



(11) **EP 3 092 162 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.12.2017 Patentblatt 2017/50

(51) Int Cl.:
B61L 19/06^(2006.01) B61L 27/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15706181.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/052981

(22) Anmeldetag: **12.02.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/132061 (11.09.2015 Gazette 2015/36)

(54) **VERFAHREN ZUM STEuern EINES MIT EINEM CBTC-SYSTEM VERBUNDENEN SCHIENENFAHRZEUGS UND CBTC-SYSTEM MIT MINDESTENS EINEM SCHIENENFAHRZEUG**

METHOD FOR CONTROLLING A RAIL VEHICLE CONNECTED TO A CBTC SYSTEM AND CBTC SYSTEM WITH AT LEAST ONE RAIL VEHICLE

PROCÉDÉ DE COMMANDE D'UN VÉHICULE FERROVIAIRE RELIÉ À UN SYSTÈME CBTC ET SYSTÈME CBTC COMPORTANT AU MOINS 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

- **LINDNER, Thomas**
38126 Braunschweig (DE)
- **RAHN, Karsten**
38162 Cremlingen (DE)
- **SCHOSSIG, Frauke**
38118 Braunschweig (DE)
- **UECKERT, Steffen**
31275 Lehrte (DE)

(30) Priorität: **06.03.2014 DE 102014204146**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.11.2016 Patentblatt 2016/46

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 752 355 WO-A1-2013/153396
WO-A1-2014/011887 DE-A1-102012 214 777

(72) Erfinder:
• **LEHMANN, Andre**
38122 Braunschweig (DE)

EP 3 092 162 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 Steuern eines mit einem CBTC (Communication-Based Train Control)-System verbundenen Schienenfahrzeugs, das über sein CBTC-Fahrzeuggerät in Kommunikationsverbindung mit einem CBTC-Streckengerät steht, das seinerseits mit einem CBTC-Stellwerk kommunikativ verbunden ist.

[0002] Aus der Druckschrift EP 1 752 355 A2 ist ein CBTC-System bekannt, bei dem ein CBTC-Fahrzeuggerät mit einem CBTC-Streckengerät kommuniziert, das seinerseits mit einem CBTC-Stellwerk kommunikativ verbunden ist. Im Fall eines Kommunikationsausfalls erfolgt nach Ablauf einer vorgegebenen Zeit eine Auflösung einer Fahrstraße.

[0003] Außerdem ist aus der Druckschrift WO 2013/153396 A1 eine Signalarchitektur mit einem CBTC-System bekannt, bei dem im Fall eines Kommunikationsausfalls eine Wiederholung einer Fahrstraßenbildung vorgesehen ist.

[0004] Ein gattungsgemäßes Verfahren ist beispielsweise der Internet-Veröffentlichung "[http://de.wikipedia.org/wiki/Communication - Based_Train_Control](http://de.wikipedia.org/wiki/Communication_-_Based_Train_Control)" zu entnehmen. Zum Durchführen dieses Verfahrens wird ein Schienenfahrzeug verwendet, das über ein CBTC-Fahrzeuggerät verfügt und über dieses Gerät in Kommunikationsbindung mit einem CBTC-Streckengerät steht. Das CBTC-Streckengerät ist mit einem CBTC-Stellwerk verbunden.

[0005] Eignet sich beim Durchführen dieses bekannten Verfahrens ein Abbruch der Kommunikationsverbindung zwischen dem Schienenfahrzeug bzw. seinem CBTC-Fahrzeuggerät und dem CBTC-Streckengerät, dann wird in der Regel davon ausgegangen, dass die zum Zeitpunkt des Abbruchs der Kommunikationsverbindung vorhandene Fahrerlaubnis nicht mehr gültig ist. Das Schienenfahrzeug reagiert dann mit einer Zwangsbremmung bis zum Stillstand, was zu einer Störung des gesamten Schienenverkehrs auf der entsprechenden Strecke führt. Eine Weiterfahrt ist anschließend nur nach Auflösen der Zwangsbremse in einer Rückfallbetriebsart unter Verantwortung eines Fahrers möglich. Ist das Schienenfahrzeug ohne Fahrer unterwegs, dann muss möglichst umgehend Personal auf den Zug kommen.

