

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
31. März 2016 (31.03.2016)



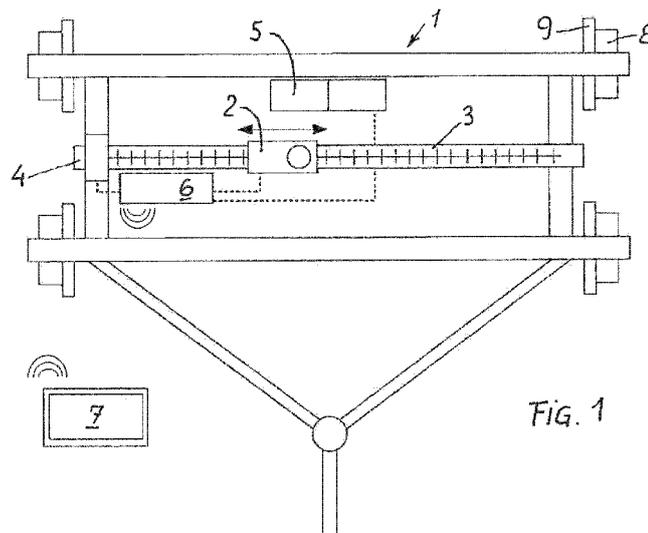
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2016/046109 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
**B60M 1/28** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/071551
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
21. September 2015 (21.09.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
A719/2014 22. September 2014 (22.09.2014) AT  
A562/2015 25. August 2015 (25.08.2015) AT
- (71) Anmelder: **EUROPEAN TRANS ENERGY GMBH**  
[AT/AT]; Emil-Fucik-Gasse 1, A-1100 Wien (AT).
- (72) Erfinder: **WINTER, Alois**; Marktplatz 2/2, A-8811 Scheifling (AT). **WINTER, Hubert**; Murtalblick 1, A-8811 Scheifling (AT). **RENDL, Wilfried**; Aussiedlerhof 1, A-7371 Schwendgraben (AT). **WEINBERGER, Herbert**; Wilhelminenstraße 91/8/4, A-1160 Wien (AT).
- (74) Anwalt: **PUCHBERGER, BERGER & PARTNER**;  
Reichsratsstraße 13, A-1010 Wien (AT).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR ASCERTAINING THE POSITION OF THE OVERHEAD CONTACT LINE OR THE BUSBAR FOR VEHICLES

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM ERMITTELN DER LAGE DER OBERLEITUNG BZW. DER STROMSCHIENE FÜR FAHRZEUGE



(57) Abstract: The invention relates to a method for ascertaining the position of the overhead contact line or the busbar for vehicles. The overhead contact line or the busbar is optically detected, and the position is determined on a measuring device. In order to allow an automatic measurement, the overhead contact line or the busbar is detected by measuring the reflection of laser beams, wherein the position of the overhead contact line or the busbar is ascertained via the position of the laser unit with respect to a specified measuring point, and the ascertained data is fed to a data processing system. For this purpose, a measuring ruler (3), which is mounted preferably transversely to the advancing direction, is provided on a car (1), and a laser optical measuring device (2) is guided on said measuring ruler.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/046109 A1



---

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). — **Veröffentlicht:** *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

---

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ermitteln der Lage der Oberleitung bzw. der Stromschiene für Fahrzeuge, bei welchem die Oberleitung bzw. die Stromschiene optisch erfasst und die Lage an einer Messeinrichtung ermittelt wird, Zwecks Ermöglichen einer automatischen Messung erfolgt das Erfassen der Oberleitung bzw. der Stromschiene durch Messen der Reflexion von Laserstrahlen, 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. Dazu ist auf einem Wagen (1) ein vorzugsweise quer zur Vorschubrichtung montiertes Messlineal (3) vorgesehen, an welchem eine laseroptische Messeinrichtung (2) geführt wird.

## **Verfahren zum Ermitteln der Lage der Oberleitung bzw. der Stromschiene für Fahrzeuge**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ermitteln der Lage der Oberleitung bzw. der Stromschiene 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.

Aus DE 1262023 A1 geht eine transportable optische Vorrichtung zur Bestimmung der Lageabweichung eines Fahrdrahtes elektrischer Bahnen von der Gleismittelsenkrechten und zur gleichzeitigen Bestimmung der Fahrdrathöhe über der Schienenoberkante hervor. Bei dieser bekannten Ausbildung wird über eine optische Einrichtung der Fahrdraht anvisiert, wobei die optische Einrichtung ein Objektiv und ein Okular aufweist, und die genaue Lage des Fahrdrahtes 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 Fahrdrahtes im Okular ermöglichen müssen. Außerdem bedarf es für die Bedienung dieses Gerätes einer besonders geschulten 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.

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.

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

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass das Erfassen der Oberleitung bzw. der Stromschiene durch Messen der Reflexion von Laserstrahlen 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.

Dadurch ist ermöglicht, die Lage der Oberleitung bzw. der Stromschiene durch Abscannen eines Bereiches mittels des Laserstrahls zu ermitteln, wobei die nötigen Daten dann durch die Datenverarbeitungsanlage weiterverarbeitet werden.

Vorteilhafterweise kann nach erster Ermittlung der Lage der Erfassungsbereich mehrfach durchlaufen werden, 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. Weiters können die gemessenen bzw. errechneten Lagedaten in der Datenverarbeitungsanlage mit gespeicherten Soll-Werten verglichen werden und gegebenenfalls die Lage der Oberleitung bzw. der Stromschiene korrigiert werden. Damit kann rasch und genau ermittelt werden, ob die Oberleitung bzw. die Stromschiene an der richtigen Position ist bzw. kann dann die Oberleitung bzw. die Stromschiene genau anhand der ermittelten Daten justiert werden. Um den vorgesehenen Messbereich entlang der Strecke eingrenzen zu können, kann der vorgesehene Messbereich mittels GPS angefahren werden. In einer Ausführungsform des Verfahrens wird die Lage der Oberleitung bzw. der Stromschiene zusätzlich durch eine Videokamera erfasst und die Lasereinheit mit Hilfe der Daten aus der Videokamera vorjustiert und/oder nachgeführt.

