

(19)



(11)

EP 3 245 115 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.12.2018 Patentblatt 2018/51

(51) Int Cl.:
B61L 3/02 ^(2006.01) **B61L 5/12** ^(2006.01)
B61L 15/00 ^(2006.01) **B61L 25/02** ^(2006.01)
B61L 27/00 ^(2006.01) **B61L 23/06** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16706166.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/053648

(22) Anmeldetag: **22.02.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/142160 (15.09.2016 Gazette 2016/37)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ERMITTELN EINES SIGNALBEGRIFFES FÜR EIN SCHIENENFAHRZEUG**

METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING A SIGNAL ASPECT FOR A RAIL VEHICLE

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF POUR DÉTERMINER UNE NOTION DE SIGNAL POUR UN VÉHICULE FERROVIAIRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

- **GUISLAIN, Pierre-Olivier**
78460 Chevreuse (FR)
- **LÜBKE, Christina**
38368 Rennau OT Ahmstorf (DE)
- **LÜHRS, Peter**
38126 Braunschweig (DE)
- **UECKERT, Steffen**
31275 Lehrte (DE)

(30) Priorität: **12.03.2015 DE 102015204437**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.11.2017 Patentblatt 2017/47

(73) Patentinhaber: **Siemens Mobility GmbH**
81739 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 942 041 WO-A2-2010/139920

(72) Erfinder:
 • **ALONSO GARRIDO, Oscar**
28760 Tres Cantos (ES)

- **SHENTON R: "Train Video Positioning", IRSE ASPECT 2008 CONFERENCE,, 26. September 2008 (2008-09-26), Seiten 1-10, XP003029635,**

EP 3 245 115 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 zum Ermitteln eines den Frei- oder Besetztzustand eines Streckenabschnittes repräsentierenden Signalbegriffes für ein Schienenfahrzeug, insbesondere ein Wartungs- oder Baufahrzeug, auf einer CBTC - Communication Based Train Control - Strecke, wobei das Schienenfahrzeug nicht über ein CBTC-Bordgerät verfügt sowie eine diesbezügliche Vorrichtung.

[0002] Bei CBTC-Strecken werden die Fahrerlaubnisse an die CBTC-Bordgeräte der Schienenfahrzeuge per Funk übermittelt. Streckensignale sind nicht erforderlich. Problematisch ist die Befahrung der CBTC-Strecke, wenn in den Schienenfahrzeugen kein CBTC-Bordgerät vorhanden ist. Das betrifft insbesondere Wartungsfahrzeuge und Baufahrzeuge, die nicht regelmäßig auf der CBTC-Strecke verkehren.

[0003] Damit auch Schienenfahrzeuge ohne CBTC-Bordgerät die CBTC-Strecke befahren können, sind folgende Vorgehensweisen bekannt:

1. Mittels mündlicher oder schriftlicher Kommunikation zwischen einer CBTC-Streckenzentrale und dem Fahrzeugführer wird die dem Signalbegriff entsprechende Fahrerlaubnis oder deren Verweigerung festgestellt und übermittelt. Die Fahrzeugführer orientieren sich dabei mit ihrer Streckenkenntnis oder anhand von Streckenmarkierungen wie Kilometer tafeln und dergleichen. Zur technischen Unterstützung der Orientierung können gemäß EP 2 527 226 A2 streckenseitige Funkbaken vorgesehen sein, die einzelne Streckenabschnitte begrenzen und eine Ortsbestimmung des Schienenfahrzeuges als Voraussetzung für eine Fahrerlaubnis ermöglichen, indem der Fahrzeugführer über ein Mobilgerät die Position der Funkbake abfragt.

2. Eine weitere Verfahrensweise besteht darin, feste Signale zu installieren oder transportable Signale für den Zeitraum der Befahrung durch das nicht CBTC-fähige Schienenfahrzeug aufzustellen und durch die Streckenzentrale anzusteuern.

