(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 663 483 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.03.2015 Patentblatt 2015/12

(21) Anmeldenummer: **12700212.9**

(22) Anmeldetag: **04.01.2012**

(51) Int Cl.:
B61L 27/00 *(2006.01)* ***B61L 23/32*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/050079

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/095339 (19.07.2012 Gazette 2012/29)

(54) **ANORDNUNG ZUR ETCS L2 -EUROPEAN TRAIN CONTROL SYSTEM LEVEL 2- ZUGBEEINFLUSSUNG**

ARRANGEMENT FOR EUROPEAN TRAIN CONTROL SYSTEM LEVEL 2 (ETCS L2) TRAIN CONTROL

DISPOSITIF DE CONTRÔLE DES TRAINS POUR SYSTÈME ETCS L2 - SYSTÈME EUROPÉEN DE CONTRÔLE DES TRAINS, NIVEAU 2 -

(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

(30) Priorität: **14.01.2011 DE 102011002683**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.11.2013 Patentblatt 2013/47

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

(72) Erfinder: **GEDUHN, Norbert**
31311 Uetze (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 630 059

- **LIJKLEMA, R.: "Wireless Communication Infrastructures Used toIncrease Safety in Railway Networks", 13TH TWENTE STUDENT CONFERENCE ON IT, 21. Juni 2010 (2010-06-21), Seiten 1-7, XP55023433, Enschede, The Netherlands**

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).

EP 2 663 483 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur ETCS L2 -European Train Control System Level 2- Zugbeeinflussung mit stellwerksgesteuerten RBC -Radio Block Center- auf der Basis eines Selbstblock-Systems mit zwischen den Stellwerken angeordneten, von Gleisfreimeldeeinrichtungen angesteuerten Blocksignalen. Das Dokument EP 1 630 059 A1 offenbart ein ähnliches System zum Betrieb von Schienenfahrzeugen.

[0002] Das ETCS soll die Vielzahl der verschiedenen Zugbeeinflussungssysteme ablösen und so eine dichte, schnelle und grenzüberschreitende Zugführung ermöglichen. Im Rahmen des ETCS sind mehrere Ausbaustufen für die Zugbeeinflussung vorgesehen. Die ETCS-Strecke ist in fahrterlaubniserteilungspflichtige Überwachungsabschnitte eingeteilt. Die Überwachungsabschnitte werden von einer Streckeneinrichtung mittels Balisenansteuerung oder Funkübertragung für die Weiterfahrt des Zuges freigegeben, wenn von dem überwachenden Stellwerk die Freigabe ermittelt und an die Streckeneinrichtung übergeben wurde. Nach ETCS-Sprachgebrauch wird die Balisenvariante als Level 1 oder kurz L1 und die Funk-Variante als Level 2 oder kurz L2 bezeichnet. In Level 2 ist eine direkte funkbasierte Zugbeeinflussung vorgesehen. Dabei werden von einer speziellen L2-Streckeneinrichtung, dem RBC -Radio Block Center- Datentelegramme erzeugt, die über eine normierte Datenfunkschnittstelle an Fahrzeugeinrichtungen übertragen werden. Die signaltechnischen Zustandsinformationen erhält das RBC durch Anschluss an das den entsprechenden Gleisbereich steuernde Stellwerk. Die Fahrterlaubnis wird aus diesen Zustandsinformationen in dem RBC quasi ständig aktualisiert.

[0003] Andererseits sind viele Bahnstrecken, insbesondere Nebenstrecken gegenwärtig mit Selbstblock-Systemen ausgerüstet, wie Figur 1 zeigt. Jeder Zug steuert hierbei selbsttätig Blocksignale 1 und sichert sich damit gegen andere Zugfahrten. Die Strecke ist in Blockabschnitte zwischen den Blocksignalen 1 unterteilt. In jedem Blockabschnitt darf sich nur jeweils ein Zug befinden. Mit Ausnahme von Ein- und Ausfahrsignalen 2, die von Stellwerken 3 gesteuert werden, stehen sämtliche Signale in der Grundstellung auf Fahrt. Sie fallen beim Passieren eines Zuges auf Halt und gehen automatisch wieder auf Fahrt, wenn der Zug in den folgenden Blockabschnitt einfährt und den noch besetzt gemeldeten Blockabschnitt geräumt hat. Der Frei- oder Besetztzustand des Blockabschnittes wird durch selbsttätig arbeitende Gleisfreimeldeeinrichtungen 4, beispielsweise Achszähler an den Blockabschnittsgrenzen oder Gleisstromkreise, festgestellt. Die Zugfolge ist umso größer, je mehr Blockabschnitte eine Strecke aufweist. Die geringste Blockabschnittslänge wird durch den Bremsweg der Züge bestimmt.

