der Auswerteeinrichtung 20 werden die Mess-

daten der drei Messvorrichtungen 19, 24, 29 anhand der übereinstimmenden Verläufe der Spurweite g ortssynchronisiert.

[0051] Die in Fig. 3 dargestellte Stopfmaschine 1 umfasst als erste Messvorrichtung 19 einen Messwagen, der zur Nachmessung der Gleislage hinter einem hinteren Drehgestell 35 auf den Schienen 8 des Gleises 6 geführt wird. Der Messwagen ist mittels einer höhenverstellbaren Aufhängung 36 gegenüber einem Maschinenrahmen 37 schwimmend angeordnet und umfasst Spreizachsen, mittels derer Spurkranzrollen 38 gegen die Schieneninnenkanten gedrückt werden, wie in der AT 519003 A4 beschrieben. Auf diese Weise folgen die Spurkranzrollen 38 exakt den Schienenverläufen. Zudem wird mittels Distanzsensoren laufend der Abstand zwischen den auf einer gemeinsamen Spreizachse angeordneten Spurkranzrollen 38 gemessen. Dieser Abstand der Spurkranzrollen 38 zueinander korreliert mit der Spurweite g des Gleises 6. Somit bilden die Spreizachsen einerseits Elemente der Messanordnung 34 zur Erfassung des ortsspezifischen Gleismerkmals zur Ortssynchronisation. Andererseits bilden die Spreizachsen Elemente der am Messwagen aufgebauten ersten Messvorrichtung 19. Konkret erfassen die Spreizachsen mit den Distanzsensoren die Lage eines am Messwagen angeordneten Messrahmens bezüglich der Schienen 8 des Gleises 6. Auf dem Messrahmen ist eine inertielle Messeinheit 39 befestigt. Zudem umfasst der Messwagen einen Wegmesssensor 40, mittels dem ein zurückgelegter Messweg s erfasst wird.

[0052] Während einer Arbeitsfahrt der Stopfmaschine 1 in Arbeitsrichtung 41 erfasst die inertielle Messeinheit 39 eine Trajektorie des Messwagens. Mit der gleichzeitigen Lageerfassung des Messrahmens gegenüber den Schienen 8 ergeben sich daraus als Messdaten die verschiedenen Parameter wie Längshöhe, Richtung, Querhöhe, Verwindung usw. der korrigierten Gleislage. Zur Ableitung dieser Gleisparameter aus den erfassten Signalen der Distanzsensoren und der inertialen Messeinheit 39 ist in der Stopfmaschine 1, insbesondere am Messwagen, eine Recheneinheit angeordnet. Die Signale der Distanzsensoren und der inertialen Messeinheit 39 sind der Recheneinheit zugeführt und werden mittels einer in der Recheneinheit implementierten Auswertelogik verarbeitet. Beispielhaft sind in Fig. 7 ein ermittelter Gleisparameter p_1 und die erfasste Spurweite g über dem zurückgelegten Messweg s als Messdaten des korrigierten Gleises 6 in Form eines Diagramms dargestellt.

[0053] Die in Fig. 4 dargestellte Schotterplaniermaschine 2 umfasst als zweite Messvorrichtung 24 ein Laserscanner-System. Dabei handelt es sich beispielsweise um einen Rotationslaserscanner (z.B. ein Gerät der Fa. RIEGL Laser Measurement Systems Gesellschaft m.b.H. mit der Bezeichnung VUX-1HA) und/oder mehrere Linienlaserscanner sowie eine dazugehörige Steuerungs- und Datenverarbeitungseinrichtung. Das Laserscanner-System liefert während einer Vorwärtsfahrt der Schotterplaniermaschine 2 eine hochauflösende Punktwolke der Oberflächen des Gleises 6 und des Schotterbettes 5. Konkret werden die Oberflächenpunkte des mittels der Schotterplaniermaschine 2 korrigierten Schotterbettes 5 erfasst, indem die zweite Messvorrichtung 24 in Arbeitsrichtung 41 hinter den Aggregaten 21, 22, 23 zur Schotterverlagerung angeordnet ist. Rechnerisch ermittelte Querschnitte durch die Fläche, welche durch die Oberflächenpunkte aufgespannt wird, ergeben die Messdaten des korrigierten Schotterbettprofils. In Fig. 8 sind beispielhaft ein Querschnittsparameter p_2 und die Spurweite g über dem zurückgelegten Messweg s als Messdaten in Form eines Diagramms dargestellt. Zum Messen der Spurweite g ist beispielsweise an einem Drehgestell 35 ein Messrahmen mit zwei gegen die Schienen 8 gerichtete Laserscanner 30 angeordnet. Am Drehgestell 35 befindet sich auch ein Wegmesssensor 40 zur Erfassung des Messwegs s .

