

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 719/2014
(22) Anmeldetag: 22.09.2014
(45) Veröffentlicht am: 15.08.2019

(51) Int. Cl.: **B60M 1/12** (2006.01)
G01C 15/00 (2006.01)
B61K 9/08 (2006.01)
B60M 1/30 (2006.01)
G01C 3/00 (2006.01)
H02G 1/02 (2006.01)

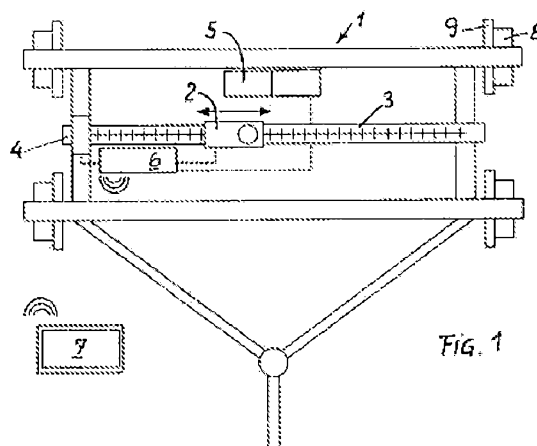
(56) Entgegenhaltungen:
US 5930904 A
WO 2013133779 A2
DE 4404440 A1
WO 2013167840 A2
EP 0511191 A2

(73) Patentinhaber:
EUROPEAN TRANS ENERGY GMBH
1100 WIEN (AT)

(74) Vertreter:
Puchberger & Partner Patentanwälte
1010 Wien (AT)

(54) Mobile Fahrdrabtmessanlage für Zweiwegfahrzeuge

(57) Verfahren zum Ermitteln der Lage von Oberleitungen bzw. Stromschienen für Fahrzeuge, bei welchem eine Oberleitung bzw. Stromschiene optisch erfasst und die Lage an einer Messeinrichtung ermittelt wird. Das Erfassen der Oberleitung bzw. der Stromschiene erfolgt durch Messen der Reflexion eines Laserstrahls, wobei die Lage der Oberleitung bzw. der Stromschiene über die Lage der Lasereinheit ermittelt wird und die ermittelten Daten in eine Datenverarbeitungsanlage (6) eingespeist werden. Nach einer ersten Ermittlung der Lage wird der Erfassungsbereich mehrfach durchlaufen, wonach ein Mittelwert aller durch die Lasereinheit erhobenen Daten errechnet und als Ergebnis gespeichert wird, die gemessenen bzw. errechneten Lagedaten in der Datenverarbeitungsanlage (6) mit gespeicherten Sollwerten verglichen werden und gegebenenfalls die Lage der Oberleitung bzw. der Stromschiene korrigiert wird. Der vorgesehene Messbereich wird mittels GPS angefahren.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ermitteln der Lage der Oberleitung bzw. der Stromschienen für Fahrzeuge, bei welchem die Oberleitung bzw. die Stromschiene optisch erfasst und die Lage an einer Messeinrichtung ermittelt wird, sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

[0002] Aus DE 1262023 B geht eine transportable optische Vorrichtung zur Bestimmung der Lageabweichung eines Fahrdrahtes elektrischer Bahnen von der Gleismittelsenkrechten und zur gleichzeitigen Bestimmung der Fahrdrachthöhe über der Schienenoberkante bekannt. Bei dieser bekannten Ausbildung wird über eine optische Einrichtung der Fahrdraht anvisiert, wobei die optische Einrichtung ein Objektiv oder ein Okular aufweist, und die genaue Lage des Fahrdrachtes dann dadurch ermittelt wird, dass zwei im Okular erscheinende Bilder deckungsgleich übereinander gelegt werden. Eine solche Ausbildung ist insofern nachteilig, als einerseits ausreichende Lichtverhältnisse vorhanden sein müssen, die ein genaues Erkennen des Fahrdrachtes im Okular ermöglichen müssen. Außerdem bedarf es für die Bedienung dieses Gerätes eine besonders geschulte Fachkraft, da für das genaue Übereinanderlegen der im Okular aufscheinenden Bilder entsprechende Erfahrung und ein besonders geschultes Auge nötig ist. Weiters ist diese optische Messeinrichtung an einem Messbalken montiert, welcher quer über den Gleisstrang gelegt wird, und hinsichtlich der Lage zum Gleis zentriert wird. Auch dies erfordert eine entsprechende Erfahrung.

