



(10) **DE 10 2007 038 819 B4** 2015.01.22

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2007 038 819.7**  
(22) Anmeldetag: **16.08.2007**  
(43) Offenlegungstag: **26.02.2009**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **22.01.2015**

(51) Int Cl.: **B61L 3/12 (2006.01)**  
**B61L 1/18 (2006.01)**  
**B61L 1/16 (2006.01)**  
**B61L 21/06 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.,  
51147 Köln, DE**

(74) Vertreter:  
**Gramm, Lins & Partner GbR, 30173 Hannover, DE**

(72) Erfinder:  
**Grimm, Matthias, 38126 Braunschweig, DE; Pelz,  
Markus, 01219 Dresden, DE**

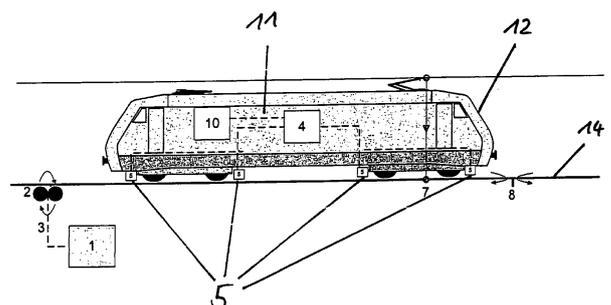
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	197 48 602	A1
DE	198 36 421	A1
DE	16 05 435	C
US	2005 / 0 137 760	A1
US	4 768 740	A

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur fahrzeugeitigen Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmeldung**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung (11) zur fahrzeugeitigen Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmeldung für schienengebundene Fahrzeugverbände (12), die aus mindestens einem schienengebundenen Fahrzeug bestehen, wobei eine von einem Fahrzeugverband (12) befahrene Gleisstrecke mindestens ein Gleisschaltmittel (2) in Form eines Radsensors oder eines Gleisstromkreises aufweist, wobei die Vorrichtung (11) aufweist:

- mindestens einen Sensor (5), der zum Ermitteln mindestens einer Eigenschaft (6) der Gleisschaltmittel (2) eingerichtet und an dem Fahrzeugverband (12) angeordnet ist,
- eine Auswerteeinheit (4), die mit dem mindestens einen Sensor (5) verbunden und zum Detektieren der Gleisschaltmittel (2) in Abhängigkeit der Eigenschaft (6) eingerichtet ist, und
- eine Übertragungseinheit (10), die mit der Auswerteeinheit (4) verbunden und zum Übertragen einer Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmeldung in Abhängigkeit von der Detektion der Gleisschaltmittel an eine Empfangseinheit in einem Stellwerk eingerichtet ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur fahrzeugseitigen Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmeldung für schienengebundene Fahrzeugverbände, bestehend aus mindestens einem schienengebundenen Fahrzeug, wobei eine von einem Fahrzeugverband befahrene Gleisstrecke mindestens ein Gleisschaltmittel aufweist. Die Erfindung betrifft auch ein Gleisschaltmittel zur Verwendung dieser Vorrichtung.

**[0002]** Für den sicheren Betrieb des Systems Eisenbahn ist es erforderlich, dass der von einem schienengebundenen Fahrzeugverband zu befahrene Gleisabschnitt frei ist, um Kollisionen zu vermeiden. Dazu muss der Fahrzeugverband den zu befahrenen Gleisabschnitt als besetzt melden und beim vollständigen Verlassen des Gleisabschnittes diesen wieder als freigefahren melden. In einen Gleisabschnitt darf erst dann eingefahren werden, wenn dieser auch als vollständig freigefahren angemeldet wurde.

**[0003]** Die Gleisfreimeldung im schienengebundenen Personen- sowie Güterverkehr wird heutzutage streckenseitig realisiert. Dazu werden an der Gleisstrecke so genannte Gleisschaltmittel angeordnet, die je nach technischer Ausprägung den betreffenden Gleisabschnitt als frei oder besetzt melden. Diese streckenseitig verbauten Gleisschaltmittel sind mit einem entsprechenden Stellwerk verkabelt, sodass zentral die Gleisfrei- oder -besetzmeldung überwacht werden kann.

**[0004]** Aus der US 2005/0137760A1 ist bekannt, Gleisschaltmittel in Form von Transpondern im Gleisbett mittels des Schienenfahrzeuges zu detektieren, wobei ein Positionssignal von Zeit zu Zeit mittels der detektierten Transponder korrigiert wird.

**[0005]** Aus der DE 198 36 421 A1 ist ein Verfahren zur Ermittlung eines von einem Zählpunkt ermittelten Zählerstandes an eine zentrale Auswerteeinrichtung bekannt, wobei die zentrale Auswerteeinrichtung sich beispielsweise in einem Stellwerk befinden kann.

