

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 520 075 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
04.01.2006 Patentblatt 2006/01

(51) Int Cl.:
E01B 35/12 (2006.01) E01B 35/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03739841.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT2003/000178

(22) Anmeldetag: **26.06.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/005620 (15.01.2004 Gazette 2004/03)

(54) EINRICHTUNG ZUR MESSUNG DER ABSENKING BZW. SETZUNG DES EISENBAHNOBERBAUES

DEVICE FOR MEASURING THE SUBSIDENCE OR SETTLEMENT OF A RAILWAY
SUPERSTRUCTURE ON RAILWAY TRACKS

DISPOSITIF POUR MESURER L'ENFONCEMENT OU L'AFFAISSEMENT DE LA
SUPERSTRUCTURE D'UNE VOIE FERREE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
LT LV

(72) Erfinder:
• **FRITZ, Peter**
A-8740 Zeltweg (AT)
• **TAFEIT, Dietmar**
A-8740 Zeltweg (AT)

(30) Priorität: **09.07.2002 AT 10372002**

(74) Vertreter: **Haffner, Thomas M.**
Patentanwalt
Schottengasse 3a
1014 Wien (AT)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.04.2005 Patentblatt 2005/14

(73) Patentinhaber:
• **VAE EISENBAHNSYSTEME GMBH**
8740 Zeltweg (AT)
• **VAE GmbH**
1010 Wien (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 962 747 NL-C- 1 001 971

EP 1 520 075 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Messung der Absenkung bzw. Setzung des Gleisoberbaues von Eisenbahngleisen.

[0002] Bei Eisenbahngleisen dient der Gleisoberbau als Fahrbahn, wobei er die Lasten der Eisenbahnfahrzeuge auf den Unterbau übertragen und die Eisenbahnfahrzeuge führen soll. Der Oberbau besteht hierbei aus Schienen, Schwellen und der Bettung, wobei die Bettung zumeist als Schotterbett ausgebildet ist. Die Bettung ist nun unter dem Einfluss der rollenden Last Setzungen unterworfen, sodass örtliche Absenkungen der Schienen gemeinsam mit den Schwellen zu beobachten sind. Derartige Absenkungen sind aus Sicherheitsgründen jedoch unerwünscht und es muss daher eine laufende Kontrolle des Gleises vorgenommen werden, um Instandhaltungsmaßnahmen, wie beispielsweise das Nachstopfen des Gleises, rechtzeitig zu veranlassen.

[0003] Einrichtungen zur Messung der Senkung der Schwellen von Eisenbahngleisen sind bereits bekannt geworden. Beispielsweise zeigt die DE PS 816440 eine mechanische Einrichtung bestehend aus einem ersten Teil, der unter der Einwirkung der lotrechten Verschiebung der Schwelle oder der Schiene lotrecht verstellbar ist und einem zweiten gegenüber dem Schotterbett feststehenden Teil, wobei die Verstellung des verschiebbaren Teiles gegenüber dem festen Teil durch einen Schieber oder ein System von Schiebern gemessen wird. Eine derartige Einrichtung hat jedoch den Nachteil, dass als Bezugspunkt für die Messung der Absenkung der Schwellen die Oberfläche des Schotterbettes herangezogen wird, sodass die Setzung des Schotterbettes selbst, welche beispielsweise durch eine Verdichtung des Schotterbettes hervorgerufen werden kann, nicht erfasst wird. Zudem ist die Messgenauigkeit dieser Einrichtung einer Reihe von externen Einflüssen unterworfen, wie beispielsweise die durch Umwelteinflüsse hervorgerufene Veränderung der Schotterbettoberfläche am Mess- bzw. Bezugspunkt, sodass bestenfalls Relativverschiebungen der Schwelle beim Überfahren der rollenden Last keinesfalls aber absolute Werte gemessen werden können.

[0004] Weiters sind Einrichtungen bekannt geworden, bei welchen mit Hilfe von Extensometern die Spannungen im Untergrund gemessen werden und daraus die Setzungsbewegungen errechnet werden. In dem deutschen Gebrauchsmuster DE 29620261 U1 ist darauf aufbauend eine Vorrichtung zur Überwachung von Bodensetzungen bekannt geworden, welche großflächige Messungen mit einer Vielzahl von im Erdboden in wenigstens zwei voneinander verschiedenen Richtungen verlegten Leitungen vornimmt, wobei in einer Auswerteeinrichtung aus der Änderung der Leitfähigkeit der Leitungen ein Höhenprofil errechnet und die Bodensetzungen ermittelt werden.