[0004] Um eine Selbstblock-Strecke in eine ETCS-Strecke umzurüsten, wird die Selbstblock-Topologie gemäß Figur 1 in eine Zentralblock-Topologie gemäß Figur 2 umgebaut. Dabei wird das Stellwerk 3 quasi sternförmig mit jedem Blocksignal 1 verbunden. Durch die entsprechende Verkabelung 5 können die Blocksignale 1 direkt vom Stellwerk 3 entsprechend der durch die Gleisfreimeldeeinrichtungen festgestellten Zugposition angesteuert werden. Andererseits verfügt das Stellwerk 3 dadurch auch ständig über die aktuelle Information über den Halt- oder Freizustand jedes einzelnen Blocksignals 1 und kann diese Information an ein Radio Block Center -RBC- 6 übertragen. Das RBC 6 als ETCS-Streckenausrüstung verarbeitet die Signalinformationen und weitere vom Stellwerk 3 gelieferte Informationen, um daraus ein Datentelegramm abzuleiten und mittels Funkschnittstelle an eine Fahrtzeugeinrichtung zu übertragen. Die Datentelegramme umfassen dabei nicht nur Fahrterlaubnis-Informationen, sondern auch fahrstraßenspezifische Informationen, insbesondere bezüglich Geschwindigkeitsprofil, Neigungsprofil, Langsamfahrstellen und Länge einer zugelassenen Fahrt. Eine weitere Sicherheits- und Komfortverbesserung durch die Hochrüstung von Selbstblock zu ETCS besteht durch die Möglichkeit, nicht nur Strecken- und Fahrterlaubnis-Informationen bis zum nächsten Blocksignal, sondern über sehr viel längere Streckenabschnitte, die für das Fahrzeug fahrplanmäßig vorgesehenen Fahrstraßen entsprechen, quasi vorausschauend zu erzeugen und mit dem Datentelegramm an das adressierte Fahrzeug zu übertragen. Letztlich ergibt sich neben einem erheblichen Sicherheitsgewinn auch eine Erhöhung des Fahrzeugdurchsatzes, das heißt, der betrieblichen Leistungsfähigkeit. Der Sicherheitsgewinn kann dabei auf SIL 3 bis SIL 4 gesteigert werden. Die Sicherheitsstufen sind in der CENELEC-Norm EN50129 von SIL 0 - signaltechnisch nicht sicher - bis SIL 4 - signaltechnisch hochgradig sicher - definiert. Um die Verbesserungen des ETCS gegenüber dem Selbstblock-System zu erreichen, ist jedoch ein erheblicher Umbauaufwand erforderlich, der nicht nur die streckenseitige Verkabelung 5, sondern auch erhebliche stellwerkseitige Anpassungen sowie behördliche Zulassungen umfasst.

[0005] Der Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde, den Umbauaufwand von einer Selbstblock-Strecke in eine ETCS-Strecke zu verringern.

[0006] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Gleisfreimeldeeinrichtungen und/oder die Blocksignale über Funkeinrichtungen mit dem RBC zur Übertragung ihres Besetzt/Halt- oder Freizustandes verbunden sind.

[0007] Auf diese Weise entfällt die sehr aufwendige Neuverkabelung zwischen den Blocksignalen und dem mit dem RBC verbundenen Stellwerk. Das RBC empfängt die Zustandsinformationen ohne Umweg über das Stellwerk direkt von den Blocksignalen. Zusammen mit den Stellwerksinformationen stehen dem RBC dadurch alle Ausgangsinformationen zur Erzeugung von Datentelegrammen für die L2-Funk-Zugbeeinflussung zur Verfügung.

[0008] Die entsprechende Streckentopologie ist in Figur 3 veranschaulicht. Prinzipiell muss nur gewährleistet

sein, dass für jeden Blockabschnitt die Signalstellung, das heißt, der Frei- oder Besetzt-/Haltzustand an das RBC 6 übertragen wird. Dazu kann auch die Quellinformation bezüglich des Blockabschnittszustandes unmittelbar von den Gleisfreimeldeeinrichtungen genutzt werden. Im letzten Fall werden die Blocksignale nicht mehr oder nur noch als Rückfallebene benötigt.

Patentansprüche

1. Anordnung zur ETCS L2 -European Train Control System Level 2-Zugbeeinflussung mit stellwerksgesteuerten RBC -Radio Block Center- (6) auf der Basis eines Selbstblock-Systems mit zwischen den Stellwerken (3) angeordneten, von Gleisfreimeldeeinrichtungen (4) angesteuerten Blocksignalen (1),
dadurch gekennzeichnet, dass
die Gleisfreimeldeeinrichtungen (4) und/oder die Blocksignale (1) über Funkeinrichtungen mit dem RBC (6) zur Übertragung ihres Besetzt-/Halt- oder Freizustandes verbunden sind.

Claims

1. Arrangement for ETCS L2 -European Train Control System Level 2- train control with interlocking-controlled RBC -Radio Block Centre- (6) based on an automatic block system with block signals (1) arranged between the interlockings (3) and actuated by track vacancy detection equipment (4),
characterised in that
the track vacancy detection equipment (4) and/or the block signals (1) are connected by means of radio equipment to the RBC (6) for the transmission of their busy/hold/vacant state.