**[0006]** Aus der DE 1 605 435 ist eine Einrichtung zur Gleisüberwachung und zum selbsttätigen Sichern und Steuern von Schienenfahrzeugen bekannt, wobei mit Hilfe des Schienenfahrzeuges sogenannte Achszähler und deren Magnetfelder detektiert werden sollen, um so Informationen an das Schienenfahrzeug bezüglich entsprechender Frei- und Besetzmeldungen zu übertragen.

**[0007]** Aus der US 4,768,740 ist ein Zugsicherungssystem bekannt, bei dem mit Hilfe von an dem Zug angeordneten Sensoren im Gleisbett verlegte Transpondern detektiert werden sollen. Mit Hilfe einer von

den Transpondern übertragenen ID wird dabei festgestellt, wo sich der Zug auf der Strecke befindet.

**[0008]** Unter einem Gleisschaltmittel versteht man demnach einen in einer Gleisstrecke befindlichen Geber, der das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein eines schienengebundenen Fahrzeuges detektiert. Aus dem Stand der Technik sind dabei eine ganze Reihe von Gleisschaltmitteln, wie z. B. Achszähler oder Gleisstromkreise bekannt. So ist z. B. aus der DE 197 48 602 A1 ein Achszählschalter bekannt, der als Sensorspule ausgebildet ist, wobei die Sensorspule in eine Oszillatorschaltung eingebunden ist und ein hochfrequentes Magnetfeld erzeugt. Beim Durchgang von magnetfeldbeeinflussenden Materialien, wie z. B. Eisenbahnräder, erfährt dieses Magnetfeld eine Dämpfung, die von dem Achszählschalter detektiert werden kann. Mittels dieser Achszählschaltung lässt sich sowohl die Durchfahrt als auch die Anzahl der Achsen des betreffenden Fahrzeugverbandes ermitteln, wobei diese Informationen an ein entsprechendes Stellwerk übermittelt werden.

**[0009]** Des Weiteren sind so genannte Gleisstromkreise als Gleisschaltmittel bekannt, die quasi einen linienförmigen Geber darstellen. Die einzelnen Schienen sind dabei gegen andere Gleisabschnitte isoliert, wobei beide gegenüberliegenden Schienen beim Befahren durch ein Eisenbahnfahrzeug über deren Achsen elektrisch leitend miteinander verbunden werden. Dies kann mittels einer entsprechenden Vorrichtung detektiert werden, sodass auf das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein eines schienengebundenen Fahrzeuges geschlossen werden kann. Auch diese Form der Gleisschaltmittel müssen entsprechend aufwändig mit einem Stellwerk verkabelt werden.

**[0010]** Diese streckenseitige Verkabelung ist insbesondere deshalb nachteilig, da sie sowohl in der Installation als auch in der Wartung erhebliche Kosten verursacht. In vielen Fällen rechtfertigt sich die Investition solcher Verkabelungen nicht, insbesondere dann, wenn die Auslastung der Strecke gegenüber den Kosten unverhältnismäßig ist.

**[0011]** Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine verbesserte Vorrichtung zur Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmeldung anzugeben, die insbesondere im Hinblick auf die zu erwartenden Kosten günstiger ist und dabei bereits vorhandene streckenseitige Infrastrukturen ausnutzt.

**[0012]** Die Aufgabe wird mit der Vorrichtung gemäß Anspruch 1 erfindungsgemäß gelöst.

**[0013]** Die Erfindung sieht demnach vor, die streckenseitig installierten Gleisschaltmittel wie Achszähler und Gleisstromkreise fahrzeugseitig zu detektieren, um so ebenfalls fahrzeugseitig, den ein-

fahrenden Gleisabschnitt als besetzt und den ausfahrenden Gleisabschnitt als freigefahren zu melden. Dazu weist die Vorrichtung geeignete Sensoren auf, die während der Fahrt bestimmte Eigenschaften dieser streckenseitig installierten Gleisschaltmittel ermitteln können. In der Auswerteeinheit, die mit den Sensoren verbunden ist, kann anhand der ermittelten Eigenschaften auf das Vorhandensein eines streckenseitig installierten Gleisschaltmittels geschlossen werden. Wird ein solches Gleisschaltmittel von der Auswerteeinheit detektiert, so kann in Abhängigkeit davon die entsprechenden Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmeldungen durchgeführt werden.

**[0014]** Die Erfindung nutzt somit die bereits streckenseitig installierten Gleisschaltmittel, um fahrzeugseitig die Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmeldung durchzuführen und zwar in Abhängigkeit der Detektion dieser Gleisschaltmittel, die ebenfalls fahrzeugseitig durchgeführt wird.