[0005] EP-A-0 962 747 offenbart eine Anordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0006] Die vorliegende Erfindung zielt nun darauf ab eine Einrichtung zur Messung der Absenkung bzw. Setzung des Gleisoberbaues von Eisenbahngleisen zu schaffen, welche in einfacher Art und Weise in bestehende Diagnosesysteme zur Überwachung des Zustandes eines Gleises integriert werden kann und eine kontinuierliche Messung der Absenkung bzw. Setzung des Gleises ermöglicht und deren in einer Auswerteschaltung gesammelten Messdaten Wartungsintervalle festlegen lassen. Zu diesem Zweck muss die Überwachungseinrichtung in der Lage sein nicht nur momentane Absenkungen beim Überfahren des jeweils überwachten Gleisabschnittes zu erfassen, welche durch eine reversible elastische Verformung des Oberbaues hervorgerufen werden, sondern insbesondere auch dauerhafte und irreversible Absenkungen, welche über einen längeren Zeitraum auftreten.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die Erfindung im Wesentlichen darin, dass ein berührungslos arbeitender Abstandsensor vorgesehen ist, welcher den Abstand zu einem Messobjekt erfasst, wobei einer der beiden Teile Sensor und Messobjekt mit einem ortsfesten Teil des Gleisunterbaus und der jeweils andere Teil mit einem Teil des Oberbaus starr verbunden ist. Dadurch, dass nun entweder der Abstandsensor selbst oder das Messobjekt, dessen Abstand vom Abstandsensor ermittelt werden soll, mit dem ortsfesten Teil des Gleisunterbaues starr verbunden ist, wird ein absoluter Bezugspunkt für die Messung der Absenkung des Gleisoberbaues herangezogen, welcher eine Vergleichbarkeit der ermittelten Abstandsmesswerte über einen längeren Beobachtungszeitraum hinweg gewährleistet. Der Gleisunterbau hat hierbei die Funktion eines Fundamentes für das Eisenbahngleis und definiert als ortsfester und in seiner Lage unveränderlicher Punkt den Bezugspunkt für die Messung der Absenkung bzw. Setzung des Gleisoberbaues. Dadurch können mit der erfindungsgemäßen Einrichtung nicht nur temporäre Absenkungen, beispielsweise in Form von Durchbiegungen der Schienen oder der Schwellen, erfasst werden, sondern auch dauerhafte Absenkungen des Gleises, welche beispielsweise durch eine Setzung bzw. Verdichtung des Schotterbettes verursacht werden.

[0008] Dadurch, dass erfindungsgemäß ein berührungslos arbeitender Abstandsensor vorgesehen ist, wird eine nachträgliche Montage am bestehenden Bahnkörper oder an bestehenden Weichenanlagen erleichtert, wobei zusätzlich auch die Störanfälligkeit im Vergleich zu mechanisch arbeitenden Abstandsmesseinrichtungen verringert wird. Für die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Einrichtung ist es prinzipiell unwesentlich, ob der Abstandsensor selbst oder das Messobjekt, dessen Abstand zum Abstandsensor erfasst werden soll, am ortsfesten Teil des Gleisunterbaues oder mit dem Oberbau starr verbunden ist. Um jedoch den Abstandsensor an einem geschützten Ort unterbringen zu können und die Verlegung der Stromversorgungs- oder Signalkabel zu erleichtern, ist die Anordnung in bevor-

zugter Weise derart getroffen, dass der Abstandsensor mit dem ortsfesten Teil des Unterbaues und das Messobjekt mit einem Teil des Oberbaues starr verbunden ist. Auf diese Art und Weise wird der Abstandsensor stationär und ortsfest gelagert, sodass seine Funktionstüchtigkeit nicht durch die Vibrationen oder Absenkungen während des Überfahrens der rollenden Last beeinträchtigt wird. Ein besonders robuster Abstandsensor wird hierbei dadurch erreicht, dass, wie es einer bevorzugten Weiterbildung entspricht, der Sensor als induktiver Sensor ausgebildet ist und mit einer mit den Schienen oder den Schwellen verbundenen Bedämpfungsplatte als Messobjekt zusammenwirkt. Dadurch werden zuverlässige Messergebnisse erzielt, welche auch nicht durch Witterungseinflüsse, wie zum Beispiel zwischen Sensor und Bedämpfungsblech gelangendes Laub oder Schnee, beeinträchtigt werden. Die Bedämpfungsplatte kann hierbei am Gleisoberbau, dessen Absenkung bzw. Setzung gemessen werden soll, mit den Schienen oder den Schwellen verbunden sein, wobei im Bereich einer Weiche bevorzugt eine Anordnung am Gehäuse des Weichenantriebes erfolgen kann.