Das Messverfahren kann stationär an einem ausgewählten Punkt der Wegstrecke der Fahrzeuge durchgeführt werden.

Alternativ kann mit dem Verfahren die Lage der Oberleitung bzw. der Stromschiene kontinuierlich in einem bestimmten Abschnitt der Wegstrecke vermessen werden. Dazu werden Daten über den Vorschub der Lasereinheit in Fahrtrichtung, die von einem Drehgeber und/oder einem Schrittmotor stammen können, in die Datenverarbeitungsanlage eingespeist. Diese Drehgeber können an den Rädern eines Fahrzeugs vorgesehen sein, auf dem die Lasereinheit montiert ist oder die einen Wagen zieht, auf dem die Lasereinheit montiert ist. Alternativ sind Schrittmotoren und/oder Drehgeber an den Rädern des Wagens montiert, der die Lasereinheit trägt. Diese kontinuierliche Aufnahme der einzelnen Messungen erfolgt in einstellbaren Abständen, oder anhand von Sollwertvorgaben. Diese Messungen erlauben eine genaue und reproduzierbare Darstellung der Seitenlage und Höhenlage der Oberleitung oder der Stromschiene über einen frei wählbaren Abschnitt der Oberleitungs- oder Stromschiene-Anlage.

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.

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.

Um auch das Messobjekt differenzieren zu können, also um getrennt die Lage des Fahrdrachtes und des Tragseils 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.

Für schienengebundene 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 Spurkranz 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 Fahrdrachthöhe in Bezug auf die Gleisoberkante Abweichungen auftreten können.

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 Fahrdrahtaufhängung 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.

Bei einer besonderen Ausführungsform ist wenigstens eines der Räder jeder Seite des Wagens mit einem weiteren Schrittmotor und/oder einem Drehgeber verbunden, der bzw. die mit der Datenverarbeitungsanlage verbunden ist bzw. sind. Durch die Daten des Schrittmotors bzw. des Drehgebers wird die Bewegung des Messsystems in Fahrtrichtung des Fahrzeugs berücksichtigt und es kann über einen frei wählbaren Abschnitt der Oberleitungs- bzw. Stromschienenanlage die Lage der Oberleitung bzw. der Stromschiene kontinuierlich erfasst werden. Die Vorrichtung kann durch den/die weiteren Schrittmotor(en) selbstfahrend sein oder fremdbewegt ausgeführt sein, sodass sie durch Montage auf einem Fahrzeug, durch Anhängen an ein Fahrzeug oder manuell bewegt wird.

Dadurch, dass an jeder Seite des Wagens wenigstens eines der Räder mit dem Schrittmotor bzw. dem Drehgeber verbunden ist, ist es auch möglich, unterschiedliche Wegstrecken, die durch Biegungen oder dergleichen gegeben sind, zu kompensieren, und zwar dadurch, dass das arithmetische Mittel zwischen der vom linken Rad und der vom rechten Rad gemessenen Wegstrecke ermittelt wird, was dann die tatsächlich zurückgelegte Wegstrecke ergibt.

Zusätzlich kann an der Messeinrichtung eine auf die Oberleitung bzw. Stromschiene gerichtete Videokamera vorgesehen sein, wodurch mit der Aufzeichnung der Videobilder während der Messung auch alle Messpunkte und Sollwertmessungen bildlich dargestellt und ausgewertet werden können, und zwar handelt es sich dabei um die Stützpunkte, Festpunkte, Hänger, Trenner, und dergleichen. Die Videobilder können auch dazu verwendet werden, um die laseroptische Messeinrichtung kontinuierlich und langsam am Messlineal der Oberleitung bzw. der Stromschiene nachzuführen, um diese nicht zu verlieren.

Bei Einsatz eines Triebfahrzeuges als Wagen kann das Messlineal an einer beliebigen Stelle am Triebfahrzeug angeordnet sein, wobei es vorzugsweise dem Stromabnehmer unmittelbar benachbart angeordnet ist, wodurch infolge der Nähe zur Oberleitung genauere Messungen erfolgen können.

Weiters kann die Vorrichtung weitere Messlaser oder einen oder mehrere Pendellaser enthalten, die zusätzlich oder alternativ dem Nachführen des Messlasers, vor allem bei einer kontinuierlichen Messung, dienen.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes dargestellt.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Draufsicht auf die erfindungsgemäße Vorrichtung, und zwar bei einer stationären Anwendung des Verfahrens zur Ermittlung der Oberleitung schienengebundener Fahrzeuge.

Fig. 2 ist eine schematische Vorderansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung aus Fig. 1.

Fig. 3 zeigt schematisch eine Seitenansicht derselben.

Fig. 4 gibt, ebenfalls schematisch, ein Gesamtbild der erfindungsgemäßen Vorrichtung aus Fig. 1 beim Messen der Oberleitung eines schienengebundenen Fahrzeuges wieder, wobei auch die Aufhängung der Oberleitung entsprechend gezeigt ist.

Fig. 5 gibt schematisch den Strahlenverlauf der laseroptischen Einrichtung beim Erfassen des Fahrdrabtes einer Oberleitung eines schienengebundenen Fahrzeuges wieder.

Fig. 6 ist eine analoge Darstellung, jedoch bei Ermittlung der Lage des Tragseils eines Fahrdrabtes.

Fig. 7 zeigt schematisch in Vorderansicht eine zusätzliche Ausbildung, mit welcher der Seitenversatz der Räder auf den Schienen ermittelbar ist.

Fig. 8 veranschaulicht eine Zusatzausbildung der laseroptischen Einrichtung zur Messung des Abstandes von einem Fahrdrabtragmast.

Fig. 9 zeigt analog der Fig. 8 eine derartige Messung, jedoch bei überhöhtem Gleis in Kurven.