**[0015]** Die Vorrichtung hat eine Übertragungseinheit, die mit der Auswerteeinheit verbunden und zum Übertragen der Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmeldung eingerichtet ist. Wurde von der Auswerteeinheit das Ende und der Beginn von entsprechenden Gleisabschnitten detektiert, so generiert die Auswerteeinheit eine entsprechende Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmeldung, die dann mittels der Übertragungseinheit übertragen wird.

**[0016]** Die Übertragung erfolgt dabei an eine entsprechende Empfangseinheit, die zum Empfang der von der Übertragungseinheit übertragenen Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmeldung eingerichtet ist. Um die Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmeldung vollständig automatisieren zu können, wird die Empfangseinheit mit einem Steuerungssystem eines Stellwerkes verbunden. Wird von der Empfangseinheit eine entsprechende übertragene Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmeldung empfangen, so kann dies automatisch an das Steuerungssystem des Stellwerkes übertragen werden, wodurch die Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmeldung zentral verwaltet werden können. Um ein möglichst genaues Messergebnis zu erhalten, ist es besonders vorteilhaft, die Sensoren an dem schienengebundenen Fahrzeug derart anzuordnen, dass der Abstand zu der Schiene möglichst gering ist. Es ist daher ganz besonders vorteilhaft, wenn die Sensoren an den Streurohren der Sandungsanlage des schienengebundenen Fahrzeuges anzuordnen.

**[0017]** Eine Eigenschaft von Gleisschaltmitteln könnte z. B. das von Gleisschaltmitteln erzeugte Magnetfeld sein. Es ist daher besonders vorteilhaft, wenn die Sensoren zum Ermitteln eines solchen von den Gleisschaltmitteln erzeugten Magnetfeldes eingerichtet sind. Gleisschaltmittel, die ein solches Magnetfeld erzeugen, sind z. B. Achszähler. Beim

Durchgang es Fahrzeuges, insbesondere des Eisenbahnrades des Fahrzeuges, durch einen solchen Achszähler, kann der entsprechende Sensor das von dem Achszähler erzeugte Magnetfeld als eine Eigenschaft von Gleisschaltmitteln ermitteln. In Abhängigkeit dieser Ermittlung eines solchen Magnetfeldes kann die Auswerteeinheit dann auf das Vorhandensein eines solchen Achszählers schließen und somit die entsprechende Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmeldung durchführen.

**[0018]** Weitere detektierbare Gleisschaltmittel können z. B. Gleisstromkreise sein. Bei einem Gleisstromkreis sind die Schienen sowohl gegen andere Gleisabschnitte als auch gegen andere Ströme isoliert. Beim Befahren eines solchen Gleisabschnittes mit einem Gleisstromkreis durch ein Fahrzeug werden die beiden gegenüberliegenden Schienen über die Achsen des Fahrzeuges elektrisch leitend miteinander verbunden. Dies kann je nach Arbeitsprinzip des Gleisstromkreises detektiert werden. Es ist nun ganz besonders vorteilhaft, wenn die Auswerteeinheit den Übergang von einem ersten Gleisstromkreis zu einem zweiten Gleisstromkreis in Abhängigkeit der von den Sensoren ermittelten Eigenschaften des Gleisstromkreises detektieren kann. Durch die Ermittlung des Überganges von einem ersten Gleisstromkreis zu einem zweiten Gleisstromkreis kann auf das Ende des ausfahrenden Gleisabschnittes und dem Beginn des neu zu befahrenden Gleisabschnittes geschlossen werden, worauf daraufhin die entsprechende Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmeldung erfolgen kann.

**[0019]** Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn der Übergang von dem ersten Gleisstromkreis zu einem zweiten Gleisstromkreis in Abhängigkeit der Veränderung des durch den Rückstrom verursachten Magnetfeldes der Schiene erkannt werden kann, da beim Übergang von einem Stromkreis zum nächsten es zu deutlichen Veränderungen in diesen Magnetfeld kommt. Diesen kurzzeitigen Abfall des Magnetfeldes, welches von den Sensoren ermittelt wird, kann die Auswerteeinheit erkennen und so auf den Übergang schließen.

**[0020]** Um die Positionen der streckenseitig installierten Gleisschaltmittel ermitteln zu können, weist die Auswerteeinheit vorteilhafterweise Mittel zum Hinterlegen eines digitalen Streckenatlases auf, in denen diese Positionen hinterlegt sind. Wird ein Gleisschaltmittel durch die Auswerteeinheit detektiert, so kann somit die exakte Position des entsprechenden Gleisschaltmittels ermittelt werden. In Abhängigkeit dieser ermittelten Position des Gleisschaltmittels kann dann die Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmeldung erfolgen.

