

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 571 852 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den
Einspruch:

29.08.2001 Patentblatt 2001/35

(51) Int Cl.7: **B61K 9/06**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:

07.02.1996 Patentblatt 1996/06

(21) Anmeldenummer: **93107974.3**

(22) Anmeldetag: **17.05.1993**

(54) **Radsatzdiagnoseeinrichtung zur Überwachung fahrender Eisenbahnfahrzeuge**

Diagnosis device for a wheelset for monitoring moving railway vehicles

Dispositif pour le diagnostic d'un train de roues pour surveiller des véhicules ferroviaires en marche

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DK ES FR GB IT LI NL PT SE

(30) Priorität: **29.05.1992 DE 4217681**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

01.12.1993 Patentblatt 1993/48

(73) Patentinhaber: **Rabotek Industrie-computer
GmbH**

67098 Bad Dürkheim (DE)

(72) Erfinder: **Wetzler, Gerd**

69181 Leimen (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,**

Stockmair & Schwanhäusser Anwaltssozietät

Maximilianstrasse 58

80538 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

US-A- 3 461 284

EP 0 571 852 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Temperaturerfassung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

[0002] Zu diesem Zwecke sind bei nahezu allen Bahnverwaltungen Infrarotmeßsysteme eingesetzt, die auf Betonfundamenten oder an den Schwellen oder an den Schienen befestigt sind und aus Gründen der Freihaltung des Freiraumprofils außerhalb des Raumes zwischen den beiden Schienen befestigt werden müssen. Zwei Schienen plus den Schwellen bilden dabei das Gleis.

[0003] Alle diese bekannten Einrichtungen haben gravierende Nachteile bezüglich der notwendigen Anzahl von Gleisschalteneinrichtungen, der zwangsläufig aufwendigen Befestigungen, der mechanischen und elektrischen Beeinflussbarkeit, der Konstanz der Meßgeometrie, der mit einer Anordnung pro Achse überwachbaren Radsatz- bzw. Fahrzeugelemente und der elektrischen Sicherheit bezüglich des Berührungsschutzes gegen lebensgefährdende elektrische Spannungen an den Gehäusen der Abtasteinrichtungen.

[0004] Bei den herkömmlichen Meßsystemen müssen zur Überwachung von Einrichtungen, die zwischen den Laufrädern eines Radsatzes angeordnet sind, Meßgeometrien eingesetzt werden, deren Inklinationwinkel $> 90^\circ$ beträgt. Diese Anordnungen erfordern mindestens ein zusätzliches Gleisschaltmittel zur Eingrenzung des Meßbereiches. Zudem können die festgelegten Meßstellen nur erreicht werden, wenn z.B. Magnetschienen- oder Wirbelstrombremsen nicht abgesenkt, d.h. nicht in Bremsstellung sind.

[0005] Außerdem ist ein direkter Einfall des Sonnenlichtes in derartige Anordnungen bei tiefstehender Sonne möglich und führt zu Fehlalarmen während der Zugfahrten.

[0006] Die Befestigung der Meßsysteme an Schiene, Schwelle oder auf Betonfundamenten ist wegen des relativ hohen Gewichtes, von bis zu 50 kg, extrem aufwendig. Die mechanische Beeinflussung der schienen- bzw. schwellenbefestigten Einrichtungen führt zu häufigen Systemstörungen und damit zu einer Verringerung der Verfügbarkeit und zu einer Erhöhung der Instandhaltungsaufwendungen.

[0007] Die Meßgeometrie der Abtastsysteme kann sich bei derartigen Anordnungen durch Vibration oder mechanische Schläge, z.B. durch herabhängende Fahrzeug- und/oder Ladungsteile unbemerkt verändern, was zu erheblichen Betriebsgefährdungen führen kann. Zum Schutze der Abtastsysteme müssen daher Abweisbleche installiert werden, die den Instandhaltungsaufwand erheblich erhöhen. Die Kabelverbindungen werden bei diesen Aufbauten üblicherweise auf dem Oberbau verlegt, um auch bei gefrorenem Boden einen Kabelaus-tausch zu ermöglichen. Beschädigungen an diesen elektrischen Verbindungen sind daher relativ häufig.