[0006] Um diese Schwierigkeiten zu verringern hat man bisher eine hochverfügbare Kommunikationsverbindung verwendet, bei der nur selten mit einem Ausfall der Kommunikationsverbindung zwischen dem CBTC-Fahrzeuggerät und dem CBTC-Streckengerät zu rechnen ist. Fällt die Verbindung trotzdem aus, ist eine Weiterfahrt nur möglich, wenn die Kommunikationsverbindung wiederhergestellt wird. Bei längerem Ausfall der Kommunikationsverbindung ist eine Weiterfahrt nur manuell in einem restriktiven Modus unter Verantwortung eines Schienenfahrzeugführers möglich.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs angegebenen Art so fortzuent-

wickeln, dass auch im Fall eines Abbruchs der Kommunikationsverbindung zwischen CBTC-Fahrzeuggerät und CBTC-Streckengerät der Schienenverkehr weitgehend ungestört ablaufen kann.

[0008] Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs angegebenen Art erfindungsgemäß von dem CBTC-Streckengerät bei einem Abbruch der Kommunikationsverbindung ein Blockier-Kommando erzeugt und abgesendet und von dem CBTC-Stellwerk auf das empfangene Blockier-Kommando hin eine Auflösung der zum Zeitpunkt des Abbruchs der Kommunikationsverbindung vorhandenen Fahrstraßen für das Schienenfahrzeug blockiert. Dabei werden unter Fahrstraßen - wie allgemein üblich - technisch gesicherte Fahrwege verstanden.

[0009] Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass die zum Zeitpunkt eines Abbruchs der Kommunikationsverbindung vorhandenen Fahrstraßen für das Schienenfahrzeug erhalten bleiben, weil durch das Blockier-Kommando eine Auflösung der Fahrstraßen blockiert wird. Die streckenseitige Sicherung der Fahrstraßen bleibt also auch beim Abbruch der Kommunikationsverbindung erhalten, so dass eine gesicherte Weiterfahrt möglich ist. Außerdem werden Zwangsbremmungen vermieden. Darüber hinaus wird die Verfügbarkeit von Schienenfahrzeugen erhöht und es werden Störungen des Fahrplans weitgehend verhindert. Hinzu kommt, dass Evakuierungen von Fahrgästen auf der Strecke kaum noch stattfinden müssen. Ferner werden die Schienenfahrzeuge geschont, da Zwangsbremmungen erheblich seltener stattfinden müssen. Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens wird darin gesehen, dass die angegebenen vorteilhaften Eigenschaften ohne nennenswerte Änderungen am Ablauf eines CBTC-Verfahrens erreicht werden können.

[0010] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird von dem CBTC-Fahrzeuggerät das Blockier-Kommando für die Fahrstraßen des CBTC-Stellwerks in dem Streckenabschnitt erteilt, der sich zwischen der Position des Schienenfahrzeugs zum Zeitpunkt des Abbruchs der Kommunikationsverbindung und dem Ende der vorhandenen Fahrerlaubnis erstreckt. Das Schienenfahrzeug kann somit ohne Weiteres seine Fahrt trotz des Abbruchs der Kommunikationsverbindung bis zum Ende der vorhandenen Fahrerlaubnis fortsetzen. Dabei wird unter "Fahrerlaubnis" eine Berechtigung zur Bewegung eines Schienenfahrzeugs auf einem Streckenabschnitt einer Fahrstraße bis zu einem vorgegebenen Streckenpunkt, beispielsweise einem bestimmten Signal, verstanden.

[0011] In diesem Zusammenhang ist es auch vorteilhaft, wenn von dem CBTC-Streckengerät der Streckenabschnitt als Fahrerlaubnis für das Schienenfahrzeug bei dem Abbruch der Kommunikationsverbindung reserviert bleibt. Dies dient der besonderen Sicherheit und sorgt dafür, dass das jeweilige Schienenfahrzeug trotz Abbruchs einer Kommunikationsverbindung zwischen dem

CBTC-Fahrzeuggerät und dem CBTC-Streckengerät sicher geführt wird.

[0012] In einer vorteilhaft einfachen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens nutzt das CBTC-Fahrzeuggerät die bei dem Abbruch der Kommunikationsverbindung vorhandene Fahrerlaubnis zur Weiterfahrt des Schienenfahrzeugs.