**[0021]** Um die entsprechende Position des Gleisschaltmittels aus dem Streckenatlas ermitteln zu kön-

nen, reicht es z. B. aus, wenn die ungefähre Position des schienengebundenen Fahrzeugverbandes auf der Strecke bekannt ist. Die Positionsbestimmung des schienengebundenen Fahrzeugverbandes kann dabei mittels verschiedener aus dem Stand der Technik bekannter Verfahren erfolgen. Darüber hinaus kann auch mit einer erwarteten Position des schienengebundenen Fahrzeugsverbandes oder des entsprechenden Gleisschaltmittels die Position des Gleisschaltmittels aus dem Streckenatlas ermittelt werden.

**[0022]** Die Aufgabe wird auch mit einem Gleisschaltmittel der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Gleisschaltmittel zur Verwendung dieser Vorrichtung, insbesondere zur Verwendung zur Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmeldung mittels der Verfahren aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren bestimmt ist, wobei das Gleisschaltmittel über eine autarke Stromversorgung verfügt.

**[0023]** Die Gleisschaltmittel, die für die Verwendung der Vorrichtung der eingangs genannten Art benutzt werden, sind streckenseitig installiert. Zur Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmeldung mittels der Verfahren aus dem Stand der Technik ist es notwendig, dass diese Gleisschaltmittel mit einem Stellwerk verkabelt werden. Bei der Vorrichtung zur Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmeldung der eingangs genannten Art ist es jedoch nicht erforderlich, dass diese Gleisschaltmittel mit dem Stellwerk verkabelt werden müssen. Vielmehr reicht lediglich das physische Vorhandensein dieser Gleisschaltmittel aus. Eine autarke Stromversorgung stellt dabei das bestimmungsgemäße Funktionieren der Gleisschaltmittel auch ohne Verkabelung sicher.

**[0024]** Die Erfindung wird anhand der beigefügten Zeichnungen beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

**[0025]** Fig. 1a, Fig. 1b schematische Darstellung des Funktionsprinzips eines Achszählers;

**[0026]** Fig. 2 schematische Darstellung des Aufbaus der Vorrichtung

**[0027]** Fig. 3 schematische Darstellung der Aufbaus der Vorrichtung aus einer Perspektive von unten

**[0028]** Fig. 4 schematische Darstellung einer Befestigungsvariante der Sensoren am Fahrzeug;

**[0029]** Fig. 5 schematische Darstellung der streckenseitigen Einrichtung eines Achszählpunktes mit fahrzeugseitiger Sensortechnik;

**[0030]** Fig. 6a, Fig. 6b schematische Darstellung der Systemwirkung bei Gleisstromkreisen;

**[0031]** Fig. 1a und Fig. 1b zeigen eine schematische Darstellung des Funktionsprinzips eines Achszählers 2. Der Achszähler 2 besteht dabei jeweils aus einem Sender 2a und einem entsprechenden Empfänger 2b, die streckenseitig derart angeordnet werden, dass zwischen dem Sender 2a und dem Empfänger 2b mittig der entsprechende Schienenstrang 14 verläuft. Wie in Fig. 1a zu erkennen ist, erzeugt der Sender 2a ein Magnetfeld 6, welches von dem Empfänger 2b detektiert werden kann und sich über dem mittig angeordneten Schienenstrang 14 erstreckt.

**[0032]** Wird dieses von dem Achszähler 2 erzeugt Magnetfeld 6 von einem Eisenbahnrad 13 durchfahren, so wird es aufgrund der magnetischen Eigenschaft des Eisenbahnrades 13, wie in Fig. 1b gezeigt, verändert. Durch diese Veränderung, auch Dämpfung genannt, kann von dem Empfänger 2b des Achszählpunktes 2 detektiert werden, dass ein schienengebundener Fahrzeugverband den Achszählpunkt 2 durchfahren hat.

**[0033]** Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung des Aufbaus der Vorrichtung 11. Die Vorrichtung 11 besteht dabei aus an dem Fahrzeug 12 angeordneten Sensoren 5, die mit einer Auswerteeinheit 4 verbunden sind. Die Sensoren 5 sind dabei derart eingerichtet, dass die durch die Gleisschaltmittel erzeugten Magnetfelder detektiert werden können. Die Auswerteeinheit 4 der Vorrichtung 11 ist des Weiteren mit einer Übertragungseinheit 10 verbunden, welche zur Übertragung einer Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmeldung an einen entsprechenden Empfänger in einem Stellwerk (nicht dargestellt) vorgesehen ist.