[0003] Aus der DE 102011003495 A1 geht ein System mit einer Messschiene und einem Messgerät hervor, wobei an der Messschiene zumindest eine Recheneinheit, ein Neigungsmessmittel und ein elektronisches Entfernungsmessmittel vorgesehen ist. Insbesondere betrifft das Gerät die Koppelung zwischen Messgerät und Messschiene.

[0004] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde ein Verfahren der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass die Lage der Oberleitung bzw. der Stromschienen selbsttätig ermittelt werden kann, ohne dass dabei eine Bedienungsperson direkt am Gerät optisch die Lage und deren Übereinstimmung mit dem gemessenen Wert überprüft.

[0005] Herkömmliche Vorrichtungen und Verfahren sind unter anderem aus der US 5930904 A, der WO 2013133779 A2, der DE 4404440 A1, der WO 2013167840 A2 und der EP 0511191 A2 bekannt.

[0006] Aus der US 5930904 A, der WO 2013133779 A2 und der DE 4404440 A1 sind Vorrichtungen und Verfahren zur laseroptischen Erfassung der Lage einer Oberleitung relativ zum dazugehörigen Gleiskörper bekannt, wobei jeweils zumindest ein Laserentfernungsmessgerät auf einem quer zur Vorschubrichtung angeordneten Balken verschiebbar angeordnet ist, wobei die Position des Messgeräts bzw. des Ausgangspunkts des Messstrahls in Bezug auf einen Referenzpunkt oder zur Gleiskörpermittelachse erfasst wird bzw. erfassbar ist. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass das Erfassen der Oberleitung bzw. der Stromschiene durch Messen der Reflexion eines Laserstrahls erfolgt, wobei die Lage der Oberleitung bzw. der Stromschiene über die Lage der Lasereinheit in Bezug auf einen vorgegebenen Messpunkt ermittelt wird, wobei die ermittelten Daten in eine Datenverarbeitungsanlage eingespeist werden.

[0007] Dadurch ist ermöglicht, die Lage der Oberleitung bzw. der Stromschienen durch Ab-scannen eines Bereiches mittels des Laserstrahls zu ermitteln, wobei die nötigen Daten dann durch die Datenverarbeitungsanlage weiterverarbeitet werden.

[0008] Erfindungsgemäß wird nach erster Ermittlung der Lage der Erfassungsbereich mehrfach durchlaufen, wonach dann ein Mittelwert aller mittels der Lasereinheit erhobenen Daten errechnet und als Ergebnis gespeichert wird. Dadurch können allfällige Messungenauigkeiten aufgrund der Form der Oberleitung bzw. der Stromschiene oder auch der umgebenden Bauteile ausgeschaltet werden. Erfindungsgemäß werden die gemessenen bzw. errechneten Lagedaten in der Datenverarbeitungsanlage mit gespeicherten Soll-Werten verglichen und gegebenenfalls

die Lage der Oberleitung bzw. der Stromschiene korrigiert. Damit kann rasch und genau ermittelt werden, ob die Oberleitung bzw. die Stromschienen an der richtigen Position sind bzw. können dann die Oberleitung bzw. die Stromschienen genau anhand der ermittelten Daten justiert werden. Um den vorgesehenen Messbereich entlang der Strecke eingrenzen zu können, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der vorgesehene Messbereich mittels GPS angefahren wird.

[0009] Bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des vorstehenden erfindungsgemäßen Verfahrens ist auf einem Wagen ein vorzugsweise quer zur Vorschubrichtung montiertes Messlineal vorgesehen, an welchem eine laseroptische Messeinrichtung geführt ist. Damit kann über die Position des Wagen und dem darauf befindlichen Messlineal über die laseroptische Messeinrichtung die Lage der Oberleitung bzw. der Stromschiene genau lokalisiert werden.

