



(11) **EP 1 552 997 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
09.04.2008 Patentblatt 2008/15

(51) Int Cl.:
B61L 3/12 ^(2006.01) **B61L 3/22** ^(2006.01)
B61L 27/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04090482.3**

(22) Anmeldetag: **09.12.2004**

(54) **Betriebsführungssystem für schienengebundene Verkehrsmittel mit Wechsel der Art der
Zugbeeinflussung**

Train management system with change of the train control system

Système de gestion de la circulation véhicules ferroviaires avec changement de la commande de la
marche des trains

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

(30) Priorität: **07.01.2004 DE 102004001818**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.07.2005 Patentblatt 2005/28

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

(72) Erfinder: **Adomeit, Sven
38106 Braunschweig (DE)**

- (56) Entgegenhaltungen:
- "UNISIG ERTMS/ETCS System Requirements Specification, Chapter 1 Introduction" 1. Februar 2002 (2002-02-01), UNISIG GROUP, XP009069603 * das ganze Dokument * & "UNISIG ERTMS/ETCS System Requirements Specification, Chapter 5 Procedures" 1. Februar 2002 (2002-02-01), UNISIG GROUP, XP009069606 * Seite 31 - Seite 39 *
 - DRAEGER U: "ETCS UND DER UEBERGANG ZU DEN NATIONALEN ZUGSICHERUNGSSYSTEMEN DER DB AG" SIGNAL + DRAHT, TETZLAFF, HAMBURG, DE, Bd. 96, Nr. 11, November 2004 (2004-11), Seiten 6-15, XP001205535 ISSN: 0037-4997
 - WINTER P: "STRATEGIE FÜR DIE EINFÜHRUNG DES ETCS BEI DEN SCHWEIZERISCHEN BUNDESBAHNEN" SIGNAL + DRAHT, TELZLAFF VERLAG GMBH. DARMSTADT, DE, Bd. 86, Nr. 5, 1. Mai 1994 (1994-05-01), Seiten 146-148, XP000482803 ISSN: 0037-4997
 - MÜLLER T ET AL: "ETCS-Migration in der Schweiz mit Balisengerät" SIGNAL + DRAHT, TELZLAFF VERLAG GMBH. DARMSTADT, DE, Bd. 94, Nr. 1-2, 1. Januar 2002 (2002-01-01), Seiten 31-32, XP002361845 ISSN: 0037-4997