**[0034]** Wie in Fig. 2 dargestellt, wurde an der Schiene 14 ein Achszählpunkt 2 installiert, der mittels einer entsprechenden Verkabelung 3 mit einer autarken Stromversorgung 1 verbunden ist. Solche autarke Stromversorgung 1 kann z. B. ein Solarpanel sein.

**[0035]** Wird der Achszähler 2 von dem schienengebundenen Fahrzeug 12, auf dem die Vorrichtung 11 installiert ist, durchfahren, so wird das von dem Achszählpunkt 2 erzeugte Magnetfeld mittels der in dem Fahrzeug angeordneten Sensoren 5 ermittelt. Diese Magnetfelddetektion durch die Sensoren 5 wird dann an die Auswerteeinheit 4 weitergeleitet. Die Auswerteeinheit 4 wird dann in Abhängigkeit dieser Sensorsignale auf das Vorhandensein eines Achszählpunktes 2 schließen, sodass das Fahrzeug 12 selbst den Standort des Achszählers 2 bei Überfahren registrieren kann. Wurde ein entsprechender Standort des Achszählers 2 ermittelt, so wird mittels der Übertragungseinheit 10 eine entsprechende Gleisfrei- bzw. Gleisbesetzmeldung an ein dafür zuständiges Stellwerk übermittelt.

**[0036]** Des Weiteren verfügt die Auswerteeinheit 4 über eine Datenbank, in der ein Streckenatlas hin-

terlegt ist, in dem die Standorte der einzelnen Achszähler **2** der Strecke gespeichert sind. Beim Detektieren eines Gleisschaltmittels durch die Vorrichtung **11** kann nun mit den im Streckenatlas hinterlegten Achszählerstandorten die exakte Position des betreffenden Achszählers **2** ermittelt werden. Dies kann z. B. dadurch geschehen, dass zunächst mit einer ungefähren Position des schienengebundenen Fahrzeuges **12** gerechnet wird. Die ungefähre Position des Fahrzeuges **12** ergibt sich dabei aus einer Positionsermittlung, die aufgrund technischer Schranken keine exakte Position liefern kann. Wurde ein solcher Achszählerpunkt **2** detektiert, so kann mittels der hinterlegten Achszählerstandorte und der ungefähren Position auf die genaue Position des Achszählers **2** geschlossen werden.

**[0037]** Es ist aber auch denkbar, dass mit einer erwarteten Position gerechnet wird, indem eine Position des vorhergehenden Achszählers bekannt ist. Wird nun ein weiterer Achszähler detektiert, so kann dies nur der in der Liste folgende Standort sein.

**[0038]** Fig. 3 zeigt die an dem Fahrzeug **12** installierte Vorrichtung **11** aus einer Sicht von unten. Zu erkennen ist, dass an jedem Eisenbahnrad **13** ein Sensor **5** installiert ist, wobei jeder der Sensoren **5** mit der Auswerteeinheit **4** verbunden ist. In diesem Ausführungsbeispiel wird nun auf jeder Lokseite ein entsprechendes Gleisschaltmittel viermal detektiert, sodass das System als ein redundantes System betrachtet werden kann, wodurch sich die Ausfallsicherheit beträchtlich erhöht.

**[0039]** Fig. 4 zeigt ein Beispiel, wie der Sensor **5** an einem Eisenbahnrad **13** befestigt werden kann. Es wurde erkannt, dass es besonders vorteilhaft ist, den Sensor **5** an dem Streurohr der Sandungsanlage **9** zu befestigen, die sich zumindest auf jeder Lokomotive befindet. Da die Streurohre der Sandungsanlage **9** in einem sehr knappen Abstand zu der betreffenden Schiene angeordnet sind, wird auch der Sensor **5** eine große Schienenähe aufweisen, wenn er an einem solchen Streurohr angebracht wird. Dies hat den Vorteil, dass die von dem Sensor zu ermittelnde Eigenschaft eines Gleisschaltmittels wesentlich genauer und sicherer ermittelt werden kann, da sich die meisten Gleisschaltmittel in Schienenähe befinden.

**[0040]** Fig. 5 zeigt noch einmal einen Querschnitt der streckenseitigen Einrichtung eines Achszählerpunktes mit der fahrzeugsseitigen Sensortechnik. Der Achszähler **2** erzeugt mittels der beiden Achszählerkomponenten **2a** und **2b** ein dauerhaftes Magnetfeld **6**, welches sich in Richtung Fahrzeug ausbreitet. Wird nun der Sensor **5** durch dieses Magnetfeld **6** befördert, so wird dies durch den Sensor **5** erkannt. Die Erkennung des Magnetfeldes **6** wird dann an die hier nicht dargestellte Auswerteeinheit **4** übermittelt, um dann eine entsprechende Gleisfrei-

und/oder Gleisbesetzmeldung auszugeben. Wurde der exakte Standort des Achszählers **2** mittels eines Streckenatlas ermittelt, so kann darüber hinaus die exakte Standortmeldung mit samt der Zuglänge an das entsprechende Stellwerk übertragen werden. Im Stellwerk kann dann mittels dieser Informationen eine entsprechende Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmeldung generiert werden.