[0013] Als besonders vorteilhaft wird es in diesem Zusammenhang angesehen, wenn von dem CBTC-Fahrzeuggerät bei dem Abbruch der Kommunikationsverbindung und einer einen Bahnsteig enthaltenden Fahrerlaubnis ein Halt des Schienenfahrzeugs an einem Standard-Haltepunkt am Bahnsteig mit einem Öffnen der Türen veranlasst wird. In diesem Falle ergeben sich für Fahrgäste in dem Schienenfahrzeug trotz des Abbruchs der Kommunikationsverbindung zwischen CBTC-Streckengerät und CBTC-Fahrzeuggerät keine Schwierigkeiten, das Schienenfahrzeug zu verlassen. Von einer solchen Position des Schienenfahrzeugs aus können dann weitere Maßnahmen zur Weiterbeförderung der Fahrgäste und zur Behebung der Verfahrensstörung getroffen werden.

[0014] Es kann aber auch vorteilhaft sein, wenn die Fahrerlaubnis und die Fahrstraßen jeweils möglichst bis in den nächsten Bahnsteig oder andernfalls bis direkt hinter ein voranfahrendes Schienenfahrzeug ausgedehnt werden, weil dann noch flexibler das Ende der Weiterfahrt des Schienenfahrzeugs gewählt werden kann. Auf diese Weise kann auch mit relativ großer Wahrscheinlichkeit verhindert werden, das Schienenfahrzeug bei einem Abbruch der Kommunikationsverbindung zwischen CBTC-Fahrzeuggerät und CBTC-Streckengerät auf der Strecke liegen bleibt und nicht den nächsten Bahnhof erreichen kann.

[0015] Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht nicht nur die weitgehend ungestörte Weiterfahrt eines Schienenfahrzeugs trotz eines Abbruchs der Kommunikationsverbindung zwischen dem CBTC-Streckengerät und dem CBTC-Fahrzeuggerät in Form eines Ausfalls dieser Kommunikationsverbindung, sondern bietet auch die vorteilhafte Möglichkeit, die Kommunikationsverbindung von vornherein nur streckenabschnittsweise bereit zu stellen. So kann beispielsweise bei schwierigen topologischen Verhältnissen beim Bauen von Gleisstrecken bewusst streckenabschnittsweise auf das Bereitstellen von Kommunikationsverbindungen verzichtet werden.

[0016] Die Erfindung bezieht sich ferner auf ein CBTC (Communication-Based Train Control)-System mit mindestens einem Schienenfahrzeug, das über sein CBTC-Fahrzeuggerät in Kommunikationsbindung mit einem CBTC-Streckengerät steht, das seinerseits mit einem CBTC-Stellwerk kommunikativ verbunden ist.

[0017] Um ausgehend von dem oben angegebenen Stand der Technik ein solches System so auszugestalten, dass es bei einem Ausfall der Kommunikationsverbindung zwischen dem CBTC-Fahrzeuggerät des Schienenfahrzeugs und einem CBTC-Streckengerät nicht zu nachhaltigen Störungen des Schienenverkehrs kommt,

ist erfindungsgemäß das CBTC-Streckengerät derart ausgebildet ist, dass es bei einem Abbruch der Kommunikationsverbindung ein Blockier-Kommando erzeugt und absendet; das CBTC-Stellwerk ist derart ausgeführt, dass es auf das empfangene Blockier-Kommando eine Auflösung der zum Zeitpunkt des Abbruchs der Kommunikationsverbindung vorhandenen Fahrstraßen blockiert.

[0018] Damit lassen sich sinngemäß dieselben Vorteile erreichen, wie sie oben im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren aufgeführt sind.

[0019] Als vorteilhaft wird es angesehen, wenn bei dem erfindungsgemäßen System erfindungsgemäß das CBTC-Streckengerät derart ausgeführt ist, dass es das Blockier-Kommando für die Fahrstraßen in dem Streckenabschnitt erteilt, der sich zwischen der Position des Schienenfahrzeugs zum Zeitpunkt des Abbruchs der Kommunikationsverbindung und dem Ende der vorhandenen Fahrerlaubnis erstreckt. Das erfindungsgemäße System lässt es somit zu, dass das Schienenfahrzeug ohne Weiteres seine Fahrt trotz des Abbruchs der Kommunikationsverbindung bis zum Ende der vorhandenen Fahrerlaubnis fortsetzen kann.