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 552 997 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Betriebsführungssystem für schienengebundene Verkehrsmittel gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Im Rahmen des ETCS (European Train Control System) sind mehrere Varianten für die Zugbeeinflussung vorgesehen. Genauere Spezifizierungen sind in UNISIG SRS 2.0 enthalten. Die Erfindung bezieht sich auf Balisen-Zugbeeinflussung und Funk-Zugbeeinflussung, wobei die zugehörigen Streckenabschnitte aneinandergrenzen und nacheinander befahren werden sollen. Üblicherweise sind die Streckenabschnitte in fahrerlaubniserteilungspflichtige Überwachungsabschnitte eingeteilt. Die Überwachungsabschnitte werden von einer Leitzentrale mittels Balisenansteuerung oder Funkübertragung für die Weiterfahrt des Zuges freigegeben, wenn sichergestellt ist, dass sich kein anderes Fahrzeug in diesem Überwachungsabschnitt befindet. Dabei beginnt der letzte Balisen-Überwachungsabschnitt am Anfang des zweiten Streckenabschnittes, der für Betriebsführung mittels Funk-Zugbeeinflussung ausgelegt ist. Innerhalb dieses letzten Balisen-Überwachungsabschnittes muss der Zug eine Information über den Frei- oder Besetzt-Zustand eines neuen Überwachungsabschnittes per Funk-Zugbeeinflussung erhalten. Diese funkbasierte Fahrerlaubnis überschreibt die noch gültige balisenbasierte Fahrerlaubnis. Auch alle weiteren balisengenerierten Informationen werden unterdrückt, so dass der zweite Streckenabschnitt ausschließlich mittels Funk-Zugbeeinflussung betrieben wird. Bei störungslosem Betrieb erfolgt somit quasi ein gleitender Übergang von Balisen-Zugbeeinflussung zu Funk-Zugbeeinflussung. Nach ETCS-Sprachgebrauch wird die Balisen-Variante als Level 1 oder kurz L1 und die Funk-Variante als Level 2 oder kurz L2 bezeichnet. Jegliche Art von Störungen der Funkübertragung beim Levelwechsel von L1 zu L2 führt dazu, dass keine gültige Funk-Fahrerlaubnis vorliegt, wodurch der Zug am Ende der letztgültigen Balisen-Fahrerlaubnis anhalten muss. Der Triebfahrzeugführer muss dann bestimmte Maßnahmen ergreifen, um mit der Störung umzugehen. Wenn L2-Betrieb, also Funk-Zugbeeinflussung, initiiert wurde, aber keine Fahrerlaubnis-Informationen zu dem ersten Funk-Überwachungsabschnitt empfangen wurden, werden eventuell eingetroffene Balisen-Informationen zu einem nächsten Überwachungsabschnitt unterdrückt. Damit diese Balisen-Informationen für die Weiterfahrt des Zuges genutzt werden können, muss der Triebfahrzeugführer den Level quasi manuell von L2 auf L1 zurückschalten.

[0002] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Betriebsführungssystem der gattungsgemäßen Art anzugeben, bei dem im Störfall eine automatische Rückschaltung von L2 zu L1 erfolgt. Insbesondere ist anzustreben, dass das Anhalten des Zuges und die manuelle Levelumschaltung durch den Triebfahrzeugführer entfallen können, wobei die dem höchstmöglichen Level entsprechende Betriebsführung zu realisieren ist.

[0003] Die Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs gelöst. Auf diese Weise erfolgt bei fehlerhafter oder nicht vorhandener Funk-Übertragung der Fahrerlaubnis für den nächsten Überwachungsabschnitt eine automatische Umschaltung von Betriebsführung mittels Funk-Zugbeeinflussung, d. h. von Level 2, auf Betriebsführung mittels Balisen-Zugbeeinflussung, d. h. Level 1. Der Zug kann die Fahrt ohne anzuhalten im L1-Betrieb fortsetzen. Der Triebfahrzeugführer muss den Levelwechsel nicht mehr per Hand vornehmen. Zusätzlich ist eine zweite Balise oder auch Balisengruppe vorgesehen, durch die der Levelwechsel von L2 zu L1 vorab angekündigt wird. Eine Vorankündigung dieser Art erfolgt auch vor dem tatsächlichen Levelwechsel von L1 zu L2. Durch den Level-Aufbau des ETCS muss sichergestellt sein, dass immer die dem höchsten Level entsprechende Betriebsführung realisiert wird, sofern die entsprechende Infrastruktur vorhanden ist. Dazu ist vorgesehen, dass bei störungsfreiem L2-Betrieb jegliche L1-Informationen unterdrückt werden, wobei solche Informationen durchaus gelesen werden können.

[0004] Die Erfindung wird nachfolgend anhand figürlicher Darstellungen näher erläutert. Es zeigen

- Figur 1 einen störungsfreien Betriebsablauf bei Levelwechsel und
- Figur 2 einen Betriebsablauf bei Levelwechsel und Funkstörung.