**[0041]** Fig. 6a und Fig. 6b zeigen das Prinzip der Systemwirkung bei einem Gleisstromkreis als Gleisschaltmittel. Dabei wird von der Vorrichtung der Übergang **8** von einem Gleisstromkreis zum nächsten detektiert. Dies geschieht dadurch, dass die Rückströme stets zur Stromquelle zurück schließen. Ein Rückstrom ist dabei der Strom, der über die Oberleitungen durch das Fahrzeug über die Schiene zurück zur Stromquelle fließt, wobei diese Rückströme in der Schiene ein Magnetfeld verursachen. Da bei einem Gleisstromkreis in der Regel jeder Gleisabschnitt gegen den anderen isoliert ist, kommt es beim Übergang von einem Gleisstromkreis zum nächsten zu einer Veränderung dieses durch den Rückstrom verursachten Magnetfeldes. Diese Veränderung des Magnetfeldes kann detektiert werden, sodass in Abhängigkeit dieser Veränderung auf einen solchen Übergang geschlossen werden kann. In Abhängigkeit dieses Übergangs wird dann eine entsprechende Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmeldung generiert.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung (**11**) zur fahrzeugseitigen Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmeldung für schienengebundene Fahrzeugverbände (**12**), die aus mindestens einem schienengebundenen Fahrzeug bestehen, wobei eine von einem Fahrzeugverband (**12**) befahrene Gleisstrecke mindestens ein Gleisschaltmittel (**2**) in Form eines Radsensors oder eines Gleisstromkreises aufweist, wobei die Vorrichtung (**11**) aufweist:
  - mindestens einen Sensor (**5**), der zum Ermitteln mindestens einer Eigenschaft (**6**) der Gleisschaltmittel (**2**) eingerichtet und an dem Fahrzeugverband (**12**) angeordnet ist,
  - eine Auswerteeinheit (**4**), die mit dem mindestens einen Sensor (**5**) verbunden und zum Detektieren der Gleisschaltmittel (**2**) in Abhängigkeit der Eigenschaft (**6**) eingerichtet ist, und
  - eine Übertragungseinheit (**10**), die mit der Auswerteeinheit (**4**) verbunden und zum Übertragen einer Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmeldung in Abhängigkeit von der Detektion der Gleisschaltmittel an eine Empfangseinheit in einem Stellwerk eingerichtet ist.
2. Vorrichtung (**11**) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens einer der Sensoren (**5**) an einem Streurohr einer Sandungsanlage (**9**) angeordnet ist.

3. Vorrichtung (11) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens einer der Sensoren (5) zum Ermitteln eines von den Gleisschaltmitteln (2) erzeugten Magnetfeldes (6) eingerichtet ist.

Gleisschaltmittel (2) nicht mit einem Stellwerk verkauft ist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

4. Vorrichtung (11) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sensor (5) zum Ermitteln des von einem Radsensor, insbesondere eines Achszählers (2) erzeugten Magnetfeldes (6) eingerichtet ist.

5. Vorrichtung (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gleisschaltmittel (2) Gleisstromkreise sind und die Auswerteeinheit (4) zum Erkennen eines Übergangs (8) von einem ersten Gleisstromkreis zu einem zweiten Gleisstromkreis in Abhängigkeit der ermittelten Eigenschaft (6) eingerichtet ist.

6. Vorrichtung (11) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswerteeinheit (4) zum Erkennen des Übergangs (8) in Abhängigkeit einer Veränderung des durch einen Rückstrom verursachten Magnetfeldes (15) der Schiene (14) eingerichtet ist.

7. Vorrichtung (11) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (11) zum Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmelden in Abhängigkeit des erkannten Übergangs (8) eingerichtet ist.

8. Vorrichtung (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Empfangseinheit mit einem Steuerungssystem des Stellwerks verbunden und zum Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmelden in Abhängigkeit der empfangenen Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmeldungen eingerichtet ist.