[0020] Vorteilhaft erscheint es ferner, wenn bei dem erfindungsgemäßen System das CBTC-Streckengerät derart ausgebildet ist, dass es den Streckenabschnitt als Fahrstraße für das Schienenfahrzeug reserviert.

[0021] Ferner wird es als vorteilhaft angesehen, wenn das CBTC-Streckengerät derart ausgebildet ist, dass es bei einer einen Bahnhof enthaltenden Fahrstraße einen Halt des Schienenfahrzeugs an einem Standard-Haltepunkt mit einem Öffnen der Türen veranlasst. Von einer solchen Position des Schienenfahrzeugs aus können dann weitere Maßnahmen zur Weiterbeförderung der Fahrgäste und zur Behebung der Systemstörung getroffen werden.

[0022] Zur optimalen Ausschöpfung der Möglichkeiten, die das erfindungsgemäße System bietet, ist das CBTC-Streckengerät derart ausgeführt, dass es die Bildung der Fahrstraße und der Fahrerlaubnis jeweils bis zu dem nächsten Bahnsteig oder direkt hinter ein voranfahrendes Schienenfahrzeug ausdehnt.

[0023] Bei dem erfindungsgemäßen System ist die Kommunikationsverbindung vorteilhafterweise eine Funkverbindung oder eine Verbindung über Linienleiter oder über Gleisstromkreise.

[0024] Ferner wird es als vorteilhaft angesehen, wenn zwischen dem CBTC-Streckengerät und dem CBTC-Stellwerk eine weitere Kommunikationsverbindung als eine Draht- und oder Funkverbindung vorhanden ist.

[0025] Auch kann bei dem erfindungsgemäßen System das CBTC-Stellwerk mit dem CBTC-Streckengerät unter Bildung einer integrierten Einheit verbunden sein. Zur weiteren Erläuterung der Erfindung ist in der Figur ein Ausführungsbeispiel eines funkgestützten CBTC-Systems mit einem Schienenfahrzeug dargestellt.

[0026] Die Figur zeigt schematisch ein Schienenfahrzeug 1, das mit einem CBTC-Fahrzeuggerät 2 ausge-

rüstet ist. Das CBTC-Fahrzeuggerät 2 enthält in nicht dargestellter Weise einen Bordrechner und einen Sender/Empfänger. Von diesem Sender werden in dem gezeigten Ausführungsbeispiel über eine Kommunikationsverbindung in Form einer Funkverbindung 3 Signale zu einem CBTC-Streckengerät 4 übertragen. Das CBTC-Streckengerät 4 ist über eine weitere Kommunikationsverbindung 5 mit einem CBTC-Stellwerk 6 verbunden.

[0027] Tritt ein Abbruch der Kommunikationsverbindung durch einen Ausfall der Funkverbindung 3 zwischen dem CBTC-Fahrzeuggerät 2 und dem CBTC-Streckengerät 4 auf, dann wird dies von dem CBTC-Streckengerät 4 erkannt. Es wird von dem CBTC-Streckengerät 4 ein Blockier-Kommando BK erzeugt und über die Funkverbindung 5 zu dem CBTC-Stellwerk 6 übertragen. Auf das empfangene Blockier-Kommando BK hin blockiert das CBTC-Stellwerk 6 eine Auflösung der zum Zeitpunkt des Ausfalls der Funkverbindung 3 vorhandenen Fahrstraßen FS. Das Schienenfahrzeug 1 kann sich somit trotz Ausfalls der Funkverbindung 3 gemäß der vor Ausfall der Funkverbindung 3 an einem Streckenpunkt 7 erteilten Fahrerlaubnis FE weiter bewegen.

