



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 520 342 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **06.12.95**

Int. Cl.⁶: **E01B 35/00**

Anmeldenummer: **92110434.5**

Anmeldetag: **20.06.92**

Messfahrzeug.

Priorität: **27.06.91 AT 1287/91**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.12.92 Patentblatt 92/53

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
06.12.95 Patentblatt 95/49

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

Entgegenhaltungen:
US-A- 4 691 565

Patentinhaber: **Franz Plasser Bahnbaumaschi-
nen- Industriegesellschaft m.b.H.
Johannesgasse 3
A-1010 Wien (AT)**

Erfinder: **Theurer, Josef
Johannesgasse 3
A-1010 Wien (AT)**

Vertreter: **Rau, Manfred, Dr. Dipl.-Ing. et al
Rau, Schneck & Hübner
Patentanwälte
Königstrasse 2
D-90402 Nürnberg (DE)**

EP 0 520 342 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Meßfahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Ein derartiges Meßfahrzeug ist durch einen Prospekt "EM SAT Geometerwagen" der Firma Plasser & Theurer bereits bekannt. Oberhalb der Rahmenebene des Maschinenrahmens ist eine großräumige Fahrkabine sowie ein leistungsfähiger Fahrtrieb angeordnet. Das zweite, als Satellitenwagen bezeichnete Meßfahrzeug ist mit einem Laser-Sender zur Erzeugung einer Standsehene verbunden und für eine gemeinsame Überstellfahrt unterhalb der Rahmenebene mit dem Maschinenrahmen verbindbar.

Durch die US-PS 4 691 565 ist bereits eine Maschine zum Messen bzw. Registrieren und/oder auch zur Korrektur der Lage eines Gleises mit einem am unkorrigierten Gleis verfahrbaren Vorwagen bekannt. Dieser mit einem Laser-Sender und einem Fahrtrieb ausgestattete Vorwagen ist für eine gemeinsame Überstellfahrt über einen stirnseitigen, als Rampe ausgebildeten Endbereich einer Maschine auf diese verfahrbar. Diese als Gleismeßwagen ausgebildete Maschine weist einen in ihrem vorderen Endbereich angeordneten Laser-Empfänger sowie verschiedene Einrichtungen zur Ermittlung und Speicherung der Gleislagekorrekturwerte auf.

Durch die Zeitschrift "Eisenbahntechnische Rundschau" 39 (1990), Heft 4, Seiten 201-211, wird gemäß Punkt 2.2 darauf hingewiesen, daß den Stopfarbeiten zum Gewinnen der Soll-Daten für die Gleisgeometrie aufwendige Vermessungs- und Auswertarbeiten der Ist-Gleislage vorausgehen. Mit einer Vermessungsmaschine EM-SAT wurden Versuche zur Mechanisierung dieser Arbeiten unternommen. Zwischen einem bei einem Festpunkt aufgestellten Satellitenfahrzeug und einem kontinuierlich auf dieses zufahrenden Meßfahrzeug wird ein Laser-Strahl als Standsehne verwendet. Dabei werden die Pfeilhöhen zu der Laser-Standsehne gemessen, digitalisiert und in einem Computer gespeichert. Über zusätzliche Messungen der seitlichen Abstände zu den Festpunkten lassen sich die Differenzen zur Soll-Lage ermitteln und die auszuführenden Verschiebungen und Hebungen errechnen, die als Eingabedaten für einen Leitcomputer einer Stopfmaschine dienen sollen. Mit einem Geometerwagen GM 80, einer auf der Baustelle in Sende- und Empfangsteil trennbaren, 17 m langen und 30 t schweren Einheit sollen diese Arbeiten schneller, wirtschaftlicher und geschützt vor dem Zugbetrieb auf den benachbarten Betriebsgleisen ausgeführt werden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt nun in der Schaffung eines Meßfahrzeuges der eingangs beschriebenen Art, das bei reduziertem

konstruktivem Aufwand in besonders rationeller Weise einsetzbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Anspruches 1 gelöst. Ein derartig mit niedriger Bauhöhe ausgebildetes Meßfahrzeug mit einem Satellitenwagen ist in besonders vorteilhafter Weise für eine gemeinsame Überstellfahrt zur Einsatzstelle mit einer Gleisbaumaschine, insbesondere einer Stopfmaschine, kuppelbar. Dabei ist der Maschinenverband in besonders rationeller Weise ohne Sichtbeeinträchtigung von der Fahrkabine der Stopfmaschine aus steuerbar. Diese kombinierte Überstellfahrt ermöglicht eine konstruktiv besonders einfache Ausbildung des Meßfahrzeuges mit einem lediglich für den Arbeitseinsatz erforderlichen Hilfsmotor mit entsprechend geringer Leistung, wobei jedoch durch den entsprechenden Winkelbereich der Begrenzungsebene eine genügend große Baulänge des Fahrzeugrahmens für ein zufriedenstellendes Fahrergebnis während der Überstellfahrt möglich ist. Außerdem ist ein derartiges Meßfahrzeug mit einem Satellitenwagen ohne konstruktiven Aufwand bzw. Umrüstarbeiten auch an bereits im Einsatz befindliche Stopfmaschinen ankuppelbar. Eine derartige Überstellfahrt in einem gemeinsamen Maschinenverband mit einer Stopfmaschine ermöglicht die Aufmessung und Unterstopfung des Gleises in einer einzigen Gleissperre, wobei auch der logistische Aufwand im Vergleich zu den bisherigen getrennten Arbeitseinsätzen wesentlich reduzierbar ist.