[0010] Vorteilhafterweise kann die laseroptische Messeinrichtung mittels eines Schrittmotors entlang des Messlineals verstellbar sein, womit die selbsttätige Einstellung und genaue Ermittlung der Lage möglich ist. Dabei können die laseroptische Messeinrichtung und der Schrittmotor zur Lageermittlung und/oder der Verstellung mit einer Datenverarbeitungsanlage verbunden und gegebenenfalls von dieser steuerbar sein. Dadurch ist ein selbsttätiges Agieren der Einrichtung bis zur Ausgabe der ermittelten Daten möglich. Um das Gerät möglichst unabhängig arbeiten zu lassen, kann die Datenverarbeitungsanlage über eine drahtlose Eingabe- und/oder Ausgabeeinrichtung auslesbar und/oder bedienbar sein. Es muss damit an der Messeinrichtung nicht ein geschultes Personal anwesend sein, sondern es reicht, wenn z. B. in einem benachbarten Fahrzeug oder dergleichen die ermittelten Daten ausgewertet werden.

[0011] Um auch das Messobjekt differenzieren zu können, also um getrennt die Lage des Fahrdrabes und des Trageisls bzw. der Klemmen oder Tragarme entsprechend ermitteln zu können, kann der Strahl der laseroptischen Einrichtung winkelmäßig verstellbar sein. Damit ist ermöglicht, auch die Lage von vertikal übereinander liegenden Drähten oder Halteorganen getrennt zu ermitteln. In besonders einfacher Weise kann dazu in der laseroptischen Messeinrichtung ein schwenkbarer Spiegel zur Lenkung des Laserstrahls vorgesehen sein.

[0012] Für schienenengebundene Fahrzeuge kann bei einer Oberleitung an einem schienengeführten Wagen eine Messeinrichtung zur Bestimmung des Seitenversatzes des Wagens auf den Schienen vorgesehen sein, wobei die ermittelten Daten in die Datenverarbeitungsanlage einspeisbar sind. Auf diese Weise ist es möglich, die Entfernung zwischen Spurrand und Schienenflanke je nach Lage des Wagens in die Berechnungen miteinzubeziehen. Dies ist insbesondere an jenen Strecken erforderlich, an welchen aufgrund der Abnutzung Spurerweiterungen oder dergleichen aufgetreten sind. Weiters kann an dem schienengeführten Wagen eine Neigungsmesseinrichtung vorgesehen sein, deren Daten ebenfalls in die Datenverarbeitungsanlage einspeisbar sind. Aufgrund der Neigung der Schienen ist nämlich ein winkelmäßiger Versatz der Lage der Oberleitung bzw. der Stromschienen gegeben, wobei z. B. zur Ermittlung der Fahrdrabhöhe in Bezug auf die Gleisoberkante Abweichungen auftreten können.

[0013] Schließlich kann zusätzlich eine laseroptische Einrichtung an dem das Messlineal tragenden Wagen vorgesehen sein, deren Laserstrahl horizontal in Richtung der Längsachse des Messlineals gerichtet ist. Dadurch ist es möglich, die genaue Lage des Messfahrzeuges z. B. in Bezug auf Tragmaste für die Fahrdrabtaufhängung oder aber zu anliegenden Bauteilen genau festzuhalten und auch die Entfernung zu diesen zu bestimmen. Bevorzugt kann die zusätzliche laseroptische Einrichtung durch einen den Laserstrahl horizontal ablenkenden Zusatzspiegel gebildet sein. Schließlich kann für eine genaue Ortung des mit dem Messlineal versehenen Wagens an dem Messlineal ein GPS-Gerät vorgesehen sein.

[0014] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes dargestellt.

[0015] Fig. 1 zeigt schematisch eine Draufsicht auf die erfindungsgemäße Vorrichtung, und zwar bei einer Anwendung zur Ermittlung der Oberleitung schienengebundener Fahrzeuge.

- [0016] Fig. 2 ist eine schematische Vorderansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung.
- [0017] Fig. 3 zeigt schematisch eine Seitenansicht derselben.
- [0018] Fig. 4 gibt, ebenfalls schematisch, ein Gesamtbild der erfindungsgemäßen Vorrichtung beim Messen der Oberleitung eines schienengebundenen Fahrzeuges wieder, wobei auch die Aufhängung der Oberleitung entsprechend gezeigt ist.
- [0019] Fig. 5 gibt schematisch den Strahlenverlauf der laseroptischen Einrichtung beim Erfassen des Fahrdrahtes einer Oberleitung eines schienengebundenen Fahrzeuges wieder.
- [0020] Fig. 6 ist eine analoge Darstellung, jedoch bei Ermittlung der Lage des Tragseils eines Fahrdrahtes.
- [0021] Fig. 7 zeigt schematisch in Vorderansicht eine zusätzliche Ausbildung, mit welcher der Seitenversatz der Räder auf den Schienen ermittelbar ist.
- [0022] Fig. 8 veranschaulicht eine Zusatzausbildung der laseroptischen Einrichtung zur Messung des Abstandes von einem Fahrdrattragmast.
- [0023] Fig. 9 zeigt analog der Fig. 8 eine derartige Messung, jedoch bei überhöhtem Gleis in Kurven.

