



(11) **EP 2 013 417 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**02.06.2010 Patentblatt 2010/22**

(51) Int Cl.:  
**E01B 29/32<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **07727633.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2007/053161**

(22) Anmeldetag: **02.04.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2007/124997 (08.11.2007 Gazette 2007/45)**

(54) **VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR ERMITTLUNG VON ABSTÄNDEN ZWISCHEN PUNKTEN ENTLANG EINES GLEISES**

METHOD AND ARRANGEMENT FOR DETERMINING DISTANCES BETWEEN POINTS ALONG A TRACK

PROCEDE ET AGENCEMENT POUR DETERMINER LES DISTANCES ENTRE DES POINTS LE LONG D'UNE VOIE

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

(73) Patentinhaber: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**  
**80333 München (DE)**

(30) Priorität: **28.04.2006 DE 102006021040**

(72) Erfinder: **APEL, Norbert**  
**99100 Döllstadt (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**14.01.2009 Patentblatt 2009/03**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 362 758 EP-A1- 0 780 514**  
**EP-A1- 1 338 702**

**EP 2 013 417 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung von Abständen zwischen Punkten entlang eines Gleises, welche für die Positionierung von Gleiseinrichtungen, insbesondere Referenzbalisen einer Balisengruppe, vorgesehen sind.

**[0002]** Die Kenntnis exakter Abstände zwischen Gleispunkten ist in der Eisenbahnsicherungstechnik von besonderer Bedeutung. Abstände werden in der Stellwerkstechnik beispielsweise im Zusammenhang mit Gefahrenpunkten, Durchrutschwegen und Schutzstrecken sowie bei Bremskurvenbetrachtung, Signalabständen und bezüglich der Mindestsichtbarkeit von Signalen erforderlich. Für diese unterschiedlichen abstandsrelevanten Aufgabenstellungen gelten verschiedene Toleranzbereiche, die im jeweiligen Regelwerk vorgegeben und beschrieben sind.

**[0003]** Mit der Einführung moderner Zugsicherungssysteme, beispielsweise ETCS (European Train Control System), kommt der Einhaltung sehr enger Toleranzbereiche bei der Abstandsermittlung zwischen Referenzbalisen einer Balisengruppe eine entscheidende Bedeutung zu. Als Referenzbalise wird dabei eine bestimmte Balise einer Balisengruppe bezeichnet, auf die alle Informationen bezogen werden. Es ist erforderlich, dass der Gleispunkt, an dem die Referenzbalise montiert werden soll oder montiert ist, innerhalb eines vereinbarten Toleranzfensters liegt. Nicht im Toleranzfenster vorgefundene Balisengruppen werden von einem Schienenfahrzeug nicht erkannt, was zu einer vorher definierten Reaktion, beispielsweise Meldung oder Zwangsbremmung, führt. Grundlage für die Programmierung der Position von Referenzbalisen oder anderen Gleiseinrichtungen in einem Bordgerät des Schienenfahrzeugs ist eine Dokumentation des Betreibers. Die theoretisch vorgesehenen Positionen gemäß der Betreiberdokumentationen stimmen häufig nicht mit den tatsächlichen Einbauorten der Gleiseinrichtungen überein. Diese Positionierungsfehler sind überwiegend unbekannt und auch nicht derart in Toleranzfenster eingrenzbar, dass für die Programmierung der Bordgeräte akzeptable Annahmen getroffen werden können.

**[0004]** Weiterhin kann sich eine Änderung des ursprünglich vorgesehenen Einbauortes der Balisen ergeben, beispielsweise aufgrund örtlicher Probleme, wie einer defekten Eisenbahnschwelle, die als Montagesockel nicht geeignet ist.