Eine vorteilhafte Weiterbildung des Meßfahrzeuges nach Anspruch 2 ermöglicht unter Ausnutzung der obengenannten Vorteile einen uneingeschränkten Arbeitseinsatz mit einer komfortablen Fahrkabine. Die Weiterbildung gemäß Anspruch 3 ermöglicht einen raschen Arbeitseinsatz des Satellitenwagens zur Errichtung einer Laser-Bezugslinie auf die am Meßwagen befestigte Kamera.

Die fernsteuerbare Lösung des Zughakens gemäß Anspruch 4 ermöglicht - unter Vermeidung eines die Sicherheit gefährdenden Verlassens der Maschine - eine besonders rasche Trennung unmittelbar nach Erreichen der Gleisbaustelle.

Durch die Merkmale nach Anspruch 5 ist der Fahrzeugrahmen formschlüssig mit dem Achslager verbindbar, so daß damit ein Einfluß der Fahrwerksfederung auf das Meßergebnis zuverlässig ausgeschlossen wird.

In den Ansprüchen 6 bis 9 angeführte Merkmale ermöglichen ein verbessertes Meßergebnis, wobei die für die Meßdurchführung erforderlichen Arbeitsgänge großteils ferngesteuert ausführbar sind.

Eine vorteilhafte Weiterbildung nach Anspruch 10 ermöglicht in Verbindung mit der Ermittlung der Differenzwerte zwischen Ist- und Soll-Lage des Gleises eine exakte Bezugnahme des Laser-Sen-

ders auf einen Gleisfestpunkt.

Durch die Merkmale gemäß Anspruch 11 kommt es in vorteilhafter Weise unter Erzielung genauerer Meßergebnisse zu kleineren Pfeilhöhen.

Eine andere Weiterbildung des Meßfahrzeuges nach Anspruch 12 ermöglicht eine problemlose und rasche Befestigung des Satellitenwagens unterhalb des vorragenden Fahrzeugrahmens, so daß das Meßfahrzeug ungehindert in einen Zugverband eingliederbar ist.

Die Weiterbildung nach Anspruch 13 ermöglicht den Transport des Satellitenwagens auf dem Fahrzeugrahmen, wobei durch die Rampe eine rasche Überführung des Satellitenwagens von der Überstell- in die Arbeitsposition gewährleistet ist.

Mit einer vorteilhaften, erfindungsgemäßen Anlage nach Anspruch 14 sind bisher in zwei getrennten Arbeitsgängen durchgeführte Arbeiten, nämlich die Gleisvermessung und die Gleisunterstopfung, unter Erzielung besonders wirtschaftlicher und konstruktiver Vorteile in einem einzigen Arbeitsgang durchführbar. Der gemeinsame Arbeitseinsatz erfordert nunmehr in besonders wirtschaftlicher Weise lediglich eine einmalige Gleissperre, wobei infolge der gemeinsamen Überstellfahrt sowie der niedrigen Bauhöhe des Meßfahrzeuges dessen konstruktive Ausbildung wesentlich vereinfacht ist. Diese konstruktive Vereinfachung besteht vor allem in einem lediglich für geringe Arbeitsgeschwindigkeiten erforderlichen Hilfsmotor sowie einer einfachen Arbeitskabinen. Auch der logistische Aufwand für eine genaue zeitliche Abstimmung der verschiedenen Arbeitsgänge ist im Vergleich zu den bekannten Lösungen wesentlich vereinfacht. Schließlich ist es auch noch zur Vermeidung von Interessenskonflikten von Vorteil, wenn die Meß- und Stopfarbeiten von ein und demselben Unternehmen durchgeführt werden.

Schließlich ist durch die Weiterbildung nach Anspruch 15 eine exakte Abstimmung der durch die Stopfmaschine durchzuführenden Korrekturarbeiten auf die unmittelbar zuvor durch das Meßfahrzeug und den Satellitenwagen ermittelten Differenzwerte zwischen Ist- und Soll-Lage des Gleises möglich.

Im folgenden wird die Erfindung anhand in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines an eine nur teilweise dargestellte Stopfmaschine angekuppelten Meßfahrzeuges mit einem auf diesem abstützbaren Satellitenwagen,

Fig. 2 eine Teildraufsicht auf das Meßfahrzeug und

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispieles eines Meßfahrzeuges.