[0054] Auch das Oberleitungsfahrzeug 3 umfasst an einem Drehgestell 35 einen Messrahmen mit zwei Laserscannern 30 und einem Wegmesssensor 40. Zusätzlich sind Sensoren zur Lageerfassung eines Wagenkastens 42 in Bezug auf das Drehgestell 35 angeordnet. Am Wagenkasten 42 ist in Arbeitsrichtung 41 hinter den Oberleitungsmanipulatoren 26, 27, 28 die dritte Messvorrichtung 29 befestigt. Alle Messsignale sind einer Recheneinheit zugeführt, wobei in der Recheneinheit auch relevante Abstandsmaße der Messeinrichtungen zueinander hinterlegt sind. Auf Basis dieser Daten wird mittels einer in der Recheneinheit implementierten Logik laufend die aktuelle Lage der am Wagenkasten 42 befestigten dritten Messvorrichtung 29 bezüglich der Schie-

nen 8 des Gleises 6 erfasst. Resultat der Mess- und Rechenvorgänge sind Messdaten einer korrigierten Oberleitungsposition, verknüpft mit der Spurweite g des Gleises 6. In Fig. 9 sind beispielhaft ein Parameter p_3 der korrigierten Oberleitungsposition und die Spurweite g über dem Messweg s als Messdaten in Form eines Diagramms dargestellt.

[0055] Bei dem in Fig. 6 dargestellten Abschnitt des Gleises 6 ist in einem Anfangspunkt für eine Messung ein Koordinatensystem XYZ eingezeichnet. Beispielsweise werden die erfassten Messdaten der inertialen Messeinheit 39 bezüglich dieses Koordinatensystems XYZ erfasst. Während einer Gleisbearbeitung fährt jede der Gleisbaumaschine 1, 2, 3 entlang des Gleises 6 und legt dabei den erfassten Messweg s zurück. Dabei wird der Verlauf der Spurweite g über dem Messweg s erfasst. In einem Bereich um die Gleisstelle S_t ist der Spurweitenverlauf mit einer dicken Linie dargestellt. Derselbe Abschnitt des Spurweitenverlaufs ist auch in den Figuren 7-8 mit einer dicken Linie dargestellt. In Fig. 10 ist ersichtlich, dass bei der erfindungsgemäßen Ortssynchronisation der erfassten Messdaten der übereinstimmende Spurweitenverlauf genutzt wird. Auch hier ist der beispielhafte Abschnitt des Spurweitenverlaufs mit einer dicken Linie dargestellt. Trotz der zeitversetzten Erfassung der Messdaten resultiert aus der in der Auswerteeinrichtung 20 implementierte Synchronisierungslogik ein gemeinsamer digitaler Messschrieb aller Parameter p_1 , p_2 , p_3 des bearbeiteten Gleises 6, des bearbeiteten Schotterbetts 5 und der bearbeiteten Oberleitung 10.