Fig. 10 zeigt schematisch eine Draufsicht auf die erfindungsgemäße Vorrichtung, und zwar bei einer Anwendung zur Ermittlung der Lage der Oberleitung schienengebundener Fahrzeuge in einem ausgewählten Abschnitt der Wegstrecke der Fahrzeuge.

Fig. 11 ist eine schematische Vorderansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig. 10.

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.

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, WLAN, Mobilfunktelefon und dergleichen mit einem mobilen Endgerät 7 verbunden, über welches die ermittelten Daten abgelesen und auch die erforderlichen Parameter eingegeben werden können.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist der Wagen 1 auf Rädern 8 mit Spurkränzen 9 für den Vorschub 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.

Für die Aufhängung der Oberleitung ist ein Tragmast 11 vorgesehen, von welchem Ausleger 12 abstehen und die Oberleitung 13 oberhalb des Gleises festhalten. Die Oberleitung besteht dabei aus einem Fahrdrabt 14 und einem Tragseil 15, welches am Ausleger 12 aufgehängt ist. Zwischen dem Tragseil 15 und dem Fahrdrabt 14 sind

herkömmliche Seilabhängungen mit Fahrdratklemmen vorgesehen, die in vorliegendem Fall nicht dargestellt sind.

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 Trageils 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 Trageil 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.

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.

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.

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.

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.

Um zwischen den Messungen der Lage der Oberleitung bzw. der Stromschiene dieselbe nicht zu verlieren, kann die erfindungsgemäße Vorrichtung auch eine Videokamera enthalten, die kontinuierlich die Oberleitung bzw. Stromschiene erfasst. Mit Hilfe der Videobilder lässt sich die Messeinrichtung 2 nachführen und die Lasereinheit vorjustieren. Die Videokamera ist vorzugsweise auf der Messeinrichtung 2 montiert, es ist aber auch eine andere Positionierung denkbar. Ferner können die Videobilder auch an die Eingabe- / Ausgabeeinheit 7 übertragen und auf derselben angezeigt werden.

Das Nachführen der Messeinrichtung und das Vorjustieren der Lasereinheit kann auch mit Hilfe zusätzlicher Messlaser bzw. eines oder mehrerer Pendellaser erfolgen.

Nachstehend werden die Vorteile der vorliegenden Erfindung nochmals zusammenfassend dargestellt.

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

Weiters ist das erfindungsgemäße Messverfahren vollautomatisch ausführbar und zwar dadurch, dass mittels der laseroptischen Messeinrichtung der Bereich um den Fahrdraht 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.

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

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.

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.

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 Fahrdrakt 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 Fahrdrakt wird vom Messgerät ignoriert.

Zur Messung der Distanz zwischen Schiene und Fahrdrakt in einem Tunnel wird lediglich eine Distanzmessung durchgeführt, wobei der Bereich des Fahrdraktes abgetastet und der tiefste Punkt der Abtastung dann als Fahrdraktlage gemessen wird.

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 Fahrdrahtes. 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, ein anderes Übertragungsmedium oder ein Eingabegerät eingelesen und, mit den gemessenen Ist-Werten verglichen und gespeichert werden.

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.

Auch in der Ausführungsform der Fig. 10 und 11 ist auf einem Wagen 1 eine laseroptische Messeinrichtung 2 an einem Messlineal 3 verstellbar angeordnet, wobei zur Verstellung der laseroptischen Einrichtung am Messlineal ein Schrittmotor 4 vorgesehen ist.

Als Energiequelle ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Batterie 5 vorgesehen, sie könnte jedoch durch eine herkömmliche Stromzufuhr oder eine andere Energiequelle 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 Batterie 5 mit Strom versorgt wird. Die Steuerung 6 ist andererseits über eine drahtlose Verbindung, wie Funk, WLAN, Mobilfunktelefon und dergleichen mit einem mobilen Endgerät 7 verbunden, über welches die ermittelten Daten abgelesen und auch die erforderlichen Parameter eingegeben werden können.

Wie weiters aus Fig. 10 ersichtlich, ist der Wagen 1 auf Rädern 8 mit Spurkränzen 9 für den Vorschub 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.

Wie aus Fig. 10 ersichtlich, sind die in Vorschubrichtung vorne liegenden, d.h. in Zeichnung unten dargestellten, Räder 8 mit Schrittmotoren 22 und das andere Räderpaar ist mit Drehgebern 20 verbunden. Die Schrittmotoren dienen dazu, den Wagen 1 entlang eines Gleisstranges zu bewegen, wobei aufgrund des Schrittmotors die Umdrehungszahl genau ermittelt werden kann, welche dann über den Umfang der Räder entsprechend umgerechnet wird. Für den Fall, dass der Wagen 1 über eine Deichsel 21 durch eine gesonderte Antriebseinrichtung geschoben wird, kann dann, wenn ein Drehgeber 20 vorhanden ist, die zurückgelegte Wegstrecke durch entsprechendes Umrechnen ermittelt werden.

Wie zur ersten Ausführungsform dargelegt, können an der Unterseite des Wagens entsprechende Einrichtungen angebracht sein, welche den genauen Abstand der Spurkränze 9 von den Innenflanken der Schienen 10 und damit eine exakte Festlegung der Gleismitte ermöglicht. Weiters ist eine Einrichtung vorgesehen, mittels welcher eine Schrägstellung der Gleise in Kurven und dergleichen in Bezug auf die Berechnung der Lage der Oberleitung kompensiert werden kann.

Für den Aufbau des Messsystems auf einem Schienenfahrzeug wird nur das Messlineal mit der darauf befindlichen laseroptischen Einrichtung an der Oberseite des Schienenfahrzeugs montiert und zwar in der Nähe des Stromabnehmers. Diese Anbringung erfordert dann eine entsprechende geänderte Kalibrierung der Messeinrichtung.

Die Software und ein entsprechend adaptiertes Datenverarbeitungssystem ist je nach der angewandten Messmethode auszuwählen.