[0028] Um eine Weiterfahrt des Schienenfahrzeugs 1 streckenmäßig einzuschränken, kann das CBTC-Streckengerät 4 das Blockier-Kommando BK für nur einen Streckenabschnitt SA der eingestellten Fahrstraße FS erteilen. Nimmt man an, dass sich die aktuelle Fahrstraße FS des Schienenfahrzeugs 1 vom Streckenpunkt 7 bis zu einem Streckenpunkt 8 und die Fahrerlaubnis vom Streckenpunkt 7 bis zu einem Streckenpunkt 9, und geht man davon aus, dass sich der Abbruch der Funkverbindung 3 zu dem Zeitpunkt ereignet hat, zu dem sich das Schienenfahrzeug 1 in der dargestellten Position befand, dann erstreckt sich der Streckenabschnitt SA von der Position des Schienenfahrzeugs 1 zum Zeitpunkt des Ausfalls der Funkverbindung 3 bis zum Ende der erteilten Fahrerlaubnis FE, also bis zum Streckenpunkt 9. Liegt vor dem Ende der eingestellten Fahrstraße ein Bahnhof, dann wird von dem CBTC-Fahrzeuggerät 2 ein Halt des Schienenfahrzeugs 1 an einem Standard-Haltepunkt und ein Öffnen der Türen des Schienenfahrzeugs 1 veranlasst.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern eines mit einem CBTC (Communication-Based Train Control)-System verbundenen Schienenfahrzeugs (1), das über sein CBTC-Fahrzeuggerät (2) in Kommunikationsverbindung (3) mit einem CBTC-Streckengerät (4) steht, das seinerseits mit einem CBTC-Stellwerk (11) kommunikativ verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
 von dem CBTC-Streckengerät (2) bei einem Abbruch der Kommunikationsverbindung (3) ein Blockier-Kommando (BK) erzeugt und abgesendet wird und

von dem CBTC-Stellwerk (11) auf das empfangene Blockier-Kommando (BK) hin eine Auflösung der zum Zeitpunkt des Abbruchs der Kommunikationsverbindung (3) vorhandenen Fahrstraßen (FS) für das Schienenfahrzeug (1) blockiert wird.

5

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
 von dem CBTC-Streckengerät (4) das Blockier-Kommando für die Fahrstraßen des CBTC-Stellwerks (11) in dem Streckenabschnitt (SA) erteilt wird, der sich zwischen der Position des Schienenfahrzeugs (1) zum Zeitpunkt des Abbruchs der Kommunikationsverbindung (3) und dem Ende der vorhandenen Fahrerlaubnis (FE) erstreckt.

10

15

3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
 von dem CBTC-Streckengerät (4) der Streckenabschnitt (SA) als Fahrerlaubnis für das Schienenfahrzeug (1) bei dem Abbruch der Kommunikationsverbindung (3) reserviert bleibt.

20

25

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 das CBTC-Fahrzeuggerät (2) die bei dem Abbruch der Kommunikationsverbindung (3) vorhandene Fahrerlaubnis (FE) zur Weiterfahrt des Schienenfahrzeugs (1) nutzt.

30

35

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 von dem CBTC-Fahrzeuggerät (2) bei dem Abbruch der Kommunikationsverbindung (3) und einer einen Bahnsteig enthaltenden Fahrerlaubnis ein Halt des Schienenfahrzeugs (1) an einem Standard-Haltepunkt am Bahnsteig mit einem Öffnen der Türen veranlasst wird.

40

45

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Fahrerlaubnis und die Fahrstraßen jeweils möglichst bis in den nächsten Bahnsteig oder andernfalls bis direkt hinter ein voranfahrendes Schienenfahrzeug (1) ausgedehnt werden.

50

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Kommunikationsverbindung nur streckenabschnittsweise bereitgestellt wird.

55

8. CBTC (Communication-Based Train Control)-System mit mindestens einem Schienenfahrzeug (1), das über sein CBTC-Fahrzeuggerät (2) in Kommu-

nikationsverbindung mit einem CBTC-Streckengerät (4) steht, das seinerseits mit einem CBTC-Stellwerk (11) kommunikativ verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

das CBTC-Streckengerät (2) derart ausgebildet ist, dass es bei einem Abbruch der Kommunikationsverbindung (3) ein Blockier-Kommando (BK) erzeugt und absendet, und

das CBTC-Stellwerk (11) derart ausgeführt ist, dass es auf das empfangene Blockier-Kommando (BK) eine Auflösung der zum Zeitpunkt des Abbruchs der Kommunikationsverbindung (3) vorhandenen Fahrstraßen (FS) blockiert.