[0008] Die elektrische Sicherheit gegen unzulässig hohe Berührungsspannungen kann bei den bislang eingesetzten schienenbefestigten Meßsystemen, die mit 220 V versorgt werden, und bei Trassen, die mit Gleiskreisfreimeldung ausgestattet sind, nur durch die elektrische Verbindung eines Abtasters mit der jeweiligen Schiene realisiert werden. Bei abgelöster Erdverbindung und spannungsführendem Infrarotabtastergehäuse kann für das Instandhaltungspersonal Lebensgefahr bestehen.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu überwinden und eine Einrichtung anzugeben, mit der jedes beliebige Radsatz- und/oder Fahrzeugteil mit der kürzestmöglichen Meßstrecke überwacht werden kann, deren Meßsysteme an jeder Stelle parallel zur Schwelle, also auch zwischen den Schienen, angeordnet werden können, deren Meßgeometrien unveränderbar und deren Meßsysteme weder mechanisch noch elektrisch beeinflussbar sind.

[0010] Diese Aufgabe ist durch eine Einrichtung gelöst, welche die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale aufweist. Die erfindungsgemäße Einrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß durch geeignet angeordnete Umlenkeinheiten die einzelnen infrarotquellen eines jeden Fahrzeugs und/oder Radsatzes mehrfach parallel abgetastet werden und die Infrarotstrahlung insgesamt parallel einer oder mehreren Infrarotempfängereinheiten zugeführt wird.

[0011] Die Einrichtung ist in einer Hohlgleisschwelle untergebracht die parallel zu den Gleisschwellen angeordnet ist.

[0012] Die einzelnen Umlenkeinheiten sind mit einer oder mehreren Verschlußeinheiten ausgestattet, durch welche die Infrarotstrahlung in die Umlenkeinheit gelangt. Durch letztere kann die Infrarotstrahlung umgelenkt und/oder getaktet und/oder ausgeblendet werden.

[0013] Die in der Hohlgleisschwelle angeordnete Infrarotempfangseinheit kann mehrere Signale empfangen und gegebenenfalls miteinander verknüpfen. Durch den relativ großen Abstand zu den Schienen sowie auf Grund der elektrischen Abschirmung durch das tragende Metallprofil ist die elektromagnetische Beeinflussung dieser Empfangseinheit auf ein Minimum reduziert. Alle Versorgungs- und Datenleitungen sind durch das Metallprofil elektrisch und mechanisch geschützt.

[0014] Durch die im Bereich der Schwelle an der Schiene installierten Einrichtungen zur Erfassung des Radauflagedruckes und der Beschleunigung der Schiene bzw. der Schwelle in Richtung senkrecht zur Schienenlängsachse kann die genaue Radposition ermittelt und somit der Meßbereich parallel zur Gleisachse von Achse zu Achse ermittelt und eingestellt und die Meßwerte in einer nachgeschalteten Auswerteeinheit ggf. korrigiert werden.

[0015] An der Auswerteeinheit stehen somit die Temperaturwerte aller Radsatzkomponenten und diverser Fahrzeugkomponenten, das Radsatzgewicht insgesamt, sowie die Radlasten zur Verfügung.

[0016] Im Zusammenhang mit den Beschleunigungswerten und dem Raddruck stehen Meßgrößen zur Verfügung, die auch auf den Zustand des Rades in Bezug auf Unwuchten und Lauflächenschäden, die eine Ursache für Lagerschäden sind, Aufschluß geben.

[0017] In der Zeichnung ist die Erfindung in einem Ausführungsbeispiel dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 1 schematisch die Anordnung einer Hohlgleisschwelle parallel zwischen zwei Gleisschwellen in perspektivischer Ansicht, 10
- Fig. 2 schematisch den Aufbau der Einrichtung in einer Hohlgleisschwelle mit darüberstehendem Radsatz mit Antriebsmotor, innen- und außenliegenden Radsatzlagern und Bremsen, 15
- Fig. 3 schematisch einen Schnitt durch den Radsatz und durch die Hohlgleisschwelle mit dem Verlauf der IR-Strahlung von den Quellen zur IR-Empfangeinheit. 20