Mit der vorliegenden Ausbildung kann die Anforderung für Messgenauigkeit, Reproduzierbarkeit und Darstellung der Messergebnisse gemäß der Vorgabe: „Technische Mitteilung zum Regelwerk 997.0103 der Deutschen Bahn AG“ erfüllt werden.

Durch den Einsatz von 2D-Laserscannern kann die Zahl der Laser verringert werden.

Es werden damit durch die vorliegende Erfindung zusätzliche Vorteile zu den im ersten Ausführungsbeispiel angeführten Effekten erzielt.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermitteln der Lage der Oberleitung bzw. der Stromschiene für Fahrzeuge, bei welchem die Oberleitung bzw. die Stromschiene optisch erfasst und die Lage an einer Messeinrichtung ermittelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Erfassen der Oberleitung bzw. der Stromschiene durch Messen der Reflexion von Laserstrahlen 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.
2. Verfahren nach Anspruch 1, 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.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die gemessenen bzw. errechneten Lagedaten in der Datenverarbeitungsanlage mit gespeicherten Sollwerten verglichen werden und gegebenenfalls die Lage der Oberleitung bzw. der Stromschiene korrigiert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der vorgesehene Messbereich mittels GPS angefahren wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Lage der Oberleitung bzw. der Stromschiene zusätzlich durch eine Videokamera erfasst wird und die Lasereinheit mit Hilfe der Daten aus der Videokamera vorjustiert und/oder nachgeführt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Datenverarbeitungsanlage Daten bezüglich der Bewegung der Lasereinheit entlang der Erstreckung der Oberleitung bzw. der Stromschiene eingespeist werden, welche Daten von einem Schrittmotor oder einem Drehgeber mindestens

eines Rades eines Wagens stammen, der sich mit der Lasereinheit in Erstreckungsrichtung der Oberleitung bzw. Stromschiene bewegt.

7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass auf einem Räder (8) aufweisenden Wagen (1) ein vorzugsweise quer zur Vorschubrichtung montiertes Messlineal (3) vorgesehen ist, an welchem eine laseroptische Messeinrichtung (2) geführt ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die laseroptische Messeinrichtung (2) mittels eines Schrittmotors (4) entlang des Messlineals (3) verstellbar ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die laseroptische Messeinrichtung (2) und der Schrittmotor (4) zur Lageermittlung und/oder der Verstellung mit einer Datenverarbeitungsanlage (6) verbunden und gegebenenfalls von dieser steuerbar sind.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenverarbeitungsanlage (6) über eine drahtlose Eingabe- und/oder Ausgabeeinrichtung (7) auslesbar und/oder bedienbar ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahl der laseroptischen Messeinrichtung (2) winkelmäßig verstellbar ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass in der laseroptischen Messeinrichtung (2) ein schwenkbarer Spiegel (16) zur Lenkung des Laserstrahles vorgesehen ist.
13. Vorrichtung einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Oberleitung (13) für schienengebundene 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) einlesbar sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass an dem schienengeführten Wagen (1) eine Neigungsmesseinrichtung vorgesehen ist, deren Daten ebenfalls in die Datenverarbeitungsanlage (6) einspeisbar sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich eine laseroptische Einrichtung an dem das Messlineal (3) tragenden Wagen (1) vorgesehen ist, deren Laserstrahl horizontal in Richtung der Längsachse des Messlineals (3) gerichtet ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die zusätzliche Einrichtung durch einen den Laserstrahl horizontal ablenkenden Zusatzspiegel (19) gebildet ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass an dem das Messlineal (3) tragenden Wagen (1) ein GPS-Gerät vorgesehen ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Einsatz für schienengebundene Fahrzeuge wenigstens eines der Räder (8) jeder Seite des Wagens (1) mit einem Schrittmotor (22) und/oder Drehgeber (20) verbunden ist, der bzw. die mit der Datenverarbeitungsanlage verbunden ist bzw. sind.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine auf die Oberleitung bzw. Stromschiene gerichtete Videokamera enthält, die mit der Datenverarbeitungsanlage verbunden ist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass bei Einsatz eines Triebfahrzeugs als Wagen das Messlineal (3) an einer beliebigen Stelle am Triebfahrzeug angeordnet ist und vorzugsweise dem Stromabnehmer unmittelbar benachbart angeordnet ist.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zur laseroptischen Messeinrichtung (2) weitere Messlaser oder ein oder

mehrere Pendellaser vorgesehen sind bzw. ist, die bzw. der mit der Datenverarbeitungsanlage verbunden ist bzw. sind.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass 2D-Laser vorgesehen sind.