9. CBTC- System nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** CBTC-Streckengerät (4) derart ausgeführt ist, dass es das Blockier-Kommando (BK) für die Fahrstraßen (FS) in dem Streckenabschnitt (SA) erteilt, der sich zwischen der Position des Schienenfahrzeugs (1) zum Zeitpunkt des Abbruchs der Kommunikationsverbindung (3) und dem Ende der vorhandenen Fahrerlaubnis (FE) erstreckt.
10. CBTC- System nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das CBTC-Streckengerät (4) derart ausgebildet ist, dass es den Streckenabschnitt (SA) als Fahrstraße für das Schienenfahrzeug (1) reserviert.
11. CBTC-System nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das CBTC-Fahrzeuggerät (2) derart ausgebildet ist, dass es bei einer einen Bahnhof enthaltenden Fahrerlaubnis einen Halt des Schienenfahrzeugs (1) an einem Standard-Haltepunkt mit einem Öffnen der Türen veranlasst.
12. CBTC-System nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das CBTC-Streckengerät (4) derart ausgeführt ist, dass es die Fahrerlaubnis und die Fahrstraßen jeweils bis zu dem nächsten Bahnsteig oder direkt hinter ein voranfahrendes Schienenfahrzeug ausdehnt.
13. CBTC-System nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kommunikationsverbindung eine Funkverbindung (3) oder eine Verbindung über Linienleiter oder über Gleisstromkreise ist.
14. CBTC-System nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem CBTC-Streckengerät (4) und dem CBTC-Stellwerk (6) eine weitere Kommunikationsverbindung (5) als eine Draht- und oder Funkverbindung vorhanden ist.

15. CBTC-System nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das CBTC-Stellwerk mit dem CBTC-Streckengerät unter Bildung einer integrierten Einheit verbunden ist.

Claims

1. Method for controlling a rail vehicle (1) which is connected to a CBTC (Communication-Based Train Control) system and has a communication link (3) via its CBTC vehicle-mounted device (2) to a CBTC line-side device (4), which itself is communicatively connected to a CBTC railway control centre (11), **characterised in that** in the event of a break in the communication link (3) a blocking command (BK) is generated and output by the CBTC line-side device (2) and clearance of the routes (FS), present at the time of the break in the communication link (3), for the rail vehicle (1) is blocked by the CBTC railway control centre (11) in response to the received blocking command (BK).
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the blocking command for the routes of the CBTC railway control centre (11) in the line section (SA) is issued by the CBTC line-side device (4), said line section (SA) extending between the position of the rail vehicle (1) at the time of the break in the communication link (3) and the end of the present movement authority (FE).
3. Method according to claim 2, **characterised in that** the line section (SA) remains reserved by the CBTC line-side device (4) as a movement authority for the rail vehicle (1) in the event of the break in the communication link (3).
4. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the CBTC vehicle-mounted device (2) uses the movement authority (FE) present in the event of the break in the communication link (3) for the continuation of the run of the rail vehicle (1).
5. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** in the event of the break in the communication link (3) and a movement authority containing a platform the CBTC vehicle-mounted device (2) causes the rail vehicle (1) to stop at a standard stopping point at the platform and to open the doors.
6. Method according to one of the preceding claims,

characterised in that

the movement authority and the routes are extended in each case as far as possible until the next platform or otherwise until directly behind a preceding rail vehicle (1).

7. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the communication link is only provided line section by line section.
8. CBTC (Communication-Based Train Control) system with at least one rail vehicle (1) which via its CBTC vehicle-mounted device (2) has a communication link to a CBTC line-side device (4), which itself is communicatively connected to a CBTC railway control centre (11), **characterised in that** the CBTC line-side device (2) is designed such that in the event of a break in the communication link (3) it generates and outputs a blocking command (BK) and the CBTC railway control centre (11) is designed such that in response to the received blocking command (BK) it blocks a clearance of the routes (FS) present at the time of the break in the communication link (3).
9. CBTC system according to claim 8, **characterised in that** the CBTC line-side device (4) is designed such that it issues the blocking command (BK) for the routes (FS) in the line section (SA) which extends between the position of the rail vehicle (1) at the time of the break in the communication link (3) and the end of the movement authority (FE) present.
10. CBTC system according to claim 9, **characterised in that** the CBTC line-side device (4) is designed such that it reserves the line section (SA) as a route for the rail vehicle (1).
11. CBTC system according to one of claims 8 to 10, **characterised in that** the CBTC vehicle-mounted device (2) is designed such that in the case of a movement authority containing a station it causes the rail vehicle (1) to stop at a standard stopping point and to open the doors.
12. CBTC system according to one of claims 7 to 10, **characterised in that** the CBTC line-side device (4) is designed such that it extends the movement authority and the routes in each case until the next platform or directly behind a preceding rail vehicle.
13. CBTC system according to one of claims 8 to 12,