Das in Fig. 1 ersichtliche Meßfahrzeug 1 weist einen Fahrzeugrahmen 2 mit einer Rahmenebene 3 auf, die parallel zu einer durch Radaufstandspunkte 4 von Schienenfahrwerken 5 gebildeten Bezugsebene parallel verläuft. Diese Parallelität bezieht sich auf den Normalfall, bei dem die Fahrwerksfedern beider Schienenfahrwerke 5 im gleichen Ausmaß belastet sind. Auf der Rahmenebene 3 ist im Bereich des hinteren Maschinenendes 6 ein Verbrennungsmotor 7 angeordnet. Diesem ist in der - durch einen Pfeil 8 angedeuteten - Arbeitsrichtung des Meßfahrzeuges 1 eine Fahrkabine 9 mit einer Steuereinrichtung 10 unmittelbar vorgeordnet. Die Fahrkabine 9 befindet sich in einer Ausnehmung 11 des Fahrzeugrahmens 2. Die oberen, durch den Motor 7 und die Fahrkabine 9 gebildeten Umrißlinien 12 sind unterhalb einer Begrenzungsebene 13 angeordnet, die in Bezug auf die durch die Radaufstandspunkte 4 der Schienenfahrwerke 5 gebildete Bezugsebene bzw. die Rahmenebene 3 einen Winkel α von 5 bis 10° einschließt. Dabei bildet die Begrenzungsebene 13 mit der Rahmenebene 3 im in Arbeitsrichtung vorderen Ende des Meßfahrzeuges 1 eine senkrecht zur Maschinenlängsrichtung und parallel zur Rahmen- bzw. Bezugsebene verlaufende Schnittlinie 14. Das Meßfahrzeug 1 ist mit Hilfe eines eigenen Fahrantriebes 52 unabhängig verfahrbar.

Unterhalb der Rahmenebene 3 und unmittelbar vor dem vorderen Schienenfahrwerk 5 ist ein durch Antriebe höhenverstellbar mit dem Fahrzeugrahmen 2 verbundener, Spurkranzräder 15 aufweisender Meßwagen 16 angeordnet. Auf diesem sind ein Laser-Empfänger 17 mit einer CCD-Matrix-Kamera, ein Querneigungsmesser 18 sowie zwei in Maschinenquerrichtung einander gegenüberliegende Video-Kameras 19 zur videotechnischen Abtastung des im Bereich jedes Spurkranzrades 15 befindlichen Schienenabschnittes angeordnet. Der Laser-Empfänger 17 ist durch Antriebe 20 höhen- und querverstellbar am Meßwagen 16 gelagert. Diesem ist außerdem noch eine Wegmeßeinrichtung 21 mit einer auf dem Schienenkopf abrollbaren Tastrolle zugeordnet.

Die Länge des über das vordere Schienenfahrwerk 5 vorragenden Fahrzeugrahmens 2 ist größer als die Gesamtlänge eines Satellitenwagens 22 ausgebildet. Dieser ist durch eine Antriebe aufweisende Vorrichtung 23 von einem Gleis 24 abheben und mit dem vorderen Ende des Fahrzeugrahmens 2 verbindbar. Wie mit strichpunktlierten Linien angedeutet, befindet sich der Satellitenwagen 22 während der Überstellfahrt im über das vordere Schienenfahrwerk 5 vorragenden Abschnitt des Fahrzeugrahmens 2, so daß dieser ungehindert an eine weitere Maschine ankuppelbar ist.

Der Satellitenwagen 22 weist auf dem Gleis 24 verfahrbare Spurkranzräder, einen Hilfsmotor 25,

eine Sitzgelegenheit 26 und einen Laser-Sender 27 auf. Dieser ist auf einer Querverstelleinrichtung 28 gelagert und jeweils bis zu 500 mm von der Gleismitte querverschiebbar.

Die beiden Schienenfahrwerke 5 des Meßfahrzeuges 1 weisen zwischen Achslager und Fahrwerkrahmen befindliche, hydraulisch beaufschlagbare Blockierantriebe 29 auf, durch die der Einfluß der Fahrwerksfederung während des Meßvorganges ausschaltbar ist. Ein in Arbeitsrichtung am hinteren Maschinenende angeordneter Zughaken 30 ist für eine fernsteuerbare Lösung einer mit einer angeschlossenen Maschine gebildeten Kupplung ausgebildet.

Zur Bildung einer Anlage 31 zur Vermessung der Gleis-Ist-Lage sowie einer Gleislagekorrektur mit Hilfe der durch die Vermessung ermittelten Differenzwerte zwischen Ist- und Soll-Lage und einer Unterstopfung des in seiner Gleislage korrigierten Gleises ist das Meßfahrzeug 1 für die Überstellfahrt mit einer Stopfmaschine 32 gekuppelt. Diese nur teilweise dargestellte und in üblicher Weise mit Stopfaggregaten, einem Gleishebe-Richtaggregat, einem Nivellier- und Richt-Bezugssystem 33 und einem Fahrtrieb 53 ausgestattete Stopfmaschine 32 ist in ihrem in Arbeitsrichtung vorderen Endbereich mit einer Fahrkabine 34 ausgestattet. Diese Fahrkabine 34 weist einen Sichtbereich 35 auf, von dem aus die Bedienungsperson während der Überstellfahrt freie Sicht auf das Gleis 24 hat. Diese freie Sicht ist trotz der Vorordnung des Meßfahrzeuges 1 dadurch gesichert, daß die oberen Umrißlinien 12 unterhalb der bereits genau definierten Begrenzungsebene 13 angeordnet sind.