[0009] Wie bereits erwähnt dient als Bezugspunkt zur Abstandsmessung der ortsfeste Gleisunterbau, welcher die Funktion des Fundamentes für den Oberbau übernimmt. Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist der Sensor daher an einem betonierten Fundament und im Bereich einer Weiche insbesondere an dem Fundament einer Weichengrube angeordnet.

[0010] Um nun eine kontinuierliche Überwachung eines Eisenbahngleises in einer zentralen Kontrollstation vorzunehmen, ist bevorzugt der Sensor mit einer Auswerteeinrichtung verbunden, in welcher die vom Sensor während des Befahrens des Gleises kontinuierlich gelieferten Abstandsmesswerte gespeichert und ausgewertet werden. In einer derartigen Auswerteeinrichtung können die von einer Mehrzahl von Messeinrichtungen an mehreren Messpunkten gelieferten Daten zusammengefasst werden, sodass der Zustand des Gleises bzw. des Schotterbettes über einen längeren Gleisabschnitt laufend beurteilt werden kann. Die Art der Auswertung kann hierbei den jeweiligen Erfordernissen angepasst werden, wobei beispielsweise ein fixer Grenzwert für die maximal zulässige Absenkung bzw. Setzung des Gleisoberbaues vorgegeben werden kann und bei Überschreiten dieses Grenzwertes ein Warnsignal ausgegeben wird. Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung weist die Auswerteeinrichtung einen Minimalwertspeicher auf, in welchem der beim Befahren des Gleises ermittelte kleinste Wert des Abstandes gespeichert wird, wobei Änderungen des gemessenen kleinsten Wertes, sowie wenigstens ein Grenzwert für den kleinsten Abstand, miteinander verglichen werden und bei Überschreiten dieses Grenzwertes ein Wartungssignal generiert wird. Bei dieser Art der Auswertung ist eine Trenderkennung bezüglich der Absenkung bzw. Setzung des Gleisoberbaues möglich, sodass die Wartungsintervalle zum Nachstopfen des Gleis-

ses in einfacher Art und Weise festlegbar sind und Instandhaltungsmaßnahmen getroffen werden können, bevor die Sicherheit beim Befahren des betreffenden Gleises nicht mehr gewährleistet ist. Die erfindungsgemäße Einrichtung ermöglicht somit eine zentrale und kontinuierliche Kontrolle des Zustandes eines Eisenbahngleises, ohne dass gesonderte Prüffahrten notwendig wären, welche den laufenden Betrieb stören würden.

[0011] Die Erfindung wird nachfolgend an Hand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In dieser ist beispielhaft der Einbau der erfindungsgemäßen Einrichtung im Bereich einer Weiche gezeigt. Das Fundament der Weichengrube ist mit 1 bezeichnet und dient als unveränderlicher und ortsfester Bezugspunkt für die Messung des Abstandes des am Fundament 1 angeordneten induktiven Sensors 2 vom Gleisoberbau. Der Gleisoberbau ist hierbei während der Überfahrt der rollenden Last Bewegungen gemäß dem Doppelpfeil 3 und langfristig einer Setzung gemäß dem Pfeil 4 unterworfen. Mit dem Oberbau ist im Bereich der Weiche nun starr der Weichenantrieb 5 verbunden, welcher beispielsweise in einer Trogschwelle fest verankert ist, sodass auch der Weichenantrieb 5 sich entsprechend den Pfeilen 3 und 4 mitbewegt. Mit dem Weichenantrieb 5 ist nun ein Bedämpfungsblech 6 starr verbunden, welches mit dem induktiven Sensor 2 zusammenwirkt, sodass der Sensor 2 einen vom Abstand a abhängen Sensorstrom liefert.