[0005] Beide Figuren zeigen einen Zug 1, der auf einer Bahnstrecke fährt, die einen L1-Streckenabschnitt 2 und einen L2-Streckenabschnitt 3 aufweist. Der L1-Streckenabschnitt ist für Betriebsführung mittels Balisen-Zugbeeinflussung projektiert, während der L2-Streckenabschnitt auch das nächsthöhere Level, nämlich Funk-Zugbeeinflussung ermöglicht. Bevor der Betriebsartenwechsel von L1 nach L2 tatsächlich erfolgt, wird dieser mittels einer Balise 4 angekündigt. Die gesamte Strecke ist in fahrerlaubniserteilungspflichtige Überwachungsabschnitte eingeteilt. Die zur Einfahrt in den L2-Streckenabschnitt 3 erforderliche Fahrerlaubnis - Movement Authority MA - 5 wird noch von der L1-Betriebsführung übertragen. Dazu dient eine Balisengruppe 6 an der Levelgrenze L1/L2. Wenn der Zug 1 die Levelgrenze passiert und von dem L1-Streckenabschnitt 2 in den L2-Streckenabschnitt 3 einfährt, gilt zunächst die L1 MA-Fahrerlaubnis 5. Neue L1-Informationen werden aber ignoriert. Nach Befahren eines Teilabschnittes 5' des Überwachungsabschnittes für die L1-Fahrerlaubnis 5 erhält der Zug gemäß Figur 1 eine neue L2-Fahrerlaubnis von einer Streckenzentrale für die Funk-Zugbeeinflussung. Diese L2-Fahrerlaubnis 7 überschreibt die an sich noch gültige L1-Fahrerlaubnis 5. Die ausfahrseitige Begrenzung der Überwachungsabschnitte für die L1-Fahrerlaubnis 5 und die L2-Fahrerlaubnis 7 können - wie im dargestellten Beispiel - übereinstimmen. Der Zug 1 fährt die erste funkübertragene L2-Fahrerlaubnis 7 ab und empfängt bei störungsfreiem Betrieb für jeden nachfolgenden Überwa-

chungsabschnitt eine weitere L2-Fahrerlaubnis. Informationen von Level 1 werden ignoriert. Die notwendigen Informationen über den aktuellen Aufenthaltsort des Zuges 1 erhält die Streckenzentrale über streckenseitige Positionserfassungssysteme 8.

[0006] Als weitere Informationsquelle für den Triebfahrzeugführer können Lichtsignale 9 vorgesehen sein.

[0007] Figur 2 veranschaulicht den Betriebsablauf bei Nichtempfang der L2-Fahrerlaubnis 7. In diesem Fall wird durch die Projektierung der Strecke erreicht, dass der Zug 1 ohne anhalten zu müssen und ohne Fahrermitwirkung wieder zurück in den L1-Betrieb, d. h. in Betriebsführung mittels Balisen-Zugbeeinflussung, wechselt. Dazu sind Balisen 10 für die Ankündigung des L2/L1-Wechsels und 11 für die Initiierung dieses Wechsels vorgesehen. Während der noch gültigen L1-Fahrerlaubnis 5 sind die Balisen 10 und 11 für den Levelwechsel zurück nach L1 mit dem letzten Balisen-Überwachungsabschnitt gelinkt. Wird jedoch auf diesem Streckenabschnitt mit L1-Fahrerlaubnis 5 eine L2-Fahrerlaubnis 7, wie bei der störungslosen Betriebsweise, die in Figur 1 dargestellt ist, empfangen, wird die Verlinkung verändert und weitere L1-Informationen dadurch ignoriert. Der Zug 1 würde dadurch im Level 2 verbleiben. Jede neue Fahrerlaubnis, deren Format der aktuellen Betriebsweise L1 oder L2 entspricht, überschreibt die letztgültige Fahrerlaubnis.

[0008] ETCS fordert für ein Fahrzeug, dass, falls Balisen gelinkt wurden, ausschließlich diese Balisen gelesen werden. Andere Balisen werden ignoriert. Dadurch kann man mittels Linking bestimmte Informationen "ausblenden". Durch Veränderung des Linking durch den Funk, wird die auf der Strecke projektierte Rückschaltung nach L1 - Balise 10 und 11 - nicht mehr gelesen bzw. ausgeführt.