Unmittelbar vor dem Arbeitseinsatz der Anlage 31 wird der Zughaken 30 ferngesteuert gelöst und das Meßfahrzeug 1 mitsamt dem Satellitenwagen 22 ein- bis zweihundert Meter von der Stopfmaschine 32 distanziert auf dem Gleis 24 vorgefahren. Sobald der zu vermessende Gleisabschnitt erreicht ist, wird die Vorfahrt des Meßfahrzeuges 1 gestoppt und der Satellitenwagen 22 von der Vorrichtung 23 bzw. dem Fahrzeugrahmen 2 gelöst und auf das Gleis 24 abgesenkt. Anschließend wird der Satellitenwagen 22 bis zum nächsten Gleisfestpunkt vorgefahren und in Bezug auf eine auf der Schiene befindliche Farbmarkierung positioniert. Anschließend wird der Ist-Abstand und die Ist-Höhe des Gleises 24 zum Gleisfestpunkt vermessen. Die ermittelten Daten werden per Funk an das Meßfahrzeug 1 übertragen. Nach dieser Einmessung beim Gleisfestpunkt wird der Satellitenwagen 22 noch etwa 5 bis 10 m weiter vorgefahren und dort abgestellt. Der Laser-Sender 27 wird auf den Laser-Empfänger 17, der inzwischen mit dem Meßwagen 16 auf das Gleis 24 abgesenkt wurde, eingerichtet. Über eine geeignete mechanische Klemmvorrichtung wird dabei der Satellitenwagen 22 an einer

Schiene des Gleises fixiert, so daß ein Verrücken durch vorüberfahrende Züge ausgeschlossen ist. Während der Messung besteht Funkverbindung über entsprechende Mobil-Funkgeräte zwischen den Bedienungspersonen des Satellitenwagens 22 des Meßfahrzeuges 1 und der Besatzung der Stopfmaschine 32.

Nachdem der Laser-Sender 27 auf den Empfänger 17 eingerichtet ist, beginnt das Meßfahrzeug 1 mit der Aufmessung des zwischen dem Meßfahrzeug 1 und dem Satellitenwagen 22 befindlichen Gleisabschnittes. Über die im Laser-Empfänger 17 befindliche CCD-Matrix-Kamera wird die Höhe und die Richtung gleichzeitig vermessen. Aus der Überhöhung der Spurweite der Position des Laser-Empfängers 17 und der Verstellwege sowie des zurückgelegten, durch die Wegmeßeinrichtung 21 gemessenen Weges werden die entsprechenden Ist-Pfeilhöhen im vorgegebenen Abstand errechnet. Die Berechnung wird erst dann gestartet, wenn das Meßfahrzeug 1 am unmittelbar vor dem Satellitenwagen 22 befindlichen Gleisfestpunkt angekommen und genau in Bezug auf diesen Gleisfestpunkt gestoppt wurde. Erst dann kann die beliebige Lage der durch den Laser-Sender 27 gebildeten Sehne rechnerisch auf die den Soll-Pfeilhöhen zugrundeliegende theoretische Sehne umgerechnet werden.

Während dieser Berechnung kann der Satellitenwagen 22 bereits wiederum mit Hilfe des eigenen Hilfsmotors 25 zum nächsten Gleisfestpunkt verfahren werden. Nach der Berechnung der Ist-Pfeilhöhen werden diese mit den gespeicherten Soll-Pfeilhöhen verglichen und die entsprechenden Verschiebe- und Höhenkorrekturwerte ermittelt. Diese Korrekturdaten werden dann mit Hilfe einer Funkeinrichtung 36 an die zentrale Steuereinrichtung 37 der Stopfmaschine 32 übertragen und können von dieser bzw. von einem automatischen Leitcomputer für eine entsprechende Steuerung der Antriebe des Gleishebe- und Richtaggregates weiterverarbeitet werden.

Der vom Laser-Sender 27 erzeugte Laserstrahl wird nicht aufgespalten, sondern als im Querschnitt kreisförmiger Strahl auf den Empfänger 17 gerichtet. Dies bringt beim Empfang die Vorteile höherer Intensität und damit wird auch ein sicherer Empfang gewährleistet. Die Verstellmöglichkeit des Laser-Senders 27 mit Hilfe der Querverstelleinrichtung 28 bringt den Vorteil mit sich, daß es damit für den Empfänger 17 zu kleineren Pfeilhöhen kommt. Durch die sonstige Schräglage der Laser-Sehne müßte in einem größeren Bereich verstellt werden.