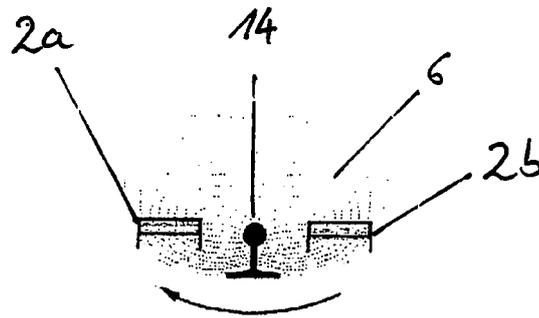
9. Vorrichtung (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswerteeinheit (4) Mittel zum Hinterlegen eines digitalen Streckenatlas aufweist, in dem die Positionen der Gleisschaltmittel (2) hinterlegt sind.

10. Vorrichtung (11) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswerteeinheit (4) zum Ermitteln der Position des detektierten Gleisschaltmittels (2) mittels des digitalen Streckenatlas eingerichtet ist.

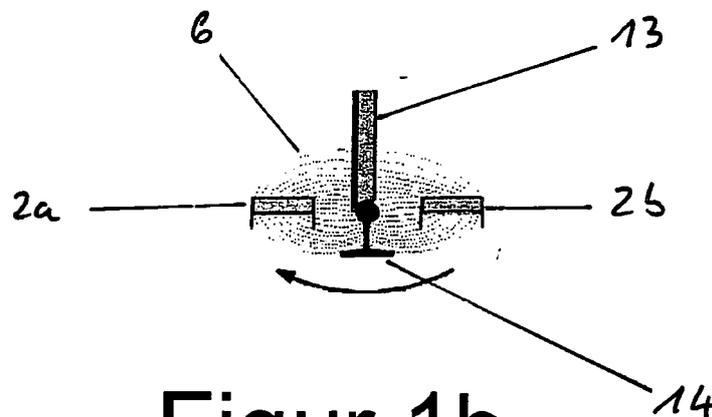
11. Vorrichtung (11) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (11) zum Gleisfrei- und/oder Gleisbesetzmelden in Abhängigkeit der ermittelten Position des detektierten Gleisschaltmittels (2) eingerichtet ist.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das