[0018] In Fig.1 ist zwischen zwei Gleisschwellen 2 eine Hohlgleisschwelle 11 gezeigt, in der sowohl die Umlenkeinheiten 9 als auch die IR-Empfangeinheit 15 untergebracht sind. Außerdem sind in Fig.1 noch die Verschlusseinheiten 9a zu erkennen, mit denen die Umlenkeinheiten abgedeckt werden. 25

[0019] Fig.2 zeigt auf den von den Schwellen 2 getragenen Schienen 1 einen Radsatz, der aus den Laufrädern 4, der Radsatzwelle 6 sowie den Radsatzlagern 5 besteht. Dabei trägt die Radsatzwelle 6 auch den Fahrmotor 3. 30

[0020] An den beiden Schienen 1 sind die Beschleunigungsaufnehmer 7 angebracht, von denen aus Kabelanschlüsse 7a zu einer nicht weiter dargestellten Auswerteeinheit führen. 35

[0021] Aus der Stirnseite der Hohlgleisschwelle 11 treten Kabel 10 aus, welche die Empfangseinheit mit der genannten Auswerteeinheit verbinden.

[0022] Mittels der Pfeile 8 ist der Verlauf der verschiedenen Meßstrahlen (die Meßgeometrie) angedeutet. Dies ist insbesondere aus der Fig.3 erkennbar, in deren Schnittbild der Verlauf der Pfeile 8 (= IR-Strahlung) vom Fahrmotor 3 bzw. von den Laufrädern 4 bzw. von den Radsatzlagern 5 dargestellt ist. Zusätzlich hierzu sind alle bislang eingesetzten Bremseinrichtungen, wie z.B. Klotz-, Wellenscheiben- und Radscheibenbremsen eingezeichnet, die pauschal mit 12 beziffert sind. Von ihnen verlaufen ebenfalls Pfeile 8 (=IR-Strahlung) über die Umlenkeinheiten 9 zu der IR-Empfangeinheit 15. In ihr erfolgt die Umwandlung der Strahlungsenergie in elektrische Energie, wobei die ankommenden Signale außerdem verstärkt werden. 40 45 50

Patentansprüche 55

1. Einrichtung zur Erfassung der Temperaturen der Radsatzwelle und/oder Fahrmotoren und/oder der

Laufradscheiben und/oder Radbremsscheiben und/oder Wellenbremsscheiben und/oder zwischen den Rädern liegender Radsatzlager und/oder in den Laufradscheiben angeordneter Radsatzlager und/oder an den Wellenenden an den Radaußenseiten angeordneter Radsatzlager und/oder von Strahlungsflächen oder Wärmequellen, an die Temperaturen von nicht direkt zugänglichen aber zu überwachenden Fahrzeug- und/oder Radsatzelementen durch Wärmeleitung übertragen werden oder mit denen diese nachgebildet werden,

dadurch gekennzeichnet,

daß durch geeignet im Gleis angeordnete Infrarotstrahlungsumlenkeinheiten (9) die einzelnen Infrarotquellen eines jeden Radsatzes (3-6) und/oder des Fahrzeuges selbst mehrfach parallel, und alle Quellen insgesamt parallel, mehrfach einer Infrarotempfangseinheit (15) zugeleitet und in dieser Einheit die Strahlungsenergie jeder mehrfach parallel eingespiegelten Wärmequelle parallel in elektrische Signale umgewandelt werden, wobei die Infrarotstrahlungsumlenkeinheiten (9) und die Infrarotempfangseinheit (15) ganz oder teilweise in einer Hohlgleisschwelle (11) angeordnet sind, und daß zum Zwecke der Erfassung der Radposition und zur Infrarotmeßwertkorrektur, zwischen jeder der beiden Schienen (1) und deren Auflager, die die besagte IR-Empfangseinheit (15) trägt. Beschleunigungsaufnehmer (7) installiert sind, die eine Ermittlung des jeweiligen Raddrucks und/oder der Beschleunigungswerte eines darüberfahrenden Rades (4) ermöglichen, und die elektrischen Signale der Radsatztemperatur-, Radsatzpositions-, Radgewichts- und /oder Beschleunigungsmessungen in einer nachgeschalteten Auswerteeinheit derart aufbereitet werden, daß an einer geeigneten Schnittstelle der Auswerteeinheit die absoluten Einzeltemperaturwerte und durch die jeweiligen Gewichts- und Beschleunigungswerte korrigierten Temperaturprofile und die Gewichts- und Beschleunigungswerte der Radsätze (3-6) und des Fahrzeuges abgegriffen werden können.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß deren Ausdehnung zur Fahrtrichtung derart gewählt ist, daß die Erfassung aller Radsatzkomponenten mittels infrarotoptischer Einrichtungen ermöglicht wird.
3. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Strahlengänge (8) der Infrarotstrahlung der genannten Fahrzeug- und Radsatzkomponenten durch die unter den Schienen (1) angeordnete Hohlgleisschwelle (11) verlaufen und in der Hohlgleisschwelle derart umgelenkt werden, daß die Strahlung zur IR-Empfangeinheit (15) gelangt.

4. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die IR-Strahlung durch je eine für die Aufgabenstellung besonders angeordnete und/oder gemeinsame, mit elektrisch steuerbaren, beweglichen, mittelbar oder unmittelbar an der Hohlgleisschwelle (11) befestigten Verschlusseinheiten (9a) in die Hohlgleisschwelle (11) gelangt.
5. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auswerteeinheit der Radsatzdiagnoseeinrichtung ganz oder teilweise in die Hohlgleisschwelle (11) integriert bzw. Bestandteil einer solchen Schwelle ist.
6. Einrichtung nach den Ansprüchen 1-5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umlenkeinheiten (9), die IR-Empfangeinheit (15) und die Auswerteeinheit in der Hohlgleisschwelle (11) fest oder elastisch schwingungsdämpfend angebracht sind, und daß bei festem Oberbau (Beton) die Hohlgleisschwelle (11) derart dimensioniert ist, daß sie unter den Schienen (1) quer zur Fahrtrichtung installiert werden kann, ohne bei Gleisinstallation und Gleisinstandhaltungsmaßnahmen ein Hindernis darzustellen.

Claims

1. Device for detecting the temperatures of the axle body and/or traction motors and/or the bogie wheel discs and/or wheel braking discs and/or shaft braking discs and/or wheel set bearings located between the wheels and/or wheel set bearings arranged in the bogie wheel discs and/or wheel set bearings arranged at the shaft ends on the outsides of the wheels and/or of radiation surfaces or heat sources to which temperatures are transmitted by heat conduction from vehicle and/or wheel set elements which are not directly accessible but are to be monitored or with which these are simulated, **characterised in that** due to infrared radiation deflector units (9) arranged suitably in the track the individual infrared sources of each wheel set (3-6) and/or of the vehicle itself are supplied repeatedly in parallel, and all sources all together in parallel, repeatedly to an infrared receiver unit (15), and in this unit the radiation energy of each heat source which is repeatedly reflected in parallel is converted to electrical signals in parallel, wherein the infrared radiation deflector units (9) and the infrared receiver unit (15) are arranged completely or partially in a hollow track sleeper (11), and in that for the purpose of detecting the wheel position and for infrared measurement correction, between each of the two rails (1) and their supports which carry said IR receiver unit (15) are installed acceleration sensors

(7) which allow determination of the respective wheel pressure and/or the acceleration values of a wheel (4) above, and the electrical signals of the wheel set temperature, wheel set position, wheel weight and/or acceleration measurements are processed in a subsequent analyser unit in such a way that at a suitable interface of the analyser unit the absolute individual temperature values and temperature profiles corrected by the respective weight and acceleration values and the weight and acceleration values of the wheel sets (3-6) and of the vehicle can be picked off.

2. Device according to claim 1, **characterised in that** the extent thereof to the direction of travel is selected in such a way that the detection of all wheel set components by means of infrared optical devices is made possible.
3. Device according to claim 1, **characterised in that** the beam paths (8) of the infrared radiation of said vehicle and wheel set components pass through the hollow track sleeper (11) arranged under the rails (1) and are deflected in the hollow track sleeper in such a way that the radiation passes to the IR receiver unit (15).
4. Device according to claims 1 and 2, **characterised in that** the IR radiation passes into the hollow track sleeper (11) through closure units (9a) which are common and/or arranged specially one each for the set object and which are electrically controllable, movable and mounted directly or indirectly on the hollow track sleeper (11).
5. Device according to claims 1 to 3, **characterised in that** the analyser unit of the wheel set diagnostic device is completely or partially integrated in the hollow track sleeper (11) or forms part of such a sleeper.
6. Device according to claims 1 to 5, **characterised in that** the deflector units (9), the IR receiver unit (15) and the analyser unit are mounted in the hollow track sleeper (11) rigidly or with elastic damping of vibrations, and in that with a solid superstructure (concrete) the hollow track sleeper (11) is dimensioned in such a way that it can be installed under the rails (1) transversely to the direction of travel without representing an obstacle during track installation and track maintenance measures.