Bei der CCD-Matrix-Kamera des Laser-Empfängers 17 handelt es sich um eine YZ-Verstelleinrichtung (Querverstellung Y, Höhenverstellung Z). Da die aktive Empfangsfläche der Kamera für den notwendigen Empfangsbereich zu klein ist, muß

entsprechend nachgestellt werden. Dies erfolgt kontinuierlich mit einem Computer und einer entsprechenden Verstelleinheit. Dabei beträgt der Z-Verstellbereich 500 mm, der Y-Verstellbereich 1000 mm. Die Position der Kamera auf die Verstelleinheit wird über Absolut-Encoder gemessen. Der Laser-Punkt wird über eine Mattscheibe und eine Optik auf die CCD-Kamera projiziert und bezüglich seiner Lage durch einen Computer mit einem entsprechenden Programm errechnet und an einen Haupt-Computer 38 des Meßfahrzeuges 1 übertragen. Mit Hilfe der beiden am Meßwagen 16 befindlichen Videokameras 19 besteht die Möglichkeit, über ein in der Fahrkabine 9 erzeugtes Monitorbild die exakte Positionierung des Meßfahrzeuges 1 in Bezug zu einem entsprechenden Gleisfestpunkt durchzuführen. Dies erfolgt durch eine Positionierung der Radmitte des Meßwagens 16 auf eine am Schienenkopf und -steg angebrachte Farbmarkierung. Die durch die Spurkanzräder 15 gebildete Meßachse wird gleichzeitig als Teleskopachse ausgeführt, damit die Spurweite gemessen werden kann.

Nach Beendigung des Arbeitseinsatzes wird die dreiteilige Anlage 31 zu einer Maschineneinheit verbunden, indem der Satellitenwagen 22 durch die Vorrichtung 23 mit dem vorderen Maschinenende des Meßfahrzeuges 1 verbunden und das Meßfahrzeug 1 selbst durch den Zughaken 30 an die Stopfmaschine 32 angekuppelt wird. Infolge der ungehinderten Sicht über das Meßfahrzeug 1 kann die Bedienungsperson die Anlage von der Fahrkabine 34 aus ungehindert in Richtung des Pfeiles 8 verfahren.

Eine in Fig. 3 ersichtliche Variante eines weiteren Meßfahrzeuges 39 weist einen auf Schienenfahrwerken 40 abgestützten Fahrzeugrahmen 42 mit einer parallel zur Gleisebene verlaufenden Rahmenebene 41 auf. Auf dem in Arbeitsrichtung hinteren Ende des Fahrzeugrahmens 42 ist eine zentrale Steuereinrichtung 43 mit einer Sitzgelegenheit 44 angeordnet. Unmittelbar davor befindet sich ein Abstellplatz für einen unabhängig verfahrbaren Satellitenwagen 45. Dieser ist auf in Maschinenlängsrichtung verlaufenden und mit dem Fahrzeugrahmen 42 verbundenen Schienen 46 und über eine im vorderen Endbereich des Fahrzeugrahmens angeordnete Rampe 47 auf ein Gleis 48 verfahrbar (siehe strichpunktierte Linien). Die Rampe 47 ist für die Überstellfahrt und den Arbeitseinsatz durch Antriebe in eine Ruheposition zurückverschwenkbar, bei der sie etwa parallel zur Rahmenebene 41 unmittelbar oberhalb des Fahrzeugrahmens 42 zu liegen kommt. Das Meßfahrzeug 39 ist mit Hilfe eines Motors 49 und eines Fährantriebes 50 verfahrbar. Eine gemäß Anspruch 1 definierte Begrenzungsebene 51 schließt mit der Rahmenebene 41 einen Winkel von 8° ein. Der auf dem Fahrzeu-

grahmen 42 befindliche Satellitenwagen 45, die Steuereinrichtung 43 und die Sitzgelegenheit 44 befinden sich unterhalb dieser Begrenzungsebene 51, so daß von einer im hinteren Endbereich angeschlossenen Stopfmaschine für die gemeinsame Überstellfahrt eine ungehinderte Sicht auf das Gleis gegeben ist.

Patentansprüche

1. Meßfahrzeug (1, 39) zur Ermittlung der Gleis-Ist-Lage in Bezug auf die Gleis-Soll-Lage, mit einem auf Schienenfahrwerken (5, 40) abgestützten, eine parallel zu einer durch die Radaufstandspunkte (4) gebildete Bezugsebene verlaufende Rahmenebene (3, 41) aufweisenden Fahrzeugrahmen (2, 42), und mit einem auf diesen transportierbaren und unabhängig auf dem Gleis verfahrbaren Satellitenwagen (22, 45), dadurch gekennzeichnet, daß das Meßfahrzeug (1, 39) und der Satellitenwagen (22, 45) derart ausgebildet sind, daß die oberen Umrißlinien (12) des Meßfahrzeuges (1, 39) und des Satellitenwagens (22, 45) bei an bzw. auf dem Fahrzeugrahmen (2, 42) des Meßfahrzeuges (1, 39) angeordnetem Satellitenwagen (22, 45) unterhalb einer Begrenzungsebene (13, 51) angeordnet sind, die in Bezug auf eine durch die Radaufstandspunkte (4) der Schienenfahrwerke (5, 40) gebildete Bezugsebene einen Winkel α von 5 bis 10° einschließt, wobei die Begrenzungsebene (13, 51) mit der Rahmenebene (3, 41) im in Arbeitsrichtung vorderen Ende des Meßfahrzeuges (1, 39) eine senkrecht zur Maschinenlängsrichtung und parallel zur Bezugsebene verlaufende Schnittlinie (14) bildet und durch den Sichtbereich (35) einer Fahrkabine (34) einer an das Meßfahrzeug (1, 39) an dessen hinterem Endbereich angekuppelten Maschine (32) verläuft.
2. Meßfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb der Rahmenebene (3) lediglich ein Motor (7) und ein oberer Teil einer in einer Ausnehmung des Fahrzeugrahmens (2) angeordneten Fahrkabine (9) auf dem in Arbeitsrichtung hinteren Maschinenende des Meßfahrzeuges (1) vorgesehen sind und der Satellitenwagen (22) unterhalb der Rahmenebene (3) mit dem vorderen Maschinenende verbunden ist.
3. Meßfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb der Rahmenebene (3) und unmittelbar vor dem vorderen Schienenfahrwerk (5) ein höhenverstellbarer Meßwagen (16) mit Spurkanzrädern (15) und einem Laser-Empfänger (17) mit einer