[0024] Auf einem Wagen 1 ist eine laseroptische Messeinrichtung 2 an einem Messlineal 3 verstellbar angeordnet, wobei zur Verstellung der laseroptischen Einrichtung am Messlineal ein Schrittmotor 4 vorgesehen ist.

[0025] Als Stromquelle ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Batterie 5 vorgesehen, sie könnte jedoch durch eine herkömmliche Stromzufuhr ersetzt sein. Weiters ist am Wagen 1 noch eine Steuerung 6 vorgesehen, die einerseits die Lage der laseroptischen Messeinrichtung 2 entlang des Messlineals 3 speichert und die ebenfalls über die Batterien 5 mit Strom versorgt ist. Die Steuerung 6 ist über eine drahtlose Verbindung wie Funk, W-Lan, Mobilfunktelefon und dergleichen mit einem mobilen Endgerät 7 verbunden, über welches die ermittelten Daten abgelesen und auch die erforderlichen Parameter eingegeben werden können.

[0026] Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist der Wagen 1 auf Rädern 8 mit Spurkränzen 9 für den Vor- und Rückwärtsschub auf einem Eisenbahngleis 10 ausgebildet. Durch die Führung des Wagens 1 über die Spurkränze 9 der Räder 8 ist eine genaue Lage des Messlineals 3 in Bezug auf die zu messende Oberleitung gegeben.

[0027] Für die Aufhängung der Oberleitung ist ein Tragmast 11 vorgesehen, von welchem Ausleger 12 abgehen und die Oberleitung 13 oberhalb des Gleises festhalten. Die Oberleitung besteht dabei aus einem Fahrdraht 14 und einem Tragseil 15, welches am Ausleger 12 aufgehängt ist. Zwischen dem Tragseil 15 und dem Fahrdraht 14 sind herkömmliche Seilaufhängungen mit Fahrdrahtklemmen vorgesehen, die in vorliegendem Fall nicht dargestellt sind.

[0028] In der laseroptischen Messeinheit 2 ist ein Spiegel 16 vorgesehen, der um eine quer zum Messlineal 3 verlaufende horizontale Achse schwenkbar ist, damit einerseits eine Ablenkung des von einem Lasergenerator 17 stammenden Strahles direkt auf den Fahrdraht gerichtet und der reflektierte Laserstrahl gemessen werden kann. Soll, wie in Fig. 6 dargestellt, auch die Lage und Höhe des Tragseils 15 in Bezug auf die Gleisanlage gemessen werden, dann wird der Spiegel 16 so verstellt, dass der von Lasergenerator 17 ausgesandte Laserstrahl am Fahrdraht 14 vorbei auf das Tragseil 15 auftrifft und von diesem reflektiert wird, welcher reflektierte Strahl dann über den Spiegel 16 wieder in den Lasergenerator bzw. den darin vorgesehenen Laserempfänger geleitet wird.

[0029] Wie aus Fig. 7 erkennbar sind an der Unterseite des Wagens 1 Entfernungslaser 18 angebracht, mittels welchen die genaue Lage des Wagens 1 in Bezug auf die Gleise 10 gemessen werden kann. Aufgrund des Spiels zwischen den radseitigen Flanken der Spurkränze 9 und den Innenflanken der Schienen ist eine exakte Festlegung der Gleismitte über den Wagen 1 schwierig, da ein seitliches Ausweichen des Wagens 1 in Bezug auf das Gleis 10 aufgrund

des genannten Spiels auftritt. Dieser sogenannte Seitenversatz wird dann zur Korrektur der Messung mittels der laseroptischen Einrichtung 2 in Anrechnung gebracht.