Revendications

1. Dispositif pour capter les températures de l'arbre d'un train de roues ou essieu et/ou de moteurs d'entraînement et/ou des voiles des roues et/ou des dis-

ques de frein sur roues et/ou des disques de frein sur arbre et/ou des paliers d'essieu situés entre les roues et/ou des paliers d'essieu disposés dans les voiles des roues et/ou des paliers d'essieu disposés aux extrémités de l'arbre sur les côtés extérieurs des roues et/ou de surfaces radiantes ou de sources de chaleur, auxquelles se transmettent, par conduction thermique, des températures d'organes du véhicule et/ou de l'essieu, qui ne sont pas directement accessibles, mais qu'il s'agit de surveiller, ou par lesquelles ces températures sont reproduites, **caractérisé**

en ce que les différentes sources individuelles d'infrarouges de chaque essieu (3-6) et/ou du véhicule lui-même sont transmises de manière multiple, en parallèle, par des unités de renvoi de rayonnement infrarouge (9) agencées convenablement dans la voie, et toutes les sources de manière globale sont transmises en parallèle, de façon multiple, à une unité réceptrice d'infrarouges (15) et, dans cette unité, les énergies des rayonnements de chaque source de chaleur entrant par réflexion de manière multiple, en parallèle, sont converties en parallèle en signaux électriques, les unités de renvoi de rayonnement infrarouge (9) et l'unité réceptrice d'infrarouges (15) étant disposées totalement ou partiellement dans une traverse creuse (11), et en ce que pour la détection de la position des roues et la correction de la valeur de mesure des infrarouges, entre chacun des deux rails (1) et son support qui porte ladite unité réceptrice d'IR (15), sont montés des capteurs d'accélération (7), qui permettent de déterminer la pression instantanée de roue et/ou les valeurs d'accélération d'une roue (4) passant sur cette unité, et les signaux électriques des mesures de la température de l'essieu, de la position de l'essieu, du poids de roue et/ou des accélérations sont traités dans une unité d'analyse connectée en aval, de telle manière que l'on puisse prélever sur une interface appropriée de l'unité d'analyse, les valeurs absolues des températures individuelles, et les profils de température correspondants, corrigés en fonction des valeurs de poids et d'accélération, ainsi que les valeurs de poids et d'accélération des essieux (3-6) et du véhicule.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** sa dimension ou son étendue dans le sens de la marche, est choisie de manière à permettre de palper tous les organes de l'essieu au moyen des dispositifs optiques par infrarouges.
3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les faisceaux (8) du rayonnement infrarouge des organes précités du véhicule et de l'essieu, passent dans la traverse creuse (11) placée sous les rails (1), et subissent un renvoi

dans la traverse creuse de manière à ce que le rayonnement parvienne à l'unité réceptrice d'IR (15).

4. Dispositif selon les revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** le rayonnement IR pénètre dans la traverse creuse (11) à travers des unités d'obturation (9a) spécialement agencées pour la fonction qui leur est attribuée et/ou communes, qui sont mobiles, commandées électriquement, et fixées indirectement ou directement à la traverse creuse.
5. Dispositif selon les revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'unité d'analyse du dispositif de diagnostic d'essieu est intégrée entièrement ou partiellement dans la traverse creuse (11), ou forme une partie constitutive d'une telle traverse.
6. Dispositif selon les revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les unités de renvoi (9), l'unité réceptrice d'IR (15) et l'unité d'analyse sont placées dans la traverse creuse (11), soit rigidement, soit avec amortissement élastique des oscillations, et en ce que dans le cas d'une superstructure rigide (béton), la traverse creuse (11) est dimensionnée de manière à pouvoir être installée sous les rails (1), transversalement au sens de marche, sans représenter un obstacle pour l'installation de la voie, ni pour les mesures d'entretien de la voie.