CCD-Matrix-Kamera sowie eine Vorrichtung (23) zur Anhebung und lösbaren Befestigung des Satellitenwagens (22) vorgesehen sind.

4. Meßfahrzeug nach einem der Ansprüche 1,2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein in Arbeitsrichtung am hinteren Maschinenende angeordneter Zughaken (30) für eine fernsteuerbare Lösung einer mit einer angeschlossenen Maschine gebildeten Kupplung ausgebildet ist. 5
10
5. Meßfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schienenfahrwerke (5) zwischen Achslager und Fahrwerksrahmen befindliche, hydraulisch beaufschlagbare Blockierantriebe (29) aufweisen. 15
6. Meßfahrzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Laser-Empfänger (17) durch Antriebe (20) höhen- und querverstellbar am Meßwagen (16) gelagert ist. 20
7. Meßfahrzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß dem Meßwagen (16) eine Wegmeßeinrichtung (21) mit einer auf dem Schienenkopf abrollbaren Tastrolle zugeordnet ist. 25
8. Meßfahrzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß am Meßwagen (16) zwei bezüglich der Maschinenquerrichtung einander gegenüberliegende Videokameras (19) zur videotechnischen Abtastung des im Bereich jedes Spurkranzrades (15) befindlichen Schienenabschnittes angeordnet sind. 30
35
9. Meßfahrzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßwagen (16) mit einem Querneigungsmesser (18) verbunden ist. 40
10. Meßfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß am eine Sitzgelegenheit (26) und einen Fährantrieb (25) aufweisenden Satellitenwagen (22) ein Laser-Sender (27) und eine Distanzmeßeinrichtung zum Erfassen der Höhen- und Seitenabweichungen des Gleises in Bezug auf einen Gleisfestpunkt angeordnet sind. 45
50
11. Meßfahrzeug nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Laser-Sender (27) auf einer Querverstelleinrichtung (28) gelagert und jeweils bis zu 500 mm von der Gleismitte querverschiebbar ist. 55
12. Meßfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge

des über das vordere Schienenfahrwerk vorragenden Fahrzeugrahmens (2) größer als die Gesamtlänge des Satellitenwagens (22) ausgebildet ist.

13. Meßfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das vordere Ende des Fahrzeugrahmens (42) mit einer verschwenkbaren Rampe (47) zur Überstellung des Satellitenwagens (45) von einer auf der Rahmenebene (41) befindlichen Überstellposition auf das Gleis (48) vorgesehen ist.
14. Anlage (31) zur Vermessung der Gleis-Ist-Lage sowie einer Gleislagekorrektur mit Hilfe der durch die Vermessung ermittelten Differenzwerte zwischen Ist- und Soll-Lage und einer Unterstopfung des in seiner Gleislage korrigierten Gleises, mit einem Meßfahrzeug (1) nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine dreiteilige Ausbildung, wobei - in Arbeitsrichtung der Anlage gesehen - der hintere Teil durch eine Stopfmaschine (32) gebildet ist, die für eine gemeinsame Überstellfahrt mit dem Meßfahrzeug (1) gekuppelt ist, auf dessen vorderem Endbereich der Satellitenwagen (22) befestigt ist.
15. Anlage nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßfahrzeug (1) eine Recheneinheit (38) zur Ermittlung der Verschiebe- und Höhenkorrekturwerte sowie eine Funkeinrichtung (36) zur Übertragung dieser Werte an eine auf der Stopfmaschine (32) befindliche Steuereinrichtung (37) zur automatischen Steuerung von Hebe- und Richtantrieben eines Gleishebe- und Richtaggregates aufweist.