Patentansprüche

1. Anordnung umfassend Eisenbahngleise mit einem Gleisoberbau und einem Gleisunterbau und eine Einrichtung zur Messung der Absenkung bzw. Setzung des Gleisoberbaus mit einem die Höhenlage des Gleisoberbaus relativ zu einem ortsfesten Teil messenden Sensor, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor als induktiver Abstandssensor (2) ausgebildet ist, welcher im Gebrauchszustand mit einem ortsfesten Teil (1) des Gleisunterbaus starr verbunden ist und mit einer mit den Schienen oder den Schwellen verbundenen Bedämpfungsplatte (6) als Messobjekt zusammenwirkt.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messobjekt (6), insbesondere die Bedämpfungsplatte, am Gehäuse des Weichenantriebs (5) angeordnet ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (2) an einem betonierten Fundament, insbesondere dem Fundament (1) einer weichengrube, angeordnet ist.
4. Anordnung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (2) mit einer Auswerteeinrichtung verbunden ist, in welcher die vom

Sensor (2) während des Befahrens des Gleises kontinuierlich gelieferten Abstandsmesswerte gespeichert und ausgewertet werden.

5. Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinrichtung einen Minimalwertspeicher aufweist, in welchem der beim Befahren des Gleises ermittelte kleinste Wert des Abstandes gespeichert wird, dass Änderungen des gemessenen kleinsten Wertes sowie wenigstens ein Grenzwert für den kleinsten Abstand miteinander verglichen werden und dass bei Überschreiten dieses Grenzwertes ein Wartungssignal generiert wird.

Revendications

1. Système comportant des voies de chemin de fer avec une superstructure de voie et une infrastructure de voie et un dispositif pour mesurer l'enfoncement ou l'affaissement de la superstructure de la voie ferrée, comportant un capteur mesurant la position en hauteur de la superstructure de voie par rapport à une partie fixe, **caractérisé en ce que** le capteur est conçu sous forme de capteur de distance (2) inductif, qui, en position d'utilisation, est assemblé de manière rigide avec une partie fixe (1) de l'infrastructure de la voie et coopère avec une plaque d'amortissement (6), en tant qu'objet de mesure, reliée aux rails ou aux traverses.
2. Système selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'objet de mesure (6), en particulier la plaque d'amortissement, est agencé sur le carter de l'appareil de manoeuvre d'aiguillage (5).
3. Système selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le capteur (2) est agencé sur une fondation bétonnée, en particulier la fondation (1) d'une excavation pour aiguillage.
4. Système selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le capteur (2) est relié à un dispositif d'analyse, dans lequel sont stockées et analysées les valeurs de mesure de la distance, fournies en continu par le capteur (2) pendant le passage des véhicules sur la voie.
5. Système selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le dispositif d'analyse comporte une mémoire de valeurs minimales, dans laquelle est stockée la plus faible valeur de distance déterminée pendant le passage d'un véhicule sur la voie, **en ce que** des variations de la plus petite valeur mesurée, ainsi qu'au moins une valeur limite pour la plus petite distance sont comparées entre elles et **en ce qu'un** signal de surveillance est généré en cas de franchissement de cette valeur limite.

Claims

1. An arrangement comprising railway tracks having a superstructure and a substructure and further comprising a device for measuring the lowering or settling of the superstructure of railway tracks by means of a non-contact distance sensor (2) provided to detect the difference in height of a measuring object relative to a stationary part, **characterized in that** the sensor (2) is designed as an inductive distance sensor rigidly connected with a stationary part (1) of the substructure of the track when in use and coacts with a damping plate (6) as a measuring object, which is connected with the rails or with the sleepers
2. A device according to claim 1, **characterized in that** the measuring object (6) and, in particular, the damping plate, is arranged on the housing of the switch actuator (5).
3. A device according to claim 1 or 2, **characterized in that** in that the sensor (2) is arranged on a concrete foundation and, in particular, on the foundation (1) of a switch pit.
4. A device according to any one of claims 1, 2 or 3, **characterized in that** the sensor (2) is connected with an evaluation means in which the distance measuring values continuously supplied by the sensor (2) during rolling on the track are stored and evaluated.
5. A device according to claim 4, **characterized in that** the evaluation means comprises a minimum-value memory in which the smallest distance value detected during rolling on the track is stored, that changes in the smallest value measured as well as at least one limit value for the smallest distance are compared with one another, and that a maintenance signal is generated upon exceeding said limit value.