[0056] Vorteilhafterweise werden der gemeinsamen Auswerteeinrichtung 20 alle erfassten Messdaten in Echtzeit übermittelt und in einer Speichereinrichtung abgespeichert. Sobald Messdaten mit einem übereinstimmenden Muster des Spurweitenverlaufs vorhanden sind, beginnt die Synchronisierungslogik mit der Erstellung des gemeinsamen Messschriebs (Fig. 10). Angezeigt wird dieser gemeinsame Messschrieb vorzugsweise mittels einer jeweiligen Ausgabeeinheit in jeder beteiligten Gleisbaumaschine 1, 2, 3 und gegebenenfalls in der Systemzentrale 25. Auf diese Weise kann auf unerwünschte Resultate des jeweiligen Arbeitsvorgangs unmittelbar reagiert werden. Beispielsweise erfolgt ein erneuter Stopfvorgang auf einem begrenzten Abschnitt des Gleises 6 mit einer nachfolgenden Schotterbettkorrektur und/oder einer Anpassung der Oberleitungsposition. Nach einer etwaigen Nachbearbeitung erfolgt eine erneute Ermittlung der Messdaten für diesen begrenzten Gleisabschnitt mit einer Zusammenführung zu einem gemeinsamen digitalen Messschrieb.

[0057] Alternativ zu einer Übertragung in Echtzeit erfolgt die Datenübertragung nach einer Arbeitsdurchführung, wenn die Gleisbaumaschinen 1, 2, 3 für eine Überstellungsfahrt zusammengekuppelt sind. Dabei umfassen die Kupplungen 15 auch Kontakte für Datenleitungen, die zur Übertragung von Messdaten an die gemeinsame Auswerteeinrichtung 20 vorgesehen sind. In den Gleisbaumaschinen 1, 2, 3 sind jeweils eine Rechereinheit und ein eigener Datenspeicher zur Zwischenspeicherung der Messdaten bis zur Datenübertragung angeordnet. Die Zusammenführung zu einem gemeinsamen Messschrieb erfolgt in diesem Fall zeitverzögert und dient zur Dokumentation der durchgeführten Arbeiten.

Ansprüche

1. System (4) zum Instandhalten eines in einem Schotterbett (5) gelagerten Gleises (6), umfassend eine Stopfmaschine (1) zur Korrektur einer Gleislage und eine Schotterplaniermaschine (2) zur Korrektur eines Schotterbettprofils, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stopfmaschine (1) eine erste Messvorrichtung (19) zur Erfassung von Messdaten der korrigierten Gleislage zugeordnet ist, dass der Schotterplaniermaschine (2) eine zweite Messvorrichtung (24) zur Erfassung von Messdaten des korrigierten Schotterbettprofils zugeordnet ist und dass die mit der jeweiligen Messvorrichtung (19, 24) erfassten Messdaten auf Basis einer gemeinsamen Ortsreferenz einer gemeinsamen Auswerteeinrichtung (20) zugeführt sind.
2. System (4) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die gemeinsame Ortsreferenz als ein ortsspezifisches Gleismerkmal, insbesondere als eine Spurweite (g) des Gleises (6) festgelegt ist und dass die Stopfmaschine (1) und die Schotterplaniermaschine (2) jeweils eine Messanordnung (34) zur Erfassung des ortsspezifischen Gleismerkmals umfassen.
3. System (4) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messanordnung (34) zwei gegen Schienen (8) des Gleises (6) gerichtete Laserscanner (30) umfasst.
4. System (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Messvorrichtung (19) eine inertielle Messeinheit (39) umfasst.
5. System (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Messvorrichtung (24) einen Laserscanner umfasst.
6. System (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stopfmaschine (1) und die Schotterplaniermaschine (2) über eine Funkverbindung zur Datenübertragung gekoppelt sind und dass die Auswerteeinrichtung (20) insbesondere in der Stopfmaschine (1) angeordnet ist.
7. System (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stopfmaschine (1) ein Oberleitungsfahrzeug (3) zur Korrektur einer Oberleitung (10) nachgeordnet ist, dass dem Oberleitungsfahrzeug (3) eine dritte Messvorrichtung (29) zur Erfassung von Messdaten einer korrigierten Oberleitungsposition zugeordnet ist und dass die erfassten Messdaten auf Basis der gemeinsamen Ortsreferenz der gemeinsamen Auswerteeinrichtung (20) zugeführt sind.
8. System (4) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dritte Messvorrichtung (29) einen Radarsensor umfasst.
9. System (4) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Oberleitungsfahrzeug (3) einen elektrisch isolierten und ferngesteuerten Oberleitungsmanipulator (26, 27, 28) umfasst.
10. System (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stopfmaschine (1) ein Dynamischer Gleisstabilisator zum Stabilisieren des Gleises (6) nachgeordnet ist, dass der Dynamische Gleisstabilisator eine vierte Messvorrichtung zur Erfassung von Messdaten des stabilisierten Gleises (6) umfasst und dass die erfassten Messdaten auf Basis der gemeinsamen Ortsreferenz der gemeinsamen Auswerteeinrichtung (20) zugeführt sind.
11. Verfahren zum Betreiben eines Systems (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
 - Positionieren der Stopfmaschine (1) an einem Anfang eines Bearbeitungsabschnitts des Gleises (6);
 - Stopfen des Gleises (6) entlang des Bearbeitungsabschnitts, Erfassen von Messdaten der korrigierten Gleislage und Abspeichern der erfassten Messdaten mit Bezug auf die gemeinsame Ortsreferenz in der gemeinsamen Auswerteeinrichtung (20);
 - Positionieren der Schotterplaniermaschine (2) am Anfang oder vor dem Anfang des Bearbeitungsabschnitts des Gleises (6);