Claims

1. A measuring vehicle (1, 39) for determining the actual track position with respect to the desired track position, comprising a vehicle frame (2, 42), supported on rail bogies (5, 40) and having a frame plane (3, 41) extending parallel to a reference plane formed by the wheel contact points (4), and comprising a satellite car (22, 45) transportable thereon and movable independently on the track, characterised in that the measuring vehicle (1, 39) and the satellite car (22, 45) are designed such that, when the satellite car (22, 45) is positioned at or on the vehicle frame (2, 42) of the measuring vehicle (1, 39), the upper contours (12) of the measuring vehicle (1, 39) and of the satellite car (22, 45) are disposed below a boundary plane (13, 51) which encloses an angle α of 5 to 10° with respect to a reference plane formed by the

- wheel contact points (4) of the rail bogies (5, 40), the boundary plane (13, 51) forming with the frame plane (3, 41) in the front end of the measuring vehicle (1, 39), in the working direction, a line of intersection (14) extending perpendicularly to the longitudinal direction of the machine and parallel to the reference plane, the boundary plane (13, 51) further extending through the visual range (35) of a driver's cabin (34) of a machine (32) coupled to the measuring vehicle (1, 39) at the rear end region thereof.
2. A measuring vehicle according to claim 1, characterised in that only an engine (7) and an upper part of a driver's cabin (9) arranged in a recess of the vehicle frame (2) are provided above the frame plane (3) on the rear machine end, in the working direction, of the measuring vehicle (1), and the satellite car (22) is connected to the front machine end below the frame plane (3).
 3. A measuring vehicle according to one of claims 1 or 2, characterised in that there are provided below the frame plane (3) and immediately before the front rail bogie (5) a vertically adjustable measuring trolley (16) with flanged wheels (15) and a laser receiver (17) with a CCD-matrix camera and a device (23) for raising and releasably securing the satellite car (22).
 4. A measuring vehicle according to one of claims 1, 2 or 3, characterised in that a coupling hook (30) arranged on the rear machine end, in the working direction, is designed for the remotely controllable detachment of a coupling formed with a machine connected thereto.
 5. A measuring vehicle according to one of claims 1 to 4, characterised in that the rail bogies (5) have locking drives (29) which are located between the axle bearing and the bogie frame and which may be operated hydraulically.
 6. A measuring vehicle according to claim 3, characterised in that the laser receiver (17) is mounted on the measuring trolley (16) so as to be vertically and transversely adjustable by means of drives (20).
 7. A measuring vehicle according to claim 3, characterised in that a displacement measuring device (21) with a contact roller which may be rolled along the rail head is coordinated with the measuring trolley (16).
 8. A measuring vehicle according to claim 3, characterised in that two video cameras, positioned opposite one another in relation to the transverse direction of the machine, are arranged on the measuring trolley (16) to scan by video the section of the rail located in the region of each flanged wheel (15).
 9. A measuring vehicle according to claim 3, characterised in that the measuring trolley (16) is connected to a transverse inclination measuring device (18).
 10. A measuring vehicle according to one of claims 1 to 9, characterised in that arranged on the satellite car (22) which has a seating facility (26) and a motive drive (25) are a laser transmitter (27) and a distance measuring device for determining the vertical and lateral deviations of the track in relation to a track reference point.
 11. A measuring vehicle according to claim 10, characterised in that the laser transmitter (27) is mounted on a transverse adjustment device (28) and is displaceable transversely in each case up to 500 mm from the centre of the track.
 12. A measuring vehicle according to one of claims 1 to 11, characterised in that the length of the vehicle frame (2) projecting over the front rail bogie is designed to be greater than the total length of the satellite car (22).
 13. A measuring vehicle according to claim 1, characterised in that the front end of the vehicle frame (42) is provided with a ramp (47) which is capable of swivelling, for transferring the satellite car (45) from a transit position located on the frame plane (41) on to the track (48).
 14. An installation (31) for surveying the actual track position and a track position correction by means of the differential values, obtained by the surveying procedure, between the actual and the desired position and a tamping of the track whose track position has been corrected, comprising a measuring vehicle (1) according to claim 1, characterised by a three-part design, wherein, - viewed in the working direction of the installation - the rear part is formed by a tamping machine (32) which is coupled for combined transit with the measuring vehicle (1), on the front end region of

which the satellite car (22) is secured.

15. An installation according to claim 14, characterised in that the measuring vehicle (1) has a calculating unit (38) for determining the displacement- and vertical correction values and a radio device (36) for transmitting these values to a control device (37) located on the tamping machine (32) for the automatic control of lifting and aligning drives of a track lifting and aligning unit.