[0030] In der Praxis ist es oft erwünscht, dass das Messlineal 3 genau im Bereich eines speziell vorgegebenen Messpunktes, insbesondere eines Tragmastes 11, bei der Messung positioniert wird, zu welchem Zwecke die laseroptische Einrichtung 2 einen Zusatzspiegel 19 enthält, der einen Laserstrahl, der vom Lasergenerator 17 auf den verstellbaren Spiegel 16 geleitet wird, in horizontaler Richtung parallel zum Messlineal richtet, wobei dann im Bereich des Mastes 11 eine entsprechende Reflexion des Laserstrahls auftritt und der reflektierte Laserstrahl über den Zusatzspiegel 19, den Spiegel 16 zum Laserempfänger geleitet wird, der dann das entsprechende Signal über die Steuerung 6 an die drahtlose Eingabe-/Ausgabeeinheit 7 weiterleitet.

[0031] Der Zusatzspiegel 19 ist ebenso wie der Spiegel 16 um eine horizontale in Vorschubrichtung verlaufende Achse schwenkbar, damit im Falle einer Überhöhung des Gleises in Kurven wie dies in Fig. 9 dargestellt ist, ein horizontaler Laserstrahl in Richtung des Mastes 11 abgegeben werden kann, damit auch in diesen Fällen die Lage der Oberleitung in Bezug auf das Gleis ermittelt werden kann.

[0032] Die drahtlose Eingabe-/Ausgabeeinheit 7 ist dabei so konzipiert, dass sie nicht nur entsprechende Anzeigen auf einem Monitor ermöglicht, sondern dass mit dieser Eingabe-/Ausgabeeinheit 7 auch Messprotokolle und auch Messdiagramme Speicher- und ausdrückbar sind.

[0033] Nachstehend werden die Vorteile der vorliegenden Erfindung nochmals zusammenfassend dargestellt.

[0034] Die Messtoleranz eines Lasers ist in der Größenordnung von 5 Millimeter, wogegen bei der bekannten Ausbildung bei welchen eine herkömmliche Lichtoptik angewendet wird, die Messtoleranz bei 20 Millimeter liegt.

[0035] Weiters ist das erfindungsgemäße Messverfahren vollautomatisch ausführbar und zwar dadurch, dass mittels der laseroptischen Messeinrichtung der Bereich um den Fahrdrabt gescannt wird bis dieser den Laserstrahl reflektiert wird, wonach dann eine automatische Messung durchgeführt wird. Das Messgerät 6 kann dann entweder von einer Hubbühne aus über das Bedienelement 7, was ein herkömmlicher Rechner, ein Notebook, ein Tablet oder auch ein Mobilfunkgerät sein kann gesteuert. Dabei werden pro Messung mehrere Durchläufe vorgenommen, wobei dann der Mittelwert aus den ermittelten Daten herangezogen wird was die Messgenauigkeit erhöht.

[0036] Für die Messung benötigt man kein zusätzliches Personal an der Messschiene um den Fahrdrabt über einen Sucher zu lokalisieren, sondern es reicht wenn an dem Eingabe-/Ausgabegerät 7 eine Bedienperson vorhanden ist, die eventuelle Nachkorrekturen vornehmen kann.

[0037] Die Steuereinrichtung 6 speichert sämtliche Messungen und kann dabei einen Soll-Ist-Wert-Vergleich durchführen, wobei der Sollwert entsprechend den vorgegebenen Normen eingestellt ist. Aufgrund der Messung des Seitenversatzes in Bezug auf die Gleismitte ist weiters eine Erhöhung der Messgenauigkeit erzielt.

[0038] Für die Messung kann sowohl ein, wie dargestellt, gesonderter Wagen 1 vorgesehen sein, es kann jedoch das Messlineal mit Schrittmotor und laseroptische Messeinrichtung direkt an einem Messfahrzeug im Bereich der Achse angeordnet sein.

[0039] Mittels der laseroptischen Messeinrichtung, welche über zwei unterschiedliche Messmöglichkeiten verfügt, nämlich die Distanzmessung und die Signalmessung, wird der Messbereich automatisch von einem Laser am Messlineal angefahren und gescannt. Bei Messungen im Freien wird zuerst eine schnelle Signalmessung durchgeführt, wobei ein voreingestellter Bereich abgetastet und ein zu messender Punkt gesucht wird. Sobald dieser erkannt ist, fährt das Messgerät zurück, um die langsamere Distanzmessung durchführen zu können. Der unterste, gemessene Punkt wird als Fahrdrabt erkannt und gemessen. Die eingestellte Messtoleranz (höhenmäßig und seitlich) wird abgetastet und anschließend wird der Mittelwert errechnet

und ausgegeben. Der Bereich rechts und links vom Fahrdrabt wird vom Messgerät ignoriert.