3. Prinzipiell ist es auch möglich, alle Wartungs- und Baufahrzeuge, die die CBTC-Strecke befahren sollen, mit einer weitestgehend abgerüsteten CBTC-Bordausstattung auszustatten.

[0004] Diese Lösungsansätze beruhen auf extrem hohem Hardware-Aufwand oder genügen zumindest teilweise nur zweckgebunden verringerten sicherheitstechnischen Bestimmungen.

[0005] Aus der EP 1 942 041 A2 ist ein Verfahren zum Ermitteln eines den Frei- oder Besetztzustand eines Streckenabschnittes repräsentierenden Signalbegriffes für ein Schienenfahrzeug auf einer CBTC Strecke bekannt.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die

Nachteile aus dem Stand der Technik zu beseitigen und ein Verfahren sowie eine Vorrichtung gattungsgemäßer Art anzugeben, welche eine Signalbegriffsermittlung für ein nicht CBTC-fähiges Schienenfahrzeug auf einer CBTC-Strecke mit geringerem Hardware-Aufwand ermöglichen.

[0007] Verfahrensgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass eine App auf einem Smartphone folgende Schritte initiiert:

- A) Fotografieren einer in Fahrtrichtung befindlichen Streckenbake,
- B) Feststellen der ID - Identifikationssignatur - der Streckenbake,
- C) Senden der Streckenbaken-ID an eine CBTC-Streckenzentrale und
- D) Empfangen des durch die CBTC-Streckenzentrale ermittelten Signalbegriffes für den mit der Streckenbake beginnenden Streckenabschnitt.

[0008] Die Aufgabe wird auch durch eine Vorrichtung gelöst, bei der eine mittels Smartphone aktivierbare App zur Ermittlung eines zu befahrenden Streckenabschnittes anhand einer fotografisch erfassten Streckenbaken-ID und zur Abfrage des Signalbegriffes des Streckenabschnittes bei einer CBTC-Streckenzentrale vorgesehen ist.

[0009] Gegenüber den oben beschriebenen Lösungsansätzen 1. bis 3. besteht vor allem der Vorteil, dass weder Funkbaken noch Streckensignale noch CBTC-Bordausstattung erforderlich ist. Außerdem kann die Fehlerrate, die insbesondere bei dem 1. Lösungsansatz aufgrund des "menschlichen Faktors" besonders groß ist, auf ein Minimum reduziert werden. Die Ausstattung aller Wartungs- und Baufahrzeuge mit CBTC-Bordgeräten gemäß dem 3. Lösungsansatz ist darüber hinaus hinsichtlich fehlender Kompatibilität mit anderen streckenseitigen Zugbeeinflussungssystemen nachteilig.

[0010] Die erfindungsgemäße App-Unterstützung bietet außerdem den Vorteil, dass sich auf einfache Weise eine Rückfallebene für CBTC-Fahrzeuge ergibt, wenn das CBTC-Bordgerät gestört oder ausgefallen ist.

[0011] Die App übermittelt dem Fahrzeugführer den Signalbegriff beispielsweise analog zu einem Lichtsignal, wobei "grün" Fahrerlaubnis erteilt und "rot" Fahrerlaubnis verweigert bedeuten, ohne den Fehlereinfluss des menschlichen Faktors. Dazu wird zunächst der Ort des Schienenfahrzeuges festgestellt, indem die App mittels der Kamera des Smartphones ein Bild der nächsten Streckenbake der CBTC-Strecke aufnimmt. Unter "Streckenbake" sind hier jegliche Ortsmarkierungen subsummiert, beispielsweise auch Marker Boards oder Ankündigungstafeln für Marker Boards. Streckenbaken sind üblicherweise entlang der Bahnstrecke nach Art der Autobahnkilometersteine verteilt. Jede Streckenbake ist mit einer bestimmten ID in Form einer optisch erkennbaren Signatur gekennzeichnet. Die App wertet die optische Signatur aus und sendet die Streckenbaken-ID an die