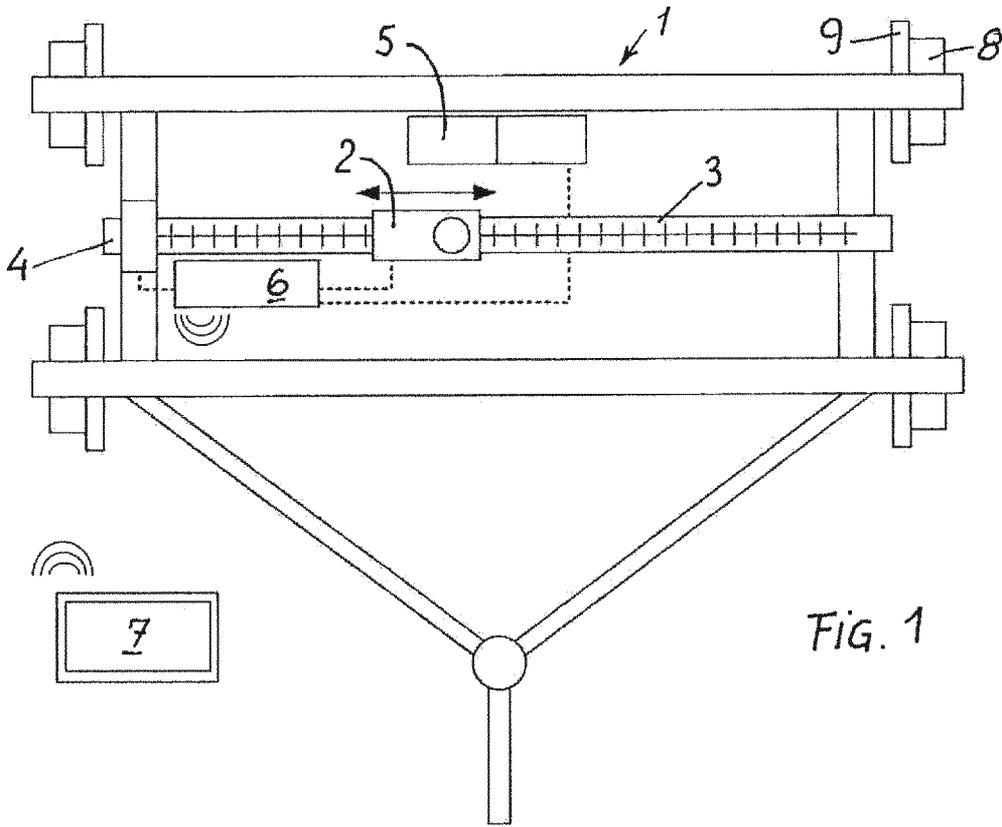


FIG. 1

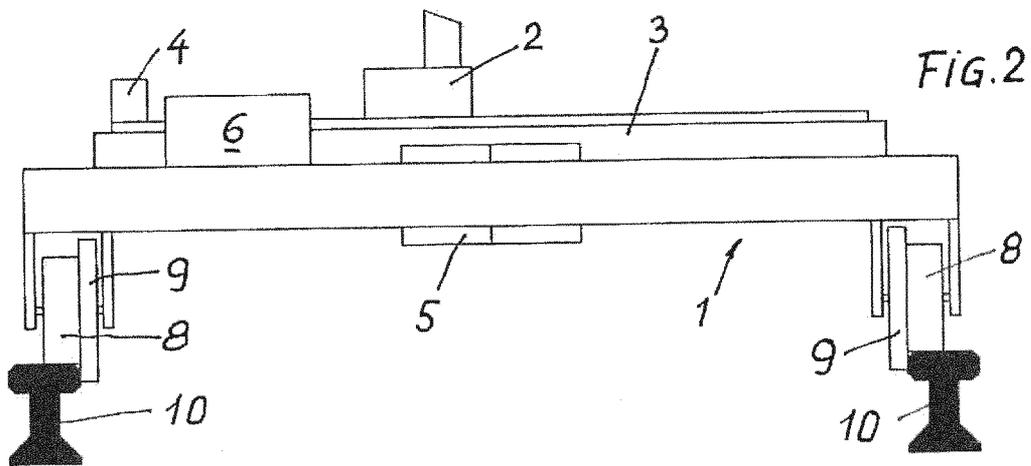


FIG. 2

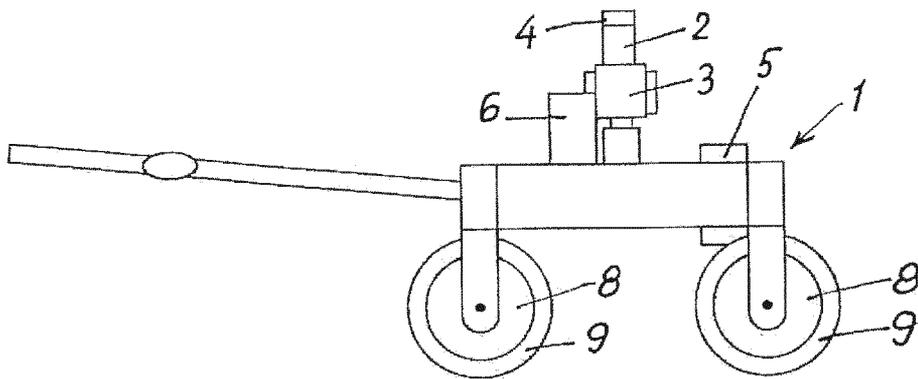


FIG. 3