**[0005]** Grundsätzlich lässt sich die Akzeptanz eines Positionierungsfehlers erst prüfen, wenn erste Abnahmefahrten auf dem Streckenabschnitt stattgefunden haben und damit Ergebnisse zu Lesefehlern von Referenzbalisen bzw. Balisengruppen vorliegen. Dazu ist eine nachträgliche Vermessung der tatsächlichen Abstände zwischen den Referenzbalisen erforderlich. Üblicherweise werden dazu Messverfahren mittels Bandmaß, Lauf-  
rad oder gleisgeometrischer Vermessung eingesetzt. Diese Verfahren sind zeit- und kostenaufwändig. Außer-

dem ist nicht sichergestellt, dass die ermittelten Daten den tatsächlichen Abstand widerspiegeln, da Ungenauigkeiten, insbesondere aufgrund von Längendifferenzen zwischen rechter und linker Schiene sowie Gleisbögen, mittels Bandmaß oder Lauf-  
rad kaum vermeidbar sind. Bei der gleisgeometrischen Vermessung werden Spezialisten benötigt, die ihrerseits auf Vermessungsdaten des Gleisbaus und auf die Bereitstellung von Festpunkten aus einem öffentlichen Netz angewiesen sind.

**[0006]** Besonders nachteilig bei dem bekannten Verfahren ist der Zeitaufwand für die Ermittlung der korrekten Abstände, da diese erst nach dem Einbau der Gleiseinrichtungen, insbesondere Referenzbalisen, möglich ist. Die Inbetriebnahme eines neuen Streckenabschnitts kann dadurch verzögert werden.

**[0007]** Die EP 1 362 758 A1 offenbart eine Balisenverlegevorrichtung, bei der ein Ortungsmodul auf DGPS- (Differential Global Positioning System) Basis in Verbindung mit einem Doppel-Weg-Impuls-Geber vorgesehen ist.

**[0008]** Aus der EP 1 338 702 A1 und der EP 0 780 514 A1 sind Positionierungsverfahren für Schienenbefestigungskörper und Gleisbaumaschinen bekannt, bei denen Referenzpunkte ausgemessen und angepeilt werden.

**[0009]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der gattungsgemäßen Art anzugeben, das eine exakte Vermessung der Abstände zwischen Gleispunkten, die für die Positionierung von Gleiseinrichtungen vorgesehen sind, ermöglicht.

**[0010]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass an den Punkten Referenzmarken angeordnet werden, die mittels einer das Gleis abfahrenden Leseeinrichtung erkannt werden und deren Abstand anhand des abgefahrenen Weges zwischen zwei Referenzmarken ermittelt wird, wobei die Referenzmarken mit gleispunktspezifischen Codemustern versehen werden, die von der Leseeinrichtung gescannt werden und wobei die Referenzmarken mittig zwischen den Schienen des Gleises angeordnet werden und schienenmittige Abstände ermittelt werden.

**[0011]** Auf diese Weise ergibt sich die Möglichkeit, Positionen für Gleiseinrichtungen abstandsmäßig auszumessen, bevor die Gleiseinrichtungen montiert werden. Daraus resultiert ein Zeitgewinn für die Inbetriebnahme des Gleisabschnittes.

**[0012]** Die Referenzmarken werden nur einmalig für den Abstandsmesszweck verwendet. Abstandsmessungen zum Vergleich der tatsächlichen Abstände mit den theoretisch vorgesehenen Abständen gemäß vorhandener Dokumentationen im Anschluss an die Montage der Gleiseinrichtungen, insbesondere Referenzbalisen einer Balisengruppe, sind nicht mehr notwendig.

**[0013]** Andererseits kann bei einem bereits mit Gleiseinrichtungen ausgerüsteten Streckenabschnitt nachträglich mit Hilfe der Referenzmarken eine schnelle und genaue Nachmessung der Abstände zwischen den Gleiseinrichtungen durchgeführt werden.

**[0014]** Die maschinenlesbaren Referenzmarken werden durch eine über das Gleis fahrende Leseeinrichtung nach Art eines Scanners erkannt und einem Punkt im Gleis zugeordnet, wobei eine Auswerteeinrichtung den Abstand zwischen zwei Referenzmarken anhand des abgefahrenen Weges im Gleis ermittelt.

