



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 001 818 B3 2005.08.25**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 001 818.9**

(22) Anmeldetag: **07.01.2004**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **25.08.2005**

(51) Int Cl.7: **B61L 27/00**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:

Siemens AG, 80333 München, DE

(72) Erfinder:

**Adomeit, Sven, Dipl.-Ing., 38106 Braunschweig,
 DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE 27 04 143 C2

**KOLLMANNBERGER (u.a.): "Migration von LZB
 zu ETCS-**

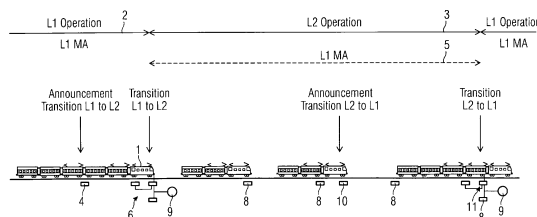
Streckenseitige Parallelausrüstung LZB/ETCS."

In:

Signal + Draht (95) 3/2003, Seite 6-11.;

(54) Bezeichnung: **Betriebsführungssystem für schienengebundene Verkehrsmittel**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein 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. Um das Anhalten des Zuges (1) und die Notwendigkeit von Aktionen des Triebfahrzeugführers zu vermeiden, ist vorgesehen, 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.



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. 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.

Stand der Technik

[0002] Aus Kollmannsberger u. a. „Migration von LZB zu ETCS-Streckenseitige Parallelausrüstung LZB/ETCS“ in Signal + Draht (95) 3/2003, Seiten 6–11 ist ein Verfahren bekannt, bei dem Balisen zur Einleitung des Betriebswechsels zwischen ETCS

und LZB (Linienzugbeeinflussung) vorgesehen sind, wobei bei ETCS-Betrieb auf dem Fahrzeug ein LZB-Störschalter zur Abschaltung des LZB-Fahrzeuggerätes betätigt werden muss. Der Betriebsartenwechsel findet nur an den jeweiligen Anfangs- bzw. Endpunkten der ETCS- bzw. LZB-Streckenausrüstung statt. Im Fehlerfall erfolgt eine Rückstufung in PZB (punktförmige Zugbeeinflussung)-Betrieb.

Aufgabenstellung

[0003] 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.

[0004] Die Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 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.

[0005] 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 gemäß Anspruch 2 vorgesehen, dass bei störungsfreiem L2-Betrieb jegliche L1-Informationen unterdrückt werden, wobei solche Informationen durchaus gelesen werden können.

Ausführungsbeispiel

[0006] Die Erfindung wird nachfolgend anhand figurlicher Darstellungen näher erläutert. Es zeigen

[0007] [Fig. 1](#) einen störungsfreien Betriebsablauf bei Levelwechsel und

[0008] [Fig. 2](#) einen Betriebsablauf bei Levelwechsel und Funkstörung.

[0009] 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 mit-

tels Balisen-Zugbeeinflussung projiziert, 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 [Fig. 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 Überwachungsabschnitt 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 Positionerfassungssysteme **8**.

[0010] Als weitere Informationsquelle für den Triebfahrzeugführer können Lichtsignale **9** vorgesehen sein.

[0011] [Fig. 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 [Fig. 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.

[0012] 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 projizierte Rückschaltung nach L1 – Balise **10** und **11** – nicht mehr gelesen bzw. ausgeführt.

Patentansprüche

1. Betriebsführungssystem für schienengebundene Verkehrsmittel auf ETCS (European Train Control System)-Basis 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 vorgesehen ist.

2. Betriebsführungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zugseitige Mittel zum Ignorieren der Balisen-Information bei störungsfreier Betriebsführung mittels Funk-Zugbeeinflussung (L2) vorgesehen sind.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