[0040] Zur Messung der Distanz zwischen Schiene und Fahrdrabt in einem Tunnel wird lediglich eine Distanzmessung durchgeführt, wobei der Bereich des Fahrdrabtes abgetastet und der tiefste Punkt der Abtastung dann als Fahrdrabtlage gemessen wird.

[0041] Generell können mit der laseroptischen Messeinrichtung drei Arbeitsformen vorgenommen werden, nämlich eine Punktmessung, bei welcher ein voreingestellter Bereich abgetastet wird, wobei ständig die Höhe gemessen und am Bildschirm dargestellt wird. Dies ist wichtig für Montagearbeiten auf Arbeitsbühnen für die Einstellung der Seiten- und Höhenlage des Fahrdrabtes. Eine zweite Arbeitsform ist die automatische Suche; dabei wird der eingestellte Bereich abgetastet und nach Erkennen des Signals die Messung durchgeführt und gespeichert. Diese sind insbesondere im Freien anwendbar, da eine Reflexion des Laserstrahles nur im Bereich der Oberleitung erfolgen kann. Eine dritte Arbeitsform ist schließlich das Arbeiten mit Soll-Werten, wobei die über einen USB-Stick, eine SD-Karte oder ein sonstiges Eingabegerät eingelesen und, mit den gemessenen Ist-Werten verglichen und gespeichert werden.

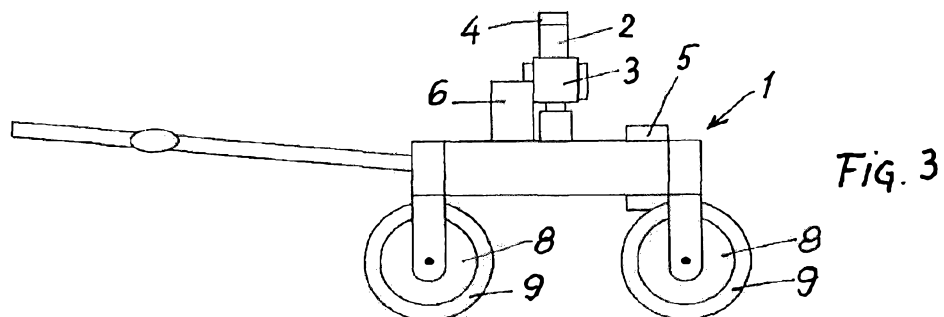
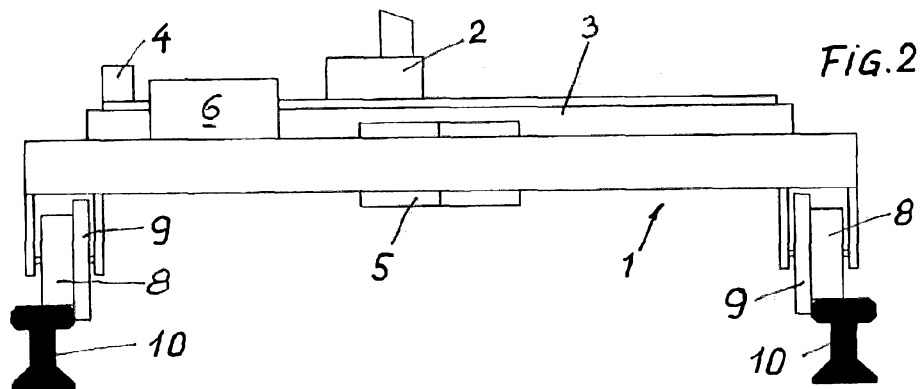
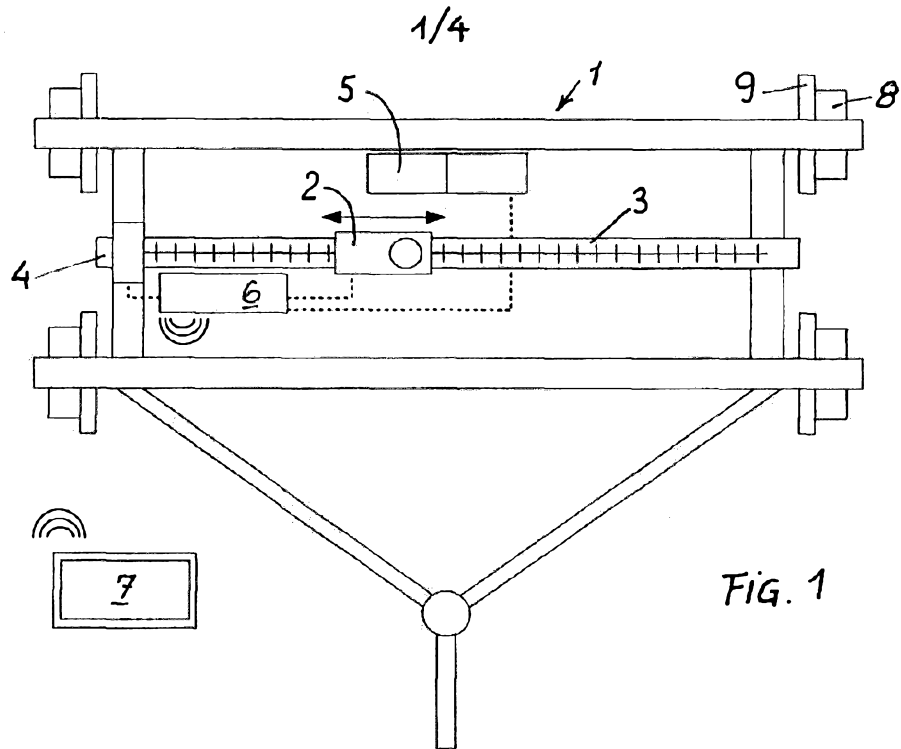
[0042] Im vorstehenden Ausführungsbeispiel wurde die Messung der Lage der Oberleitung in Bezug auf einen Schienenstrang beschrieben. Es kann allerdings in gleicher Weise auch die Lage von Oberleitungsstromschienen von Oberleitungsbussen oder dergleichen ermittelt werden, wobei dann für die Ermittlung der genauen Lage mittels des Zusatzspiegels 19 ein vorgegebener Messpunkt anvisiert wird, und bei Erkennen dieses Messpunktes dann mittels der laseroptischen Einrichtung die genaue seitliche Lage der Oberleitungsstromschienen in Bezug auf den Messpunkt ermittelt wird. Die Lage der Stromschienen für Oberleitungsbusse beispielsweise ist deshalb wesentlich zu ermitteln, weil der seitliche Auslenkwinkel der Stromabnehmerarme nur einen bestimmten Bereich des Ausweichens des Oberleitungsbusses ermöglichen, ohne das die Gefahr des Abgleitens der an den Stromableiterarmen angeordneten Gleitschuhen auftritt.