Revendications

1. Véhicule de mesure (1, 39) pour déterminer la position réelle de voie ferrée relativement à la position de consigne de voie ferrée, avec un châssis de véhicule (2,42) prenant appui sur des trains de roulement sur rails (5,40), présentant un plan de châssis (3,41) s'étendant parallèlement à un plan de référence formé par les points de contact de roue (4), et avec un wagon satellite (22,45) pouvant être transporté sur celui-ci et déplaçable indépendamment sur la voie, caractérisé en ce que le véhicule de mesure (1,39) et le wagon satellite (22,45) sont réalisés de façon que les lignes de contour supérieures (12) du véhicule de mesure (1,39) et du wagon satellite (22,45), lorsque le wagon satellite (22,45) est disposé au et, respectivement, sur le châssis de véhicule (2,42) du véhicule de mesure (1,39) sont disposées en dessous d'un plan de référence (13,51) qui forme relativement à un plan de référence formé par les points de contact de roue (4) des trains de roulement sur rails (5,40) un angle α de 5 à 10°, le point de délimitation (13,51) formant avec le plan de châssis (3,41) à l'extrémité avant dans le sens de travail du véhicule de mesure (1,39) une ligne de coupe (14) s'étendant perpendiculairement à la direction longitudinale de la machine et parallèlement au plan de référence et passe à travers la zone de visibilité (35) d'une cabine de conduite (34) d'une machine (32) accouplée au véhicule de mesure (1,39) à la zone d'extrémité arrière de celui-ci.
2. Véhicule de mesure selon la revendication 1, caractérisé en ce que sont prévus au-dessus du plan de châssis (3) uniquement un moteur (7) et une partie supérieure d'une cabine de conduite (9) disposée dans un évidement du châssis de véhicule (2) à l'extrémité de machine arrière dans le sens de travail du véhicule de mesure (1) et que le wagon satellite (22) est relié en dessous du plan de châssis (3) à l'extrémité avant de la machine.
3. Véhicule de mesure selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que sont prévus en dessous du plan de châssis (3) et directement devant le train de roulement sur rails avant (5) un wagon de mesure (16) réglable en hauteur avec des roues à boudin (15) et un récepteur laser (17) avec une caméra à matrice CCD ainsi qu'un dispositif (23) pour relever et pour fixer relâchablement le wagon satellite (22).
4. Véhicule mesure selon l'une des revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce qu'un crochet de traction (30) disposé dans le sens de travail à l'extrémité de machine arrière est réalisé pour un relâchement pouvant être commandé à distance avec un accouplement formé avec une machine attelée.
5. Véhicule de mesure selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les trains de roulement sur rails (5) présentent des commandes de blocage (29) se trouvant entre la boîte d'essieux et le châssis de véhicule, pouvant être sollicitées hydrauliquement.
6. Véhicule de mesure selon la revendication 3, caractérisé en ce que le récepteur laser (17) est logé de façon réglable en hauteur et transversalement par des commandes (20) au wagon de mesure (16).
7. Véhicule de mesure selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il est associé au wagon de mesure (16) un dispositif de mesure de déplacement (21) avec un rouleau palpeur pouvant rouler sur le champignon de rail.
8. Véhicule de mesure selon la revendication 3, caractérisé en ce que sont disposées au wagon de mesure (16) deux caméras vidéo (19) opposées l'une à l'autre dans la direction transversale de la machine pour le balayage vidéo technique du tronçon de rail se trouvant au voisinage de chaque roue à boudin (15).
9. Véhicule de mesure selon la revendication 3, caractérisé en ce que le wagon de mesure (16) est relié à un dispositif de mesure d'inclinaison transversal (18).
10. Véhicule de mesure selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que sont disposés au wagon satellite (22) présentant un siège (26) et un dispositif de locomotion (25) un émetteur laser (27) et un dispositif de mesure de distance pour détecter les écarts de niveau et latéraux de la voie relativement à un point

fixe de voie ferrée.

11. Véhicule de mesure selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'émetteur laser (27) est logé sur un dispositif de déplacement transversal (28) et peut être déplacé transversalement respectivement jusqu'à 500 mm du milieu de la voie. 5

12. Véhicule de mesure selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que la longueur du châssis de véhicule (2) faisant saillie sur le train de roulement sur rails avant est réalisée pour être plus grande que la longueur totale du wagon satellite (22). 10
15

13. Véhicule de mesure selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'extrémité avant du châssis de véhicule (42) est pourvue d'une rampe pivotante (47) pour transférer le wagon satellite (45) d'une position de transfert se trouvant au plan de châssis (41) sur la voie (48). 20

14. Installation (31) pour le mesurage de la position réelle de voie ferrée ainsi que pour une correction de position d'assiette de voie ferrée à l'aide des valeurs de différences obtenues par le mesurage entre la position réelle et la position de consigne et d'un bourrage par en dessous d'une voie ferrée dont la position d'assiette a été corrigée, avec un véhicule de mesure (1) selon la revendication 1, caractérisée par une réalisation en trois parties, la partie arrière, en regardant dans le sens de travail de l'installation, étant formée par une machine de bourrage (32) qui, en vue d'un voyage haut-le-pied commun, est accouplée au véhicule de mesure (1) sur la zone d'extrémité avant de celui-ci est fixé le wagon satellite (22). 25
30
35
40

15. Installation selon la revendication 14, caractérisée en ce que le véhicule de mesure (1) présente une unité de calcul (38) pour déterminer les valeurs de correction de déplacement et de niveau ainsi qu'une installation radio (36) pour transmettre ces valeurs à un dispositif de commande (37) se trouvant sur la machine de bourrage (32) en vue de la commande automatique de commandes de levage et de dressage d'un appareil de levage et de dressage de voie ferrée 45
50

55