[0009] Die Erfindung beschränkt sich nicht auf das vorstehend angegebenen Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche auch bei grundsätzlich anders geariteter Ausführung von den Merkmalen der Erfindung Gebrauch machen.

Patentansprüche

1. Betriebsführungssystem für schienengebundene Verkehrsmittel mit einem ersten Streckenabschnitt (2) für Betriebsführung mittels Balisen-Zugbeeinflussung (L1) und einem daran anschließenden zweiten Streckenabschnitt (3) für Betriebsführung mittels Funk-Zugbeeinflussung (L2), wobei die Streckenabschnitte (2, 3) in fahrerlaubniserteilungspflichtige Überwachungsabschnitte eingeteilt sind, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** innerhalb des ersten Überwachungsabschnittes des Streckenabschnittes (3) für Betriebsführung mittels Funk-Zugbeeinflussung (L2), der der letzte Balisen-Überwachungsabschnitt ist, mindestens eine erste Balise (11) angeordnet ist, die bei Störung

der Funk-Übertragung bezüglich der Fahrerlaubnis (7) für den nächsten Überwachungsabschnitt eine Umschaltung von Betriebsführung mittels Funk-Zugbeeinflussung (L2) auf Betriebsführung mittels Balisen-Zugbeeinflussung (L1) auslöst, wobei mindestens eine zweite Balise (10) zur Ankündigung der Umschaltung mit der ersten Balise (11) und mit dem letzten Balisen-Überwachungsabschnitt verlinkt ist und zugeseitige Mittel zum Ignorieren der Balisen-Information bei störungsfreier Betriebsführung mittels Funk-Zugbeeinflussung (L2) vorgesehen sind.

Claims

1. System of operation for railway traffic, with a first route section (2) for operation by means of beacon train control (L1) and an adjacent second route section (3) for operation by means of radio train control (L2), the route sections (2, 3) being divided into monitoring sections, for which movement authority must be granted,

characterized in that

within the first monitoring section of the route section (3) for operation by means of radio train control (L2), said monitoring section being the last beacon monitoring section, at least one first beacon (11) is arranged, and in the case of a fault of radio transmission regarding the movement authority (7) for the next monitoring section, triggers a changeover from operation by means of radio train control (L2) to operation by means of beacon train control (L1), at least one second beacon (10) for announcing the changeover being linked to the first beacon (11) and to the last beacon monitoring section, and train-side means of ignoring the beacon information in the case of fault-free operation by means of radio train control (L2) being provided.

Revendications

1. Système d'exploitation de moyens de transport sur rail, ledit système d'exploitation comportant un premier tronçon de voie (2) fonctionnant en mode d'exploitation avec arrêt de trains par balises (L1) et un deuxième tronçon de voie (3) raccordé au premier et fonctionnant en mode d'exploitation avec arrêt de trains radioélectrique (L2), les tronçons de voie (2, 3) étant divisés en tronçons de contrôle nécessitant une autorisation de rouler :

caractérisé en ce que

au moins une première balise (11), qui déclenche le passage du mode d'exploitation avec arrêt de trains radioélectrique (L2) en mode d'exploitation avec arrêt de trains par balises (L1) en cas de dysfonctionnement de la transmission radioélectrique de l'autorisation de rouler (7) sur le tronçon de contrôle sui-

vant, est disposée dans le premier tronçon de contrôle du tronçon de voie (3) fonctionnant en mode d'exploitation avec arrêt de trains radioélectrique (L2), lequel est le dernier tronçon de contrôle par balises, au moins une deuxième balise (10) étant reliée à la première balise (11) et au dernier tronçon de contrôle par balises afin d'annoncer le passage et des moyens côté train étant prévus pour ne pas tenir compte de l'information de la balise en cas d'exploitation sans dysfonctionnement avec arrêt de trains radioélectrique (L2).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