characterised in that

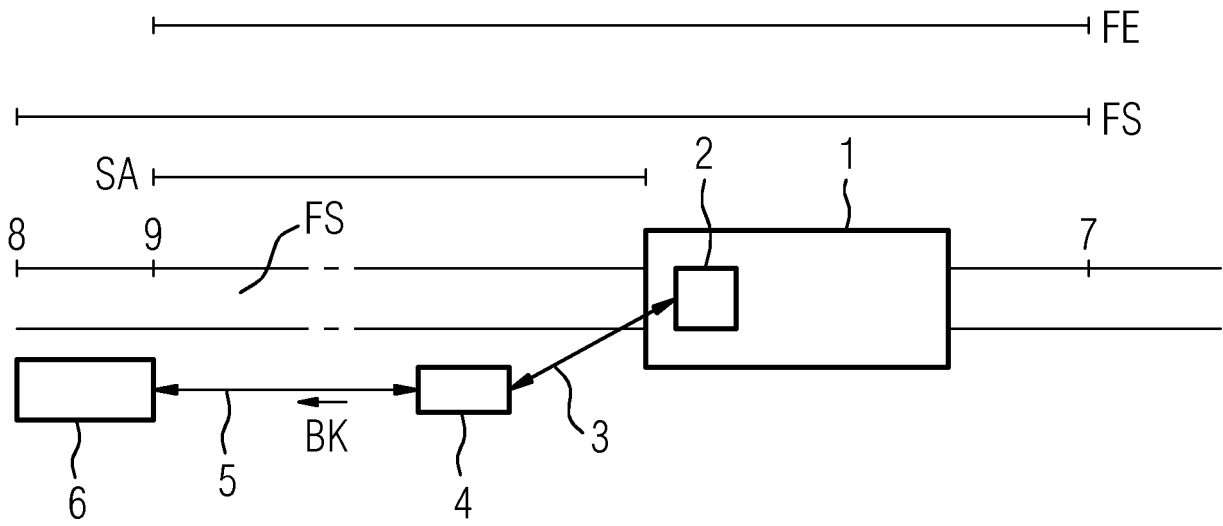
the communication link is a radio link (3) or a link via track conductors or via track circuits.

- 5 14. CBTC system according to one of claims 8 to 13, **characterised in that** a further communication link (5) is present as a wired and/or radio link between the CBTC line-side device (4) and the CBTC railway control centre (6).
- 10 15. CBTC system according to one of claims 8 to 14, **characterised in that** the CBTC railway control centre is linked to the CBTC line-side device to form an integrated unit.

Revendications

1. Procédé de commande d'un véhicule (1) ferroviaire, qui est relié à un système CBTC (Communication Based Train Control) et qui est, par son appareil (2) de véhicule CBTC, en liaison (3) de communication avec un appareil (4) de voie CBTC, lequel, pour sa part, est relié en communication avec un poste (11) d'aiguillage CBTC, **caractérisé en ce qu'** il est produit et émis, par l'appareil (2) de voie CBTC, une instruction (BK) de blocage si la liaison (3) de communication est interrompue et **en ce qu'** il est bloqué par le poste (11) d'aiguillage CBTC, à la réception de l'instruction (BK) de commande, une annulation, pour le véhicule (1) ferroviaire, de l'itinéraire (FS) prévu à l'instant de l'interruption de la liaison (3) de communication.
2. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce qu'** il est donné, par l'appareil (4) de voie CBTC, l'instruction de blocage des itinéraires du poste (11) d'aiguillage CBTC au tronçon (SA) de voie, qui s'étend entre la position du véhicule ferroviaire à l'instant de l'interruption de la liaison (3) de communication et la fin de l'autorisation (FE) présente de rouler.
3. Procédé suivant la revendication 2, **caractérisé en ce que**, par l'appareil (4) de voie CBTC, le tronçon (SA) de voie reste réservé comme autorisation de rouler pour le véhicule (1) ferroviaire lors de l'interruption de la liaison (3) de communication.
4. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'appareil (2) de véhicule CBTC utilise, pour que le véhicule (1) ferroviaire continue à circuler, l'autorisation (FE) de rouler présente à l'interruption de la