CBTC-Streckenzentrale, die anhand der Streckenbaken-ID aus einem tabellarischen Register den zugehörigen Streckenabschnitt ermittelt. Diese Streckenabschnitts-Information kann zusätzlich oder alternativ auch von der App ermittelt und an die CBTC-Streckenzentrale, vorzugsweise per Funk, übermittelt werden. Ein Rechner der CBTC-Streckenzentrale ermittelt für den Streckenabschnitt den Frei- oder Belegzustand und übermittelt den zugehörigen Signalbegriff zurück an die App, welche diesen Signalbegriff auf dem Smartphone zur Anzeige bringt.

[0012] Gemäß Anspruch 2 ist vorgesehen, dass das Feststellen der Streckenbaken-ID gemäß Schritt B) durch Lesen eines streckenbakenspezifischen QR-Codes erfolgt. Der QR-Code ist wegen besonders guter Erkennbarkeit und einfacher fotografischer Auswertbarkeit als Signatur der Streckenbake besonders geeignet. Aber auch andere Signaturen, beispielsweise Marker Board IPs oder Kilometerangaben auf Kilometersteinen können von der App fotografisch erfasst und gelesen werden.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausführungsform nach Anspruch 3 erfolgt das Senden der Streckenbaken-ID gemäß Schritt C) und das Empfangen des Signalbegriffes gemäß Schritt D) über ein öffentliches Kommunikationsnetz. Falls vorhanden, sollte zwar die Nutzung eines speziell für die Sicherheitsbedürfnisse des Bahnverkehrs vorgesehenen GSM-R-Netzes bevorzugt werden; öffentliche Kommunikationsnetze wie GSM und Festnetz stehen jedoch im Wesentlichen immer und an jedem Ort zur Verfügung.

[0014] Gemäß Anspruch 4 ist vorgesehen, dass das Senden der Streckenbaken-ID gemäß Schritt C), das Empfangen des Signalbegriffes gemäß Schritt D) und die Datenverarbeitung durch die App sowie die Visualisierung des Signalbegriffes auf dem Smartphone unter Einbeziehung sicherheitstechnischer Verfahren erfolgt.

[0015] Insbesondere bei Nutzung eines öffentlichen Kommunikationsnetzes, bei dem die Sicherheit durch unerwünschte Eingriffe, beispielsweise Hackerattacken, besonders gefährdet ist, bewirkt die App, dass zum Beispiel Verschlüsselungsverfahren, Sicherheitsprotokolle oder Authentifikationsverfahren automatisch ausgeführt werden.

[0016] Andererseits wird durch spezielle sicherheitstechnische Verfahren, beispielsweise diversifizierte Übertragung als Text- und Bildinformation, auch der Schutz gegen technische Fehlfunktionen verbessert.

[0017] Auf diese Weise kann signaltechnische Sicherheit auf CBTC-Strecken auch für Schienenfahrzeuge erreicht werden, welche selbst nicht mit CBTC-Bordgeräten ausgestattet sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermitteln eines den Frei- oder Belegzustand eines Streckenabschnittes repräsentierenden Signalbegriffes für ein Schienenfahrzeug,

insbesondere ein Wartungs- oder Baufahrzeug, auf einer CBTC - Communication Based Train Control - Strecke, wobei das Schienenfahrzeug nicht über ein CBTC-Bordgerät verfügt,

dadurch gekennzeichnet, dass eine App auf einem Smartphone folgende Schritte initiiert:

- A) Fotografieren einer in Fahrtrichtung befindlichen Streckenbake,
- B) Feststellen der ID - Identifikationssignatur - der Streckenbake,
- C) Senden der Streckenbaken-ID an eine CBTC-Streckenzentrale und
- D) Empfangen des durch die CBTC-Streckenzentrale ermittelten Signalbegriffes für den mit der Streckenbake beginnenden Streckenabschnitt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Feststellen der Streckenbaken-ID gemäß Schritt B) durch Lesen eines streckenbakenspezifischen QR-Codes erfolgt.