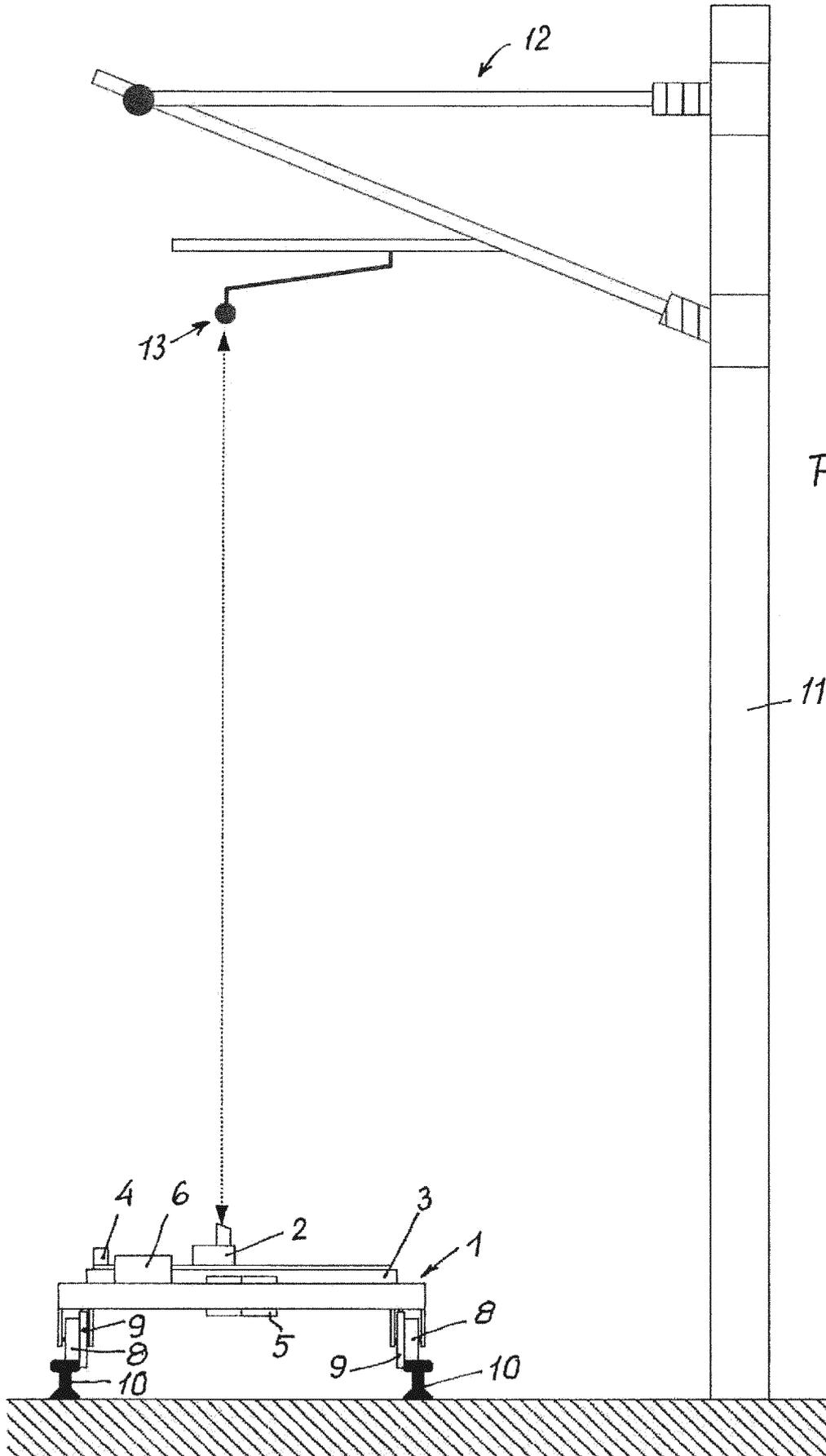


FIG. 4

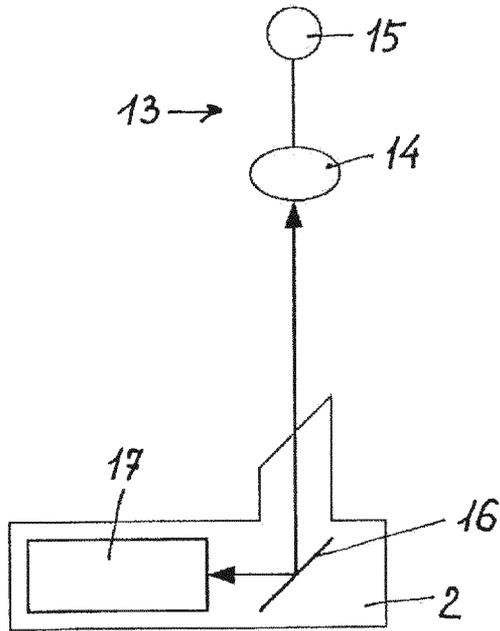


FIG. 5

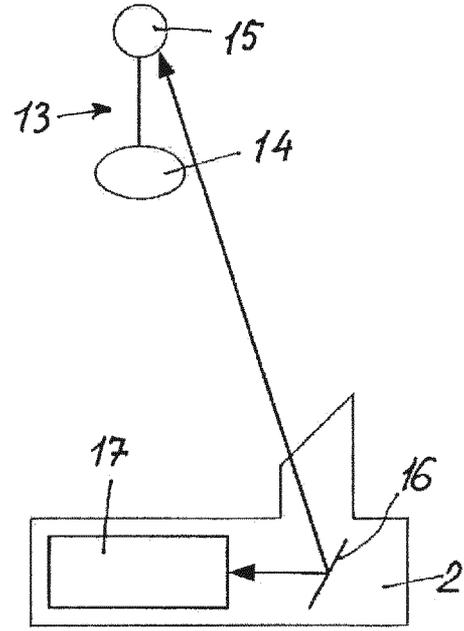


FIG. 6

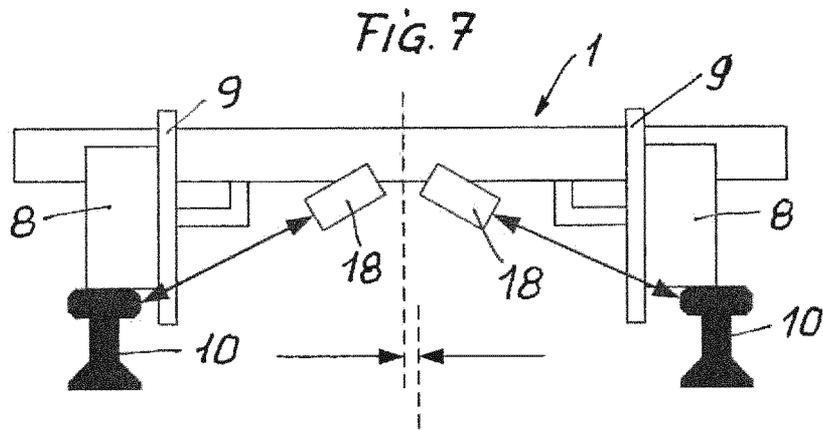