- Profilieren des Schotterbetts (5), Erfassen von Messdaten des korrigierten Schotterbettprofils und Abspeichern der erfassten Messdaten mit Bezug auf die gemeinsame Ortsreferenz in der gemeinsamen Auswerteeinrichtung (20).
- 12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erfassten Messdaten des korrigierten Schotterbettprofils von der Schotterplaniermaschine (2) über eine Funkverbindung an die Auswerteeinrichtung (20) gesendet werden und dass die Messdaten des korrigierten Schotterbettprofils und die Messdaten der korrigierten Gleislage auf Basis der gemeinsamen Ortsreferenz in der Auswerteeinrichtung (20) zusammengeführt werden.
- 13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach dem Stopfen des Gleises (6) und insbesondere nach einer Gleisstabilisierung die Position einer Oberleitung (10) entlang des Bearbeitungsabschnitts mittels eines Oberleitungsfahrzeugs (3) korrigiert wird und dass erfasste Messdaten einer korrigierten Oberleitungsposition auf Basis der gemeinsamen Ortsreferenz der gemeinsamen Auswerteeinrichtung (20) zugeführt werden.
- 14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stopfmaschine (1), die Schotterplaniermaschine (2) und das Oberleitungsfahrzeug (3) während einer Überstellungsfahrt aneinander gekuppelt werden und dass während einer Arbeitsfahrt die Stopfmaschine (1), die Schotterplaniermaschine (2) und das Oberleitungsfahrzeug (3) separat voneinander betrieben werden.
- 15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stopfmaschine (1) während der Überstellungsfahrt und insbesondere während der Arbeitsfahrt aus der Oberleitung (10) mit Energie versorgt wird.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