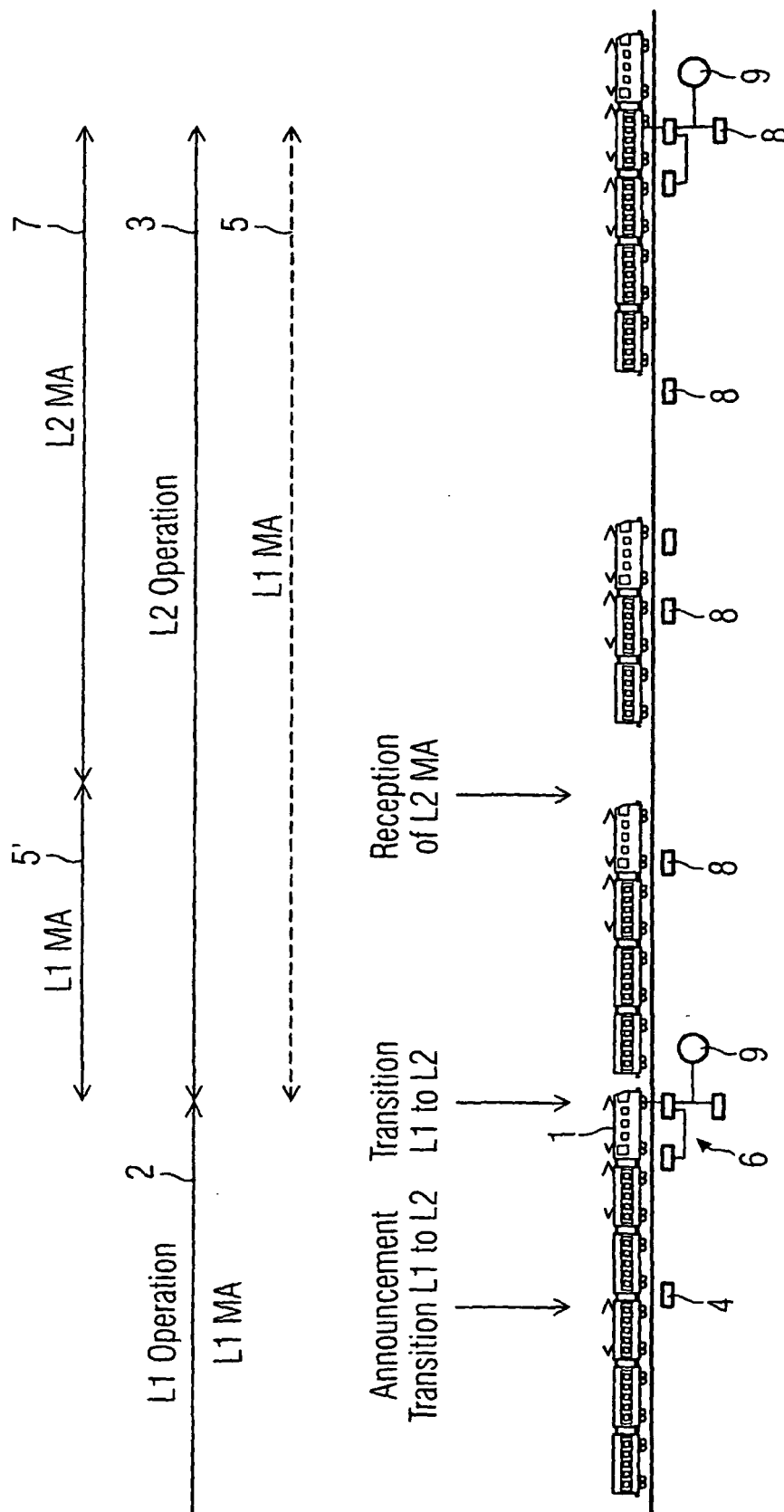


FIG 2