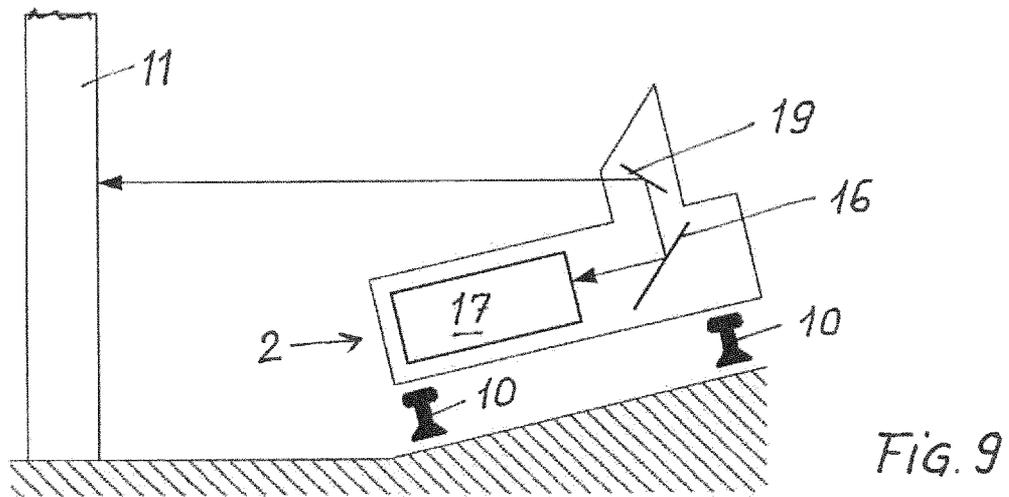
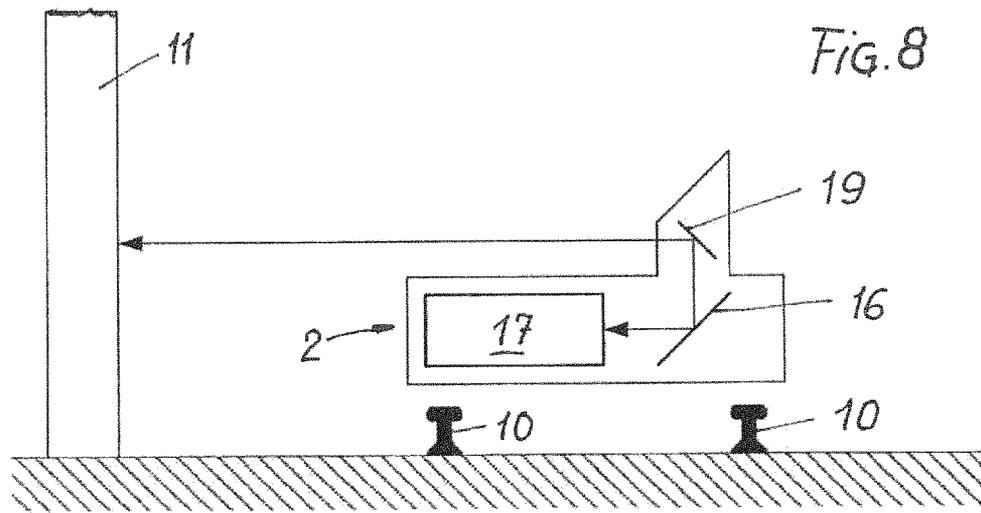
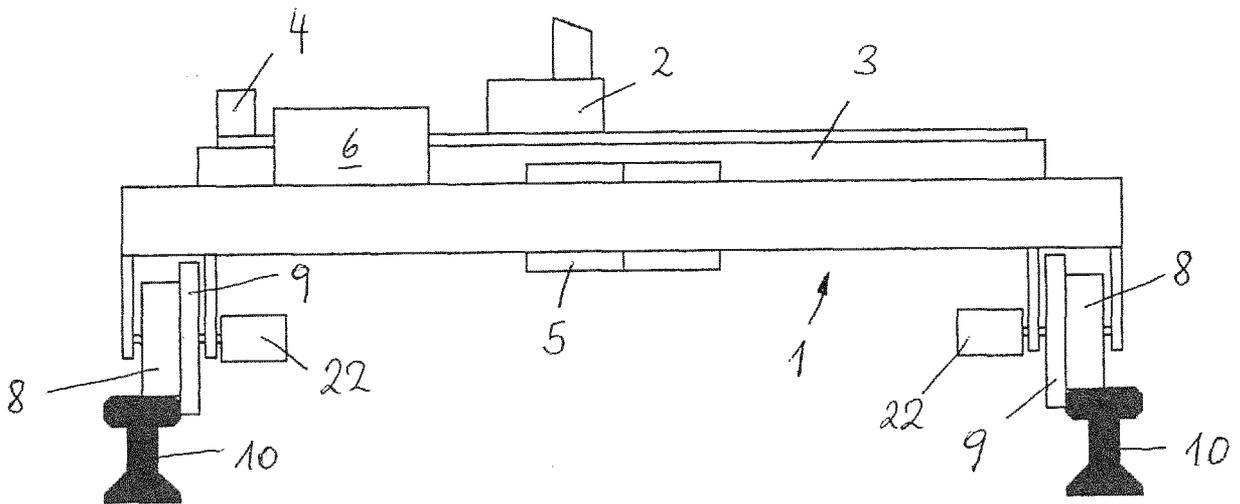
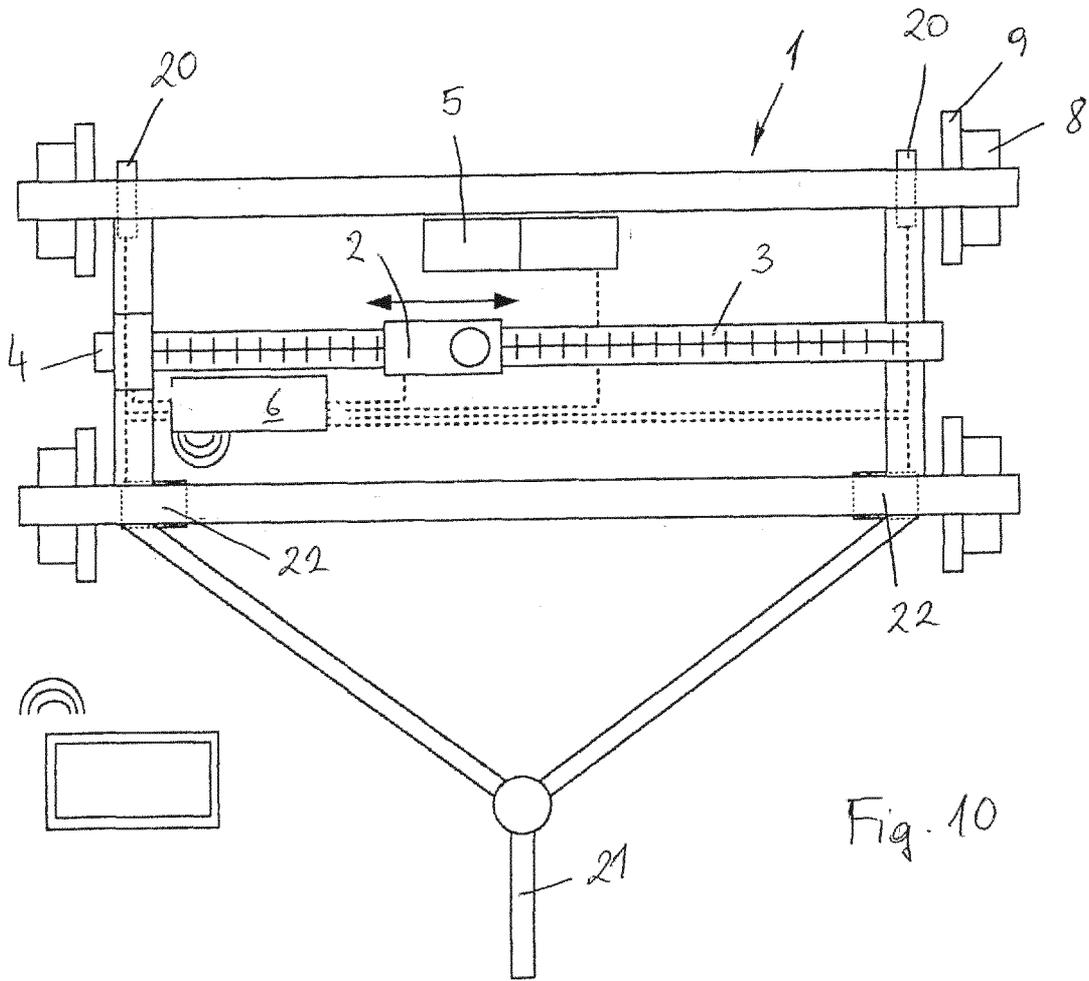