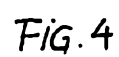
Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermitteln der Lage der Oberleitung bzw. der Stromschienen für Fahrzeuge, bei welchem die Oberleitung bzw. die Stromschiene optisch erfasst und die Lage an einer Messeinrichtung ermittelt wird, wobei das Erfassen der Oberleitung bzw. der Stromschiene durch Messen der Reflexion eines Laserstrahls erfolgt, wobei die Lage der Oberleitung bzw. der Stromschiene über die Lage der Lasereinheit ermittelt wird, wobei die ermittelten Daten in eine Datenverarbeitungsanlage (6) eingespeist werden **dadurch gekennzeichnet**, dass nach erster Ermittlung der Lage der Erfassungsbereich mehrfach durchlaufen wird, wonach dann ein Mittelwert aller mittels der Lasereinheit erhobenen Daten errechnet und als Ergebnis gespeichert wird, dass die gemessenen bzw. errechneten Lagedaten in der Datenverarbeitungsanlage (6) mit gespeicherten Sollwerten verglichen werden und gegebenenfalls die Lage der Oberleitung bzw. der Stromschiene korrigiert wird und dass der vorgesehene Messbereich mittels GPS angefahren wird.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf einem Wagen (1) ein vorzugsweise quer zur Vorschubrichtung montiertes Messlineal (3) vorgesehen ist, an welchem eine laseroptische Messeinrichtung (2) geführt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die laseroptische Messeinrichtung (2) mittels eines Schrittmotors (4) entlang des Messlineals (3) verstellbar ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die laseroptische Messeinrichtung (2) und der Schrittmotor (4) zur Lageermittlung und/oder der Verstellung mit der Datenverarbeitungsanlage (6) verbunden und gegebenenfalls von dieser steuerbar sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Datenverarbeitungsanlage (6) über eine drahtlose Eingabe- und/oder Ausgabeeinrichtung (7) auslesbar und/oder bedienbar ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Strahl der laseroptischen Messeinrichtung (2) winkelmäßig verstellbar ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der laseroptischen Messeinrichtung (2) ein schwenkbarer Spiegel (16) zur Lenkung des Laserstrahles vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einer Oberleitung (13) für schienenengebundene Fahrzeuge an einem schienengeführten Wagen (1) eine Messeinrichtung (18) zur Bestimmung des Seitenversatzes des Wagens (1) auf den Schienen (10) vorgesehen ist, wobei die ermittelten Daten in die Datenverarbeitungsanlage (6) einspeisbar sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem schienengeführten Wagen (1) eine Neigungsmesseinrichtung vorgesehen ist, deren Daten ebenfalls in die Datenverarbeitungsanlage (6) einspeisbar sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass zusätzlich eine zweite laseroptische Messeinrichtung an dem das Messlineal (3) tragenden Wagen (1) vorgesehen ist, deren Laserstrahl horizontal in der durch die Längsachse des Messlineals (3) und die Lotrechte aufgespannten Ebene ausgerichtet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zusätzliche Einrichtung durch einen den Laserstrahl horizontal ablenkenden Zusatzspiegel (19) gebildet ist, sodass der Laserstrahl horizontal in der durch die Längsachse des Messlineals (3) und die Lotrechte aufgespannten Ebene ausgerichtet ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem das Messlineal (3) tragenden Wagen (1) ein GPS-Gerät vorgesehen ist.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen





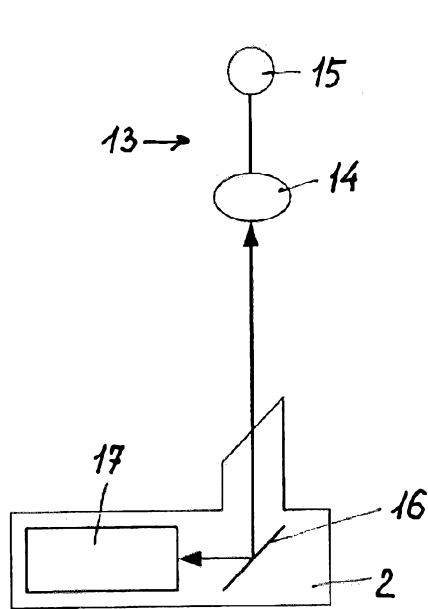


Fig. 5

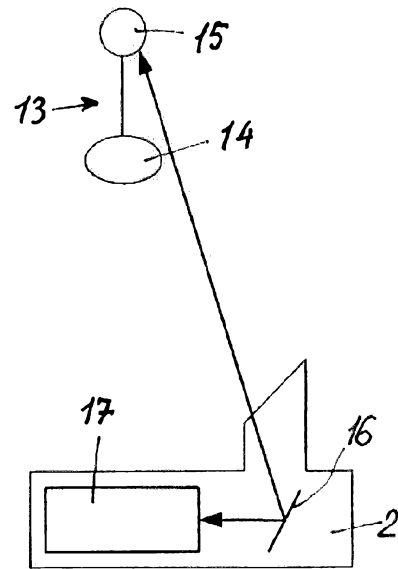
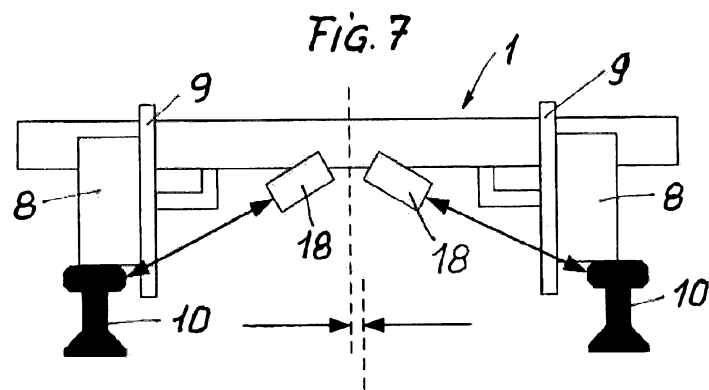


Fig. 6



4/4