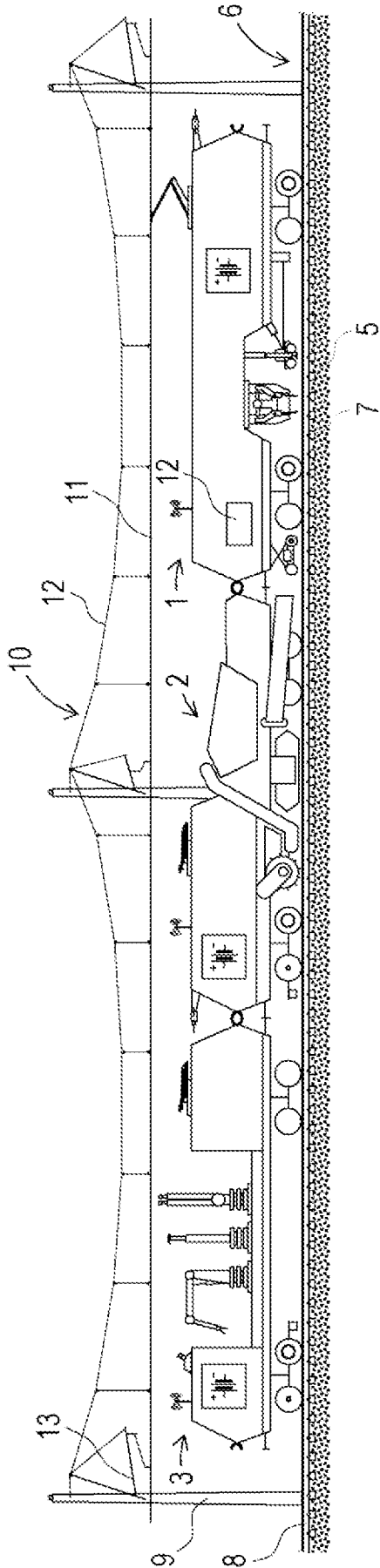


Fig. 1

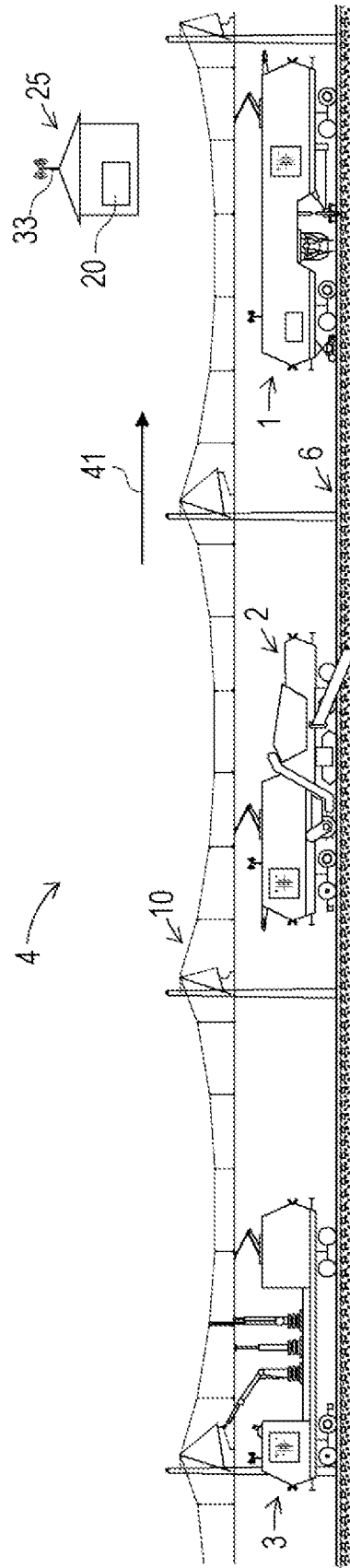