Revendications

1. Dispositif d'arrêt automatique des trains ETC L2 - European Train Control System Level 2 -, comprenant un - Radio Block Center - RBC (6) commandé par poste d'aiguillage à base d'un système block automatique ayant des signaux (1) block disposés entre les postes (3) d'aiguillage et commandés par des dispositifs (4) de contrôle de libération de la voie,
caractérisé en ce que les dispositifs (4) de contrôle de libération de la voie et/ou les signaux (1) block sont reliés par des dispositifs radio au RBC (6) pour la transmission de leur état occupé/arrêt ou libre.

FIG 1
(Stand der Technik)

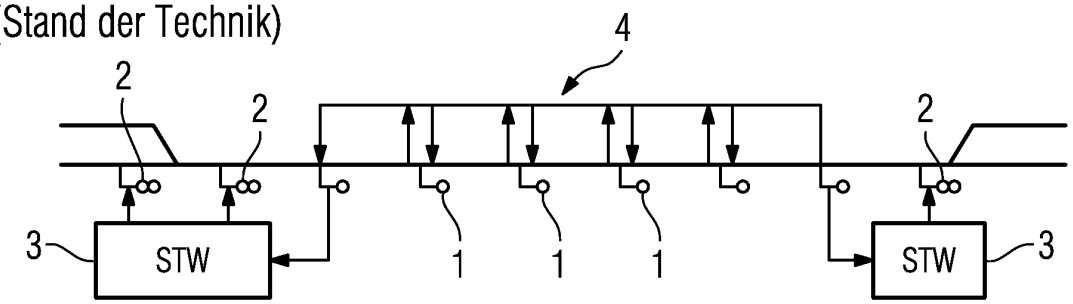


FIG 2
(Stand der Technik)

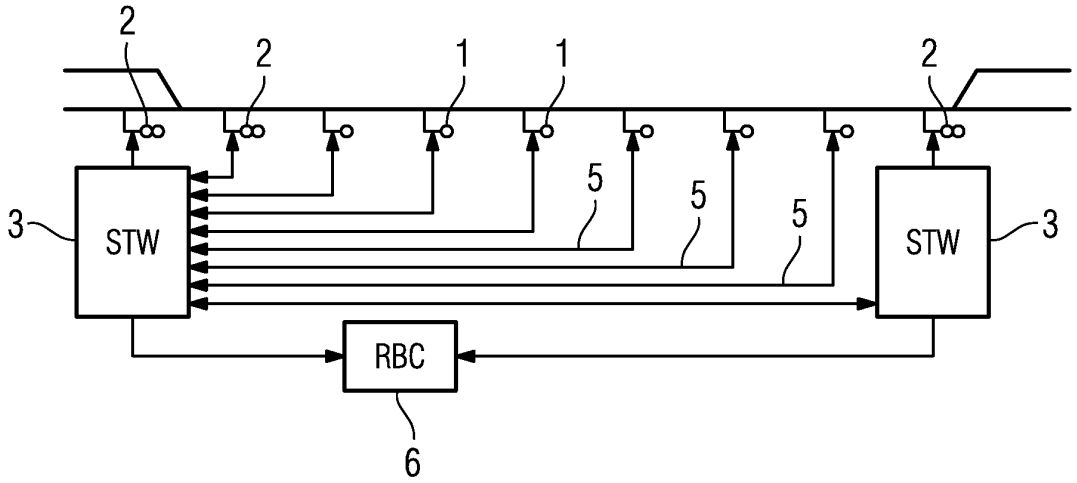
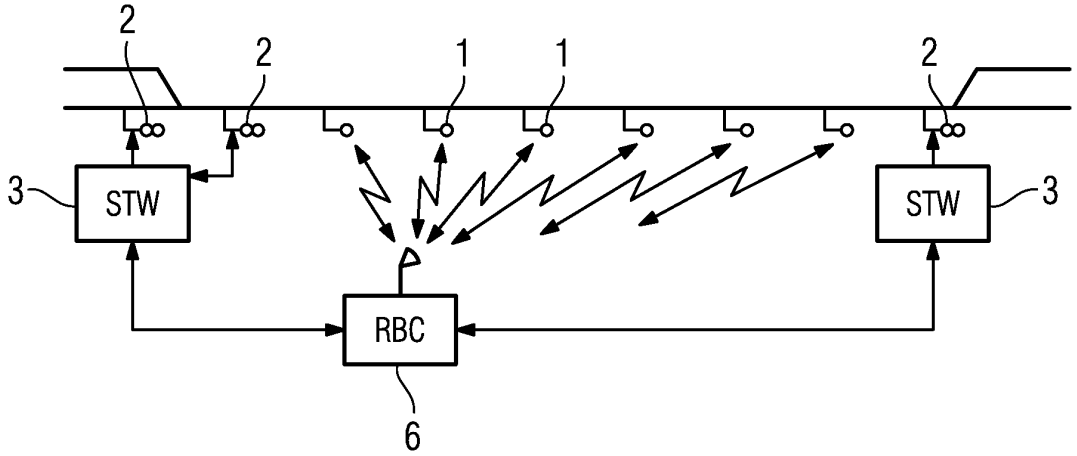


FIG 3



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 1630059 A1 **[0001]**