FIG. 7





**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2015/071551

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. B60M1/28  
ADD.  
  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B60M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 930 904 A (MUALEM CHARLES [US]) 3 August 1999 (1999-08-03) column 4, line 66 - column 661; figures 1-15 -----	1-3,7, 10,11
X A	WO 2013/167840 A2 (BRIAND EDMOND [FR]; ROV DEV [FR]) 14 November 2013 (2013-11-14) page 10, line 27 - page 12, line 15; figures 1-3 -----	1,5  7,11, 13-15,19
X	JP H08 29118 A (LASER TECHNO KK) 2 February 1996 (1996-02-02) abstract; figures 1-7 -----	1,7,10
X A	EP 1 724 397 A1 (BALFOUR BEATTY RAIL S P A [IT]) 22 November 2006 (2006-11-22) the whole document -----	1,3  7,10,15, 16,19
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  23 November 2015	Date of mailing of the international search report  04/12/2015
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Bolder, Arthur
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2015/071551

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 2013 0034322 A (KOREA RAILROAD CORP [KR]) 5 April 2013 (2013-04-05)	1,5
A	abstract; figures 1-8 -----	7,19-22

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/071551

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5930904	A	03-08-1999	AU 2325299 A US 5930904 A WO 0042379 A1
			01-08-2000 03-08-1999 20-07-2000
-----			
WO 2013167840	A2	14-11-2013	CA 2873161 A1 EP 2847028 A2 FR 2990389 A1 US 2015124239 A1 WO 2013167840 A2
			14-11-2013 18-03-2015 15-11-2013 07-05-2015 14-11-2013
-----			
JP H0829118	A	02-02-1996	NONE
-----			
EP 1724397	A1	22-11-2006	AT 417962 T EP 1724397 A1 ES 2322188 T3 PT 1724397 E SI 1724397 T1
			15-01-2009 22-11-2006 17-06-2009 31-03-2009 30-06-2009
-----			
KR 20130034322	A	05-04-2013	NONE
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60M1/28 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60M		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 930 904 A (MUALEM CHARLES [US]) 3. August 1999 (1999-08-03) Spalte 4, Zeile 66 - Spalte 661; Abbildungen 1-15 -----	1-3,7, 10,11
X A	WO 2013/167840 A2 (BRIAND EDMOND [FR]; ROV DEV [FR]) 14. November 2013 (2013-11-14) Seite 10, Zeile 27 - Seite 12, Zeile 15; Abbildungen 1-3 -----	1,5  7,11, 13-15,19
X	JP H08 29118 A (LASER TECHNO KK) 2. Februar 1996 (1996-02-02) Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 -----	1,7,10
X A	EP 1 724 397 A1 (BALFOUR BEATTY RAIL S P A [IT]) 22. November 2006 (2006-11-22) das ganze Dokument -----	1,3  7,10,15, 16,19
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
23. November 2015		04/12/2015
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Bolder, Arthur

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	KR 2013 0034322 A (KOREA RAILROAD CORP [KR]) 5. April 2013 (2013-04-05)	1,5
A	Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 -----	7,19-22

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/071551

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5930904	A	03-08-1999	AU 2325299 A
			US 5930904 A
			WO 0042379 A1
-----			
WO 2013167840	A2	14-11-2013	CA 2873161 A1
			EP 2847028 A2
			FR 2990389 A1
			US 2015124239 A1
			WO 2013167840 A2
-----			
JP H0829118	A	02-02-1996	KEINE
-----			
EP 1724397	A1	22-11-2006	AT 417962 T
			EP 1724397 A1
			ES 2322188 T3
			PT 1724397 E
			SI 1724397 T1
-----			
KR 20130034322	A	05-04-2013	KEINE
-----			