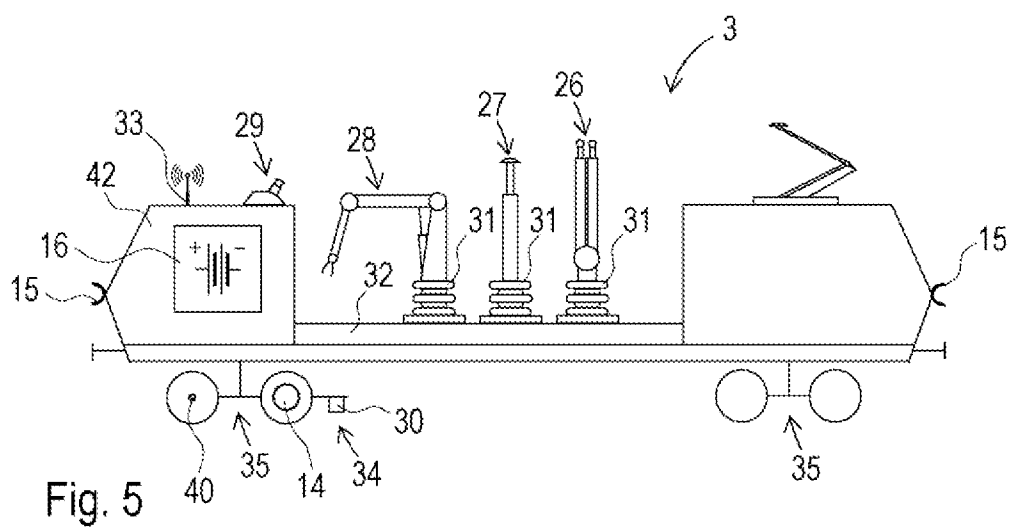
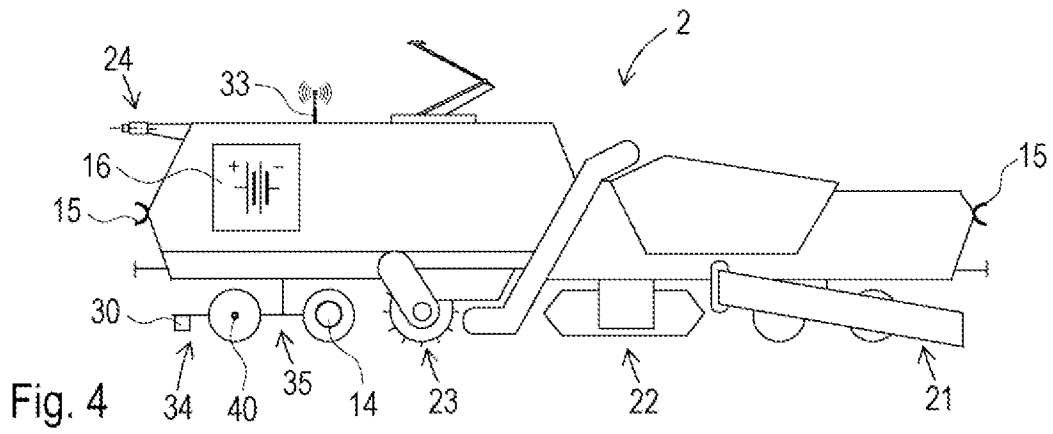
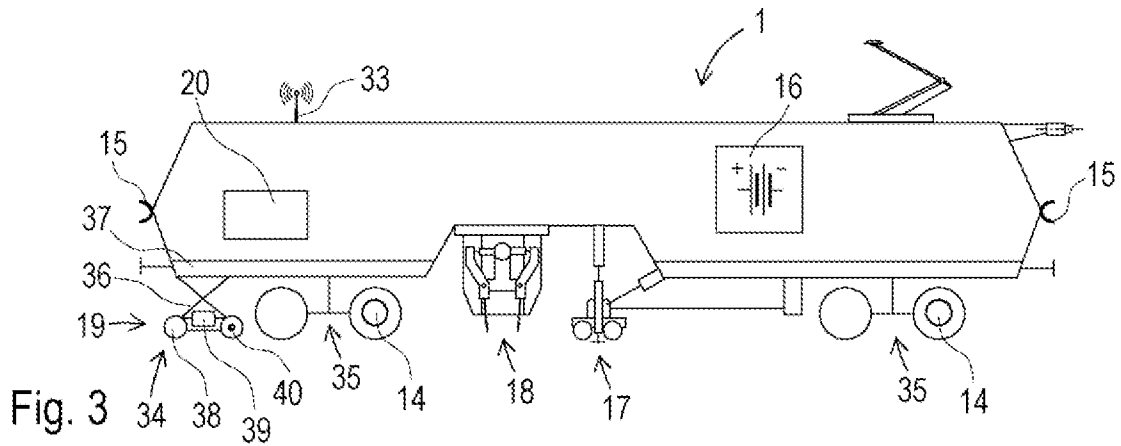