**[0015]** Die resultierenden Genauigkeiten können damit gegenüber dem bekannten Laufrad auf einer Schiene des Gleises deutlich verbessert werden. Eine für die Positionierung von Referenzbalisen für ETCS anzustrebende maximale Abweichung von 1 m auf 2500 m ist damit erreichbar.

**[0016]** Vorzugsweise werden die Referenzmarken gemäß Anspruch 2 vor der Positionierung der Gleiseinrichtungen entfernt. Die Referenzmarken dienen nur dem Zweck der einmaligen Lesbarkeit beim Überfahren durch die Leseeinrichtung. Anschließend können die Referenzmarken entfernt und vernichtet werden. Denkbar ist jedoch auch eine Wiederverwendung, sofern Verwechslungen des zugeordneten Gleispunktes ausgeschlossen werden können. Dieser Aspekt ist zu beachten, wenn ein eindeutiger Bezug der gelesenen Referenzmarke in automatisierter Form zu einem schematisierten Lageplan hergestellt werden soll.

**[0017]** Die Referenzmarken können aber auch im Gleis verbleiben, da sie durch die später zu montierende Gleiseinrichtung sowieso verdeckt werden.

**[0018]** Die Verwendung von Referenzmarken - vor oder nach der Montage von Gleiseinrichtungen - ist bei dichter Anordnung von Gleiseinrichtungen besonders vorteilhaft, da zeitsparend. Beispielsweise bei einem Bahnhof mit einfacher Gleistopologie können 20 und mehr Referenzmarken erforderlich sein.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung von Abständen zwischen Punkten entlang eines Gleises, welche für die Positionierung von Gleiseinrichtungen, insbesondere Referenzbalisen einer Balisengruppe, vorgesehen sind,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** an den Punkten Referenzmarken angeordnet werden, die mittels einer das Gleis abfahrenden Leseeinrichtung erkannt werden und deren Abstand anhand des abgefahrenen Weges zwischen zwei Referenzmarken ermittelt wird, wobei jede Referenzmarke mit einem gleispunktspezifischen Codemuster versehen wird, das von einem Scanner der Leseeinrichtung erkannt wird und wobei die Referenzmarken mittig zwischen den Schienen des Gleises angeordnet werden und schienenmittige Abstände ermittelt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Referenzmarken vor der Positionierung der

Gleiseinrichtungen entfernt werden.

## Claims

1. Method for determining distances between points along a track which are intended for positioning of track devices, in particular reference beacons in a beacon group,  
**characterized in that**  
reference marks are arranged at the points and are identified by means of a reading device moving away from the track, and the distance between which is determined on the basis of the distance moved away between two reference marks, wherein each reference mark is provided with a code pattern which is specific to a track point and is identified by a scanner in the reading device and wherein the reference marks are arranged centrally between the rails of the track and the distances between track centres are determined.
2. Method according to Claim 1,  
**characterized in that**  
the reference marks are removed before the positioning of the track devices.

## Revendications

1. Procédé de détermination de distances entre des points le long d'une voie, qui sont prévus pour la mise en place de dispositifs de voie, notamment de balises de référence d'un groupe de balises,  
**caractérisé**  
**en ce qu'il** est disposé aux points des repères de référence, qui sont détectés au moyen d'un dispositif de lecture parcourant la voie et dont la distance est déterminée à l'aide du trajet parcouru entre deux repères de référence, chaque repère de référence étant muni d'un modèle de code spécifique au point de la voie, modèle qui est détecté par un scanner du dispositif de lecture et les repères de référence étant disposés au milieu entre les rails de la voie et des distances au milieu des rails étant déterminées.
2. Procédé suivant la revendication 1,  
**caractérisé**  
**en ce qu'on** enlève les repères de référence avant de mettre en place les dispositifs de voie.

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 1362758 A1 [0007]
- EP 1338702 A1 [0008]
- EP 0780514 A1 [0008]