3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Senden der Streckenbaken-ID gemäß Schritt C) und das Empfangen des Signalbegriffes gemäß Schritt D) über ein öffentliches Kommunikationsnetz erfolgt.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Senden der Streckenbaken-ID gemäß Schritt C), das Empfangen des Signalbegriffes gemäß Schritt D) und die Datenverarbeitung durch die App sowie die Visualisierung des Signalbegriffes auf dem Smartphone unter Einbeziehung sicherheitstechnischer Verfahren erfolgt.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mittels Smartphone aktivierbare App zur Ermittlung eines zu befahrenden Streckenabschnittes anhand einer fotografisch erfassten Streckenbaken-ID und zur Abfrage des Signalbegriffes des Streckenabschnittes bei einer CBTC-Streckenzentrale vorgesehen ist.

Claims

1. Method for determining a signal aspect representing the vacant or occupied state of a track section for a rail vehicle, in particular a maintenance or construc-

tion vehicle, on a CBTC - communication-based train control - track, wherein the rail vehicle does not have an on-board CBTC device, **characterised in that** an app initiates the following steps on a smartphone:

- A) Photographing a track balise located in the direction of travel,
 - B) Determining the ID - identification signature - of the track balise,
 - C) Sending the track balise ID to a CBTC track control centre and
 - D) Receiving the signal aspect determined by the CBTC track control centre for the track section starting with the track balise.
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the track balise ID is determined in accordance with step B) by reading a track-balise-specific QR code.
3. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the track balise ID is sent in accordance with step C) and the signal aspect is received in accordance with step D) via a public communication network.
4. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the track balise ID is sent in accordance with step C), the signal aspect is received in accordance with step D) and the data is processed by the app and the signal aspect is displayed on the smartphone taking safety-related methods into account.
5. Device for performing the method according to one of the preceding claims, **characterised in that** an app that can be activated by means of a smartphone is provided for determining a track section on which to run based on a photographically recorded track balise ID and for requesting the signal aspect of the track section in a CBTC track control centre.

Revendications

1. Procédé de détermination d'un état de libération ou d'occupation d'un aspect de signal, représentant un tronçon de voie pour un véhicule ferroviaire, notamment un véhicule d'entretien ou un engin de chantier, sur une voie CBTC-Communication Based Train Control - le véhicule ferroviaire ne disposant pas d'un appareil de bord CBTC, **caractérisé en ce qu'** une application lance les stades suivants sur un téléphone intelligent :

A) photographie d'un mirliton de voie se trouvant

dans le sens de marche,

B) constatation de l'ID - signature d'identification - du mirliton de voie,

C) envoie de l'ID du mirliton de voie à une centrale de voie CBTC

et

D) réception de l'aspect du signal déterminé par la centrale de voie CBTC pour le tronçon de voie commençant avec le mirliton de voie.

2. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** la constatation de l'ID du mirliton de voie suivant le stade B) s'effectue par lecture d'un code QR spécifique au mirliton de voie.
3. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'envoi de l'ID de mirliton de voie suivant le stade C) et la réception de l'aspect du signal suivant le stade D) s'effectue par un réseau de communication publique.
4. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'envoi de l'ID de mirliton de voie suivant le stade C), la réception de l'aspect du signal suivant le stade D) et le traitement de données par l'application, ainsi que la visualisation de l'aspect du signal sur le téléphone intelligent s'effectuent en incorporant un procédé de technique de sécurité.
5. Système pour effectuer le procédé suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'** il est prévu une application pouvant être activée au moyen d'un téléphone intelligent pour déterminer un tronçon de voie à parcourir à l'aide d'une ID de mirliton de voie détectée photographiquement et pour demander l'aspect du signal du tronçon de voie auprès d'une centrale de voie CBTC.

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 2527226 A2 [0003]
- EP 1942041 A2 [0005]