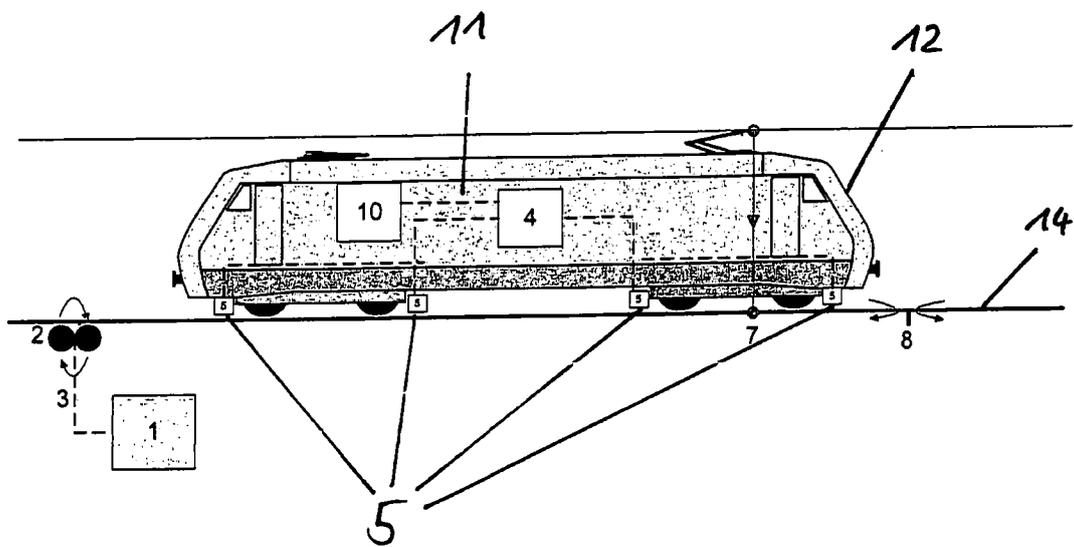
Anhängende Zeichnungen



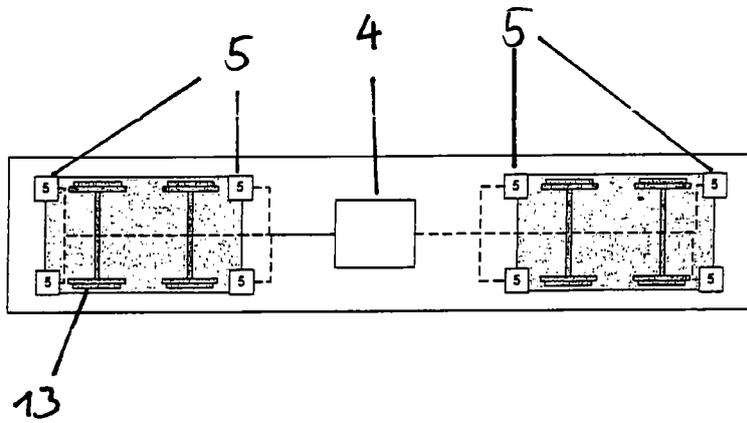
Figur 1a



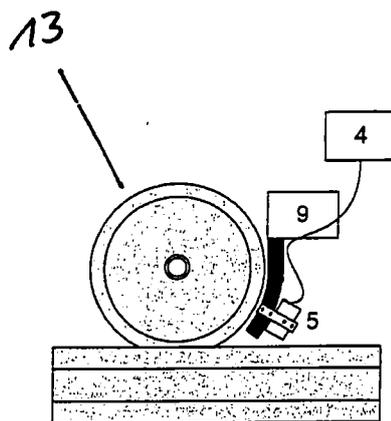
Figur 1b



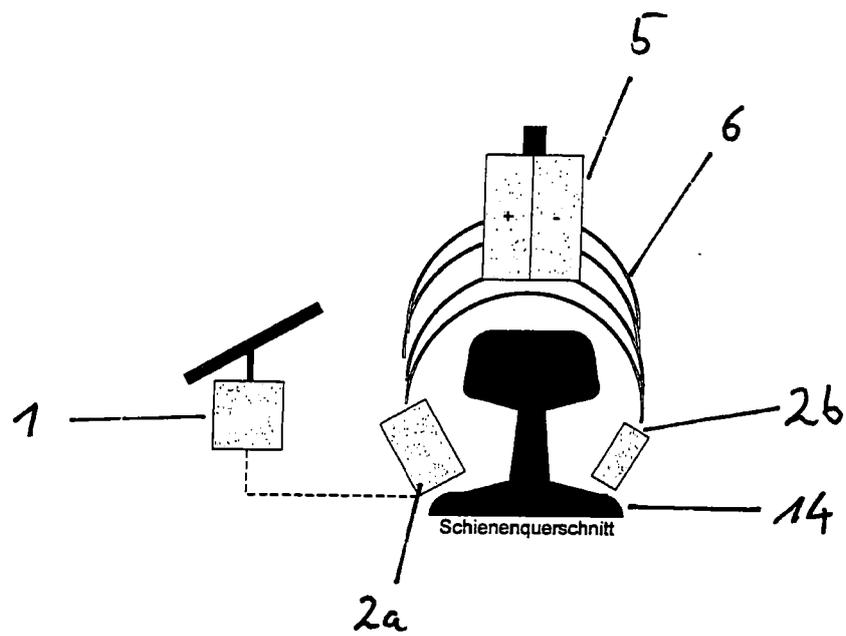
Figur 2



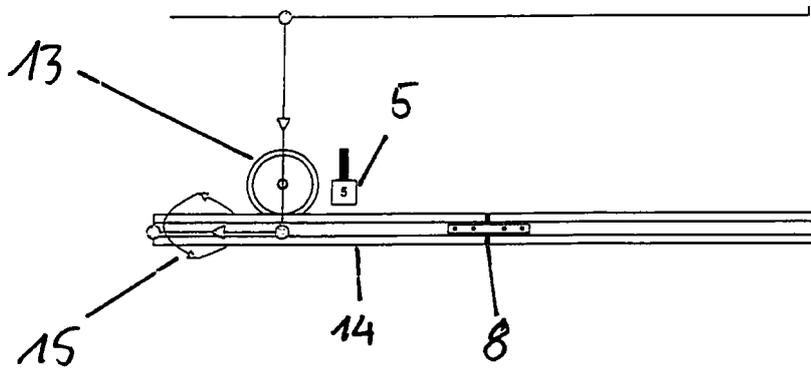
Figur 3



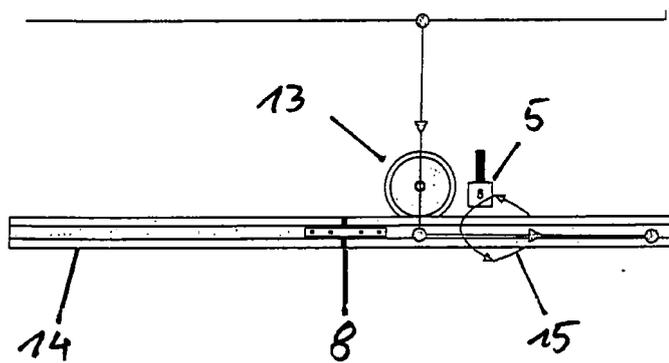
Figur 4



Figur 5



Figur 6a



Figur 6b