Fig. 2



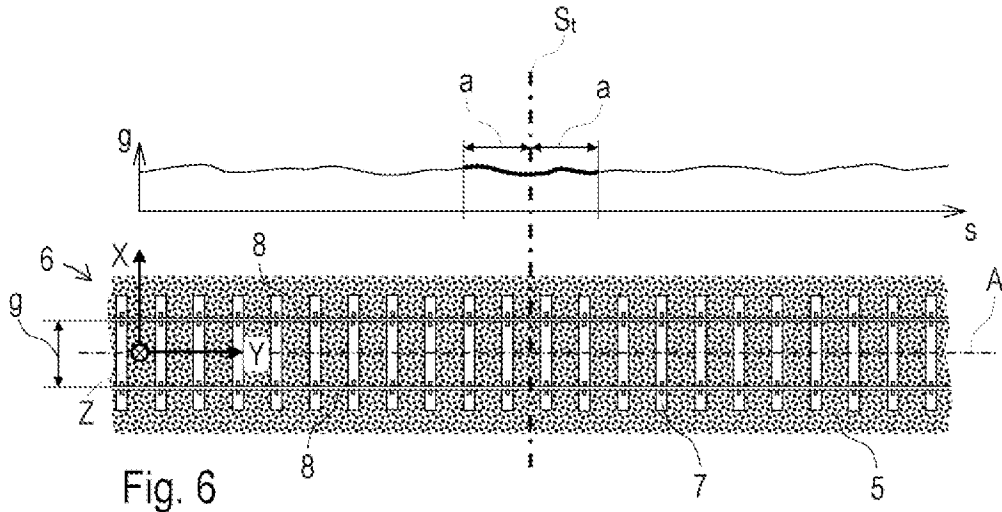


Fig. 6

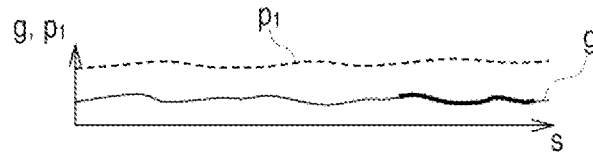


Fig. 7

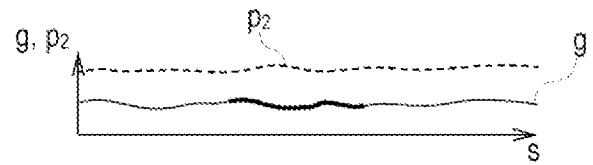


Fig. 8

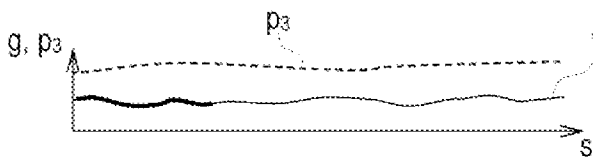


Fig. 9

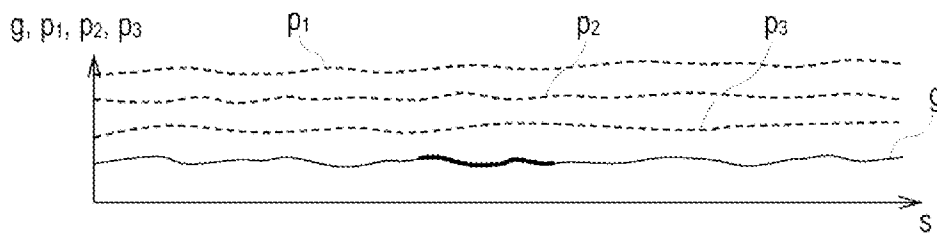


Fig. 10

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: E01B 27/16 (2006.01); E01B 27/17 (2006.01); E01B 27/02 (2006.01); E01B 35/06 (2006.01); E01B 35/00 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: E01B 27/16 (2013.01); E01B 27/17 (2017.05); E01B 27/02 (2013.01); E01B 27/023 (2013.01); E01B 35/06 (2013.01); E01B 35/00 (2013.01)
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): E01B
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC; WPIAP; TXTnn
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 21.12.2023 eingereichten Ansprüchen 1-15 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	EP 4230463 A1 (HP3 REAL) 23. August 2023 (23.08.2023) Absätze [0003], [0033] und [0035]	1-15
Y	WO 2023110651 A1 (PLASSER & THEURER) 22. Juni 2023 (22.06.2023) Absätze [0005], [0006] und [0011]; Anspruch 7; Figuren 1-4	1-15
Y	WO 2023227435 A1 (PLASSER & THEURER) 30. November 2023 (30.11.2023) Absätze [02], [06], [18] und [19]; Figur 2	2-5
Y	EP 3115253 A2 (BOSCH) 11. Januar 2017 (11.01.2017) Ansprüche 1 und 7	7-9, 13

Datum der Beendigung der Recherche: 23.08.2024	Seite 1 von 1	Prüfer(in): STAWA Richard
---	---------------	------------------------------

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.
---	---