- liaison (3) de communication.
5. Procédé suivant l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce qu'
il est provoqué par l'appareil (2) de véhicule CBTC, lors de l'interruption de la liaison (3) de communication et s'il y a une autorisation de rouler comportant un accès au quai, un arrêt du véhicule (1) ferroviaire à un point d'arrêt standard sur le quai avec une ouverture des portes. 5
6. Procédé suivant l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'autorisation de rouler et les itinéraires sont étendus, autant que possible, jusqu'à l'accès au quai immédiatement suivant, ou sinon, jusqu'à directement derrière un véhicule (1) précédent. 10
7. Procédé suivant l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'on met à disposition la liaison de communication seulement tronçon de voie par tronçon de voie. 15
8. Système CBTC (Communication-Based Train Control) comprenant au moins un véhicule (1) ferroviaire, qui, par son appareil (2) de véhicule CBTC, est en liaison de communication avec un appareil (4) de voie CBTC, lequel pour sa part est relié en communication avec un poste (11) d'aiguillage CBTC,
caractérisé en ce que
l'appareil (2) de voie CBTC est constitué de manière à produire et à émettre, s'il se produit une interruption de la liaison (3) de communication, une instruction (BK) de blocage et
le poste (11) d'aiguillage CBTC est réalisé de manière à bloquer, à la réception de l'instruction (BK) de blocage, une annulation des itinéraires (FS) présents à l'instant de la rupture de la liaison (3) de communication. 20
9. Système CBTC suivant la revendication 8,
caractérisé en ce que
l'appareil (4) de voie CBTC est réalisé de manière à donner l'instruction (BK) de blocage des itinéraires (FS) au tronçon (SA) de voie, qui s'étend entre la position du véhicule (1) ferroviaire à l'instant de l'interruption de la liaison (3) de communication et la fin de l'autorisation (FE) de rouler présente. 25
10. Système CBTC suivant la revendication 9,
caractérisé en ce que
l'appareil (4) de voie CBTC est constitué de manière à réserver le tronçon (SA) de voie comme itinéraire pour le véhicule (1) ferroviaire. 30
11. Système CBTC suivant l'une des revendications 8 à 10,
caractérisé en ce que
l'appareil (2) de véhicule CBTC est constitué de manière à provoquer, pour une autorisation de rouler comportant une gare, un arrêt du véhicule (1) ferroviaire à un point d'arrêt standard avec une ouverture des portes. 35
12. Système CBTC suivant l'une des revendications 7 à 10,
caractérisé en ce que
l'appareil (4) de voie CBTC est réalisé de manière à étendre l'autorisation de rouler et les itinéraires respectivement jusqu'à l'accès au quai immédiatement suivant ou directement derrière un véhicule ferroviaire précédent. 40
13. Système CBTC suivant l'une des revendications 8 à 12,
caractérisé en ce que
la liaison de communication est une liaison (3) radio ou une liaison par un conducteur linéaire ou par un circuit de voie. 45
14. Système CBTC suivant l'une des revendications 8 à 13,
caractérisé en ce qu'
il y a, entre l'appareil (4) de voie CBTC et le poste (6) d'aiguillage CBTC, une autre liaison (5) de communication sous la forme d'une liaison filaire ou d'une liaison radio. 50
15. Système CBTC suivant l'une des revendications 8 à 14,
caractérisé en ce que
le poste d'aiguillage CBTC est relié à l'appareil de voie CBTC en formant une unité intégrée. 55



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 1752355 A2 [0002]
- WO 2013153396 A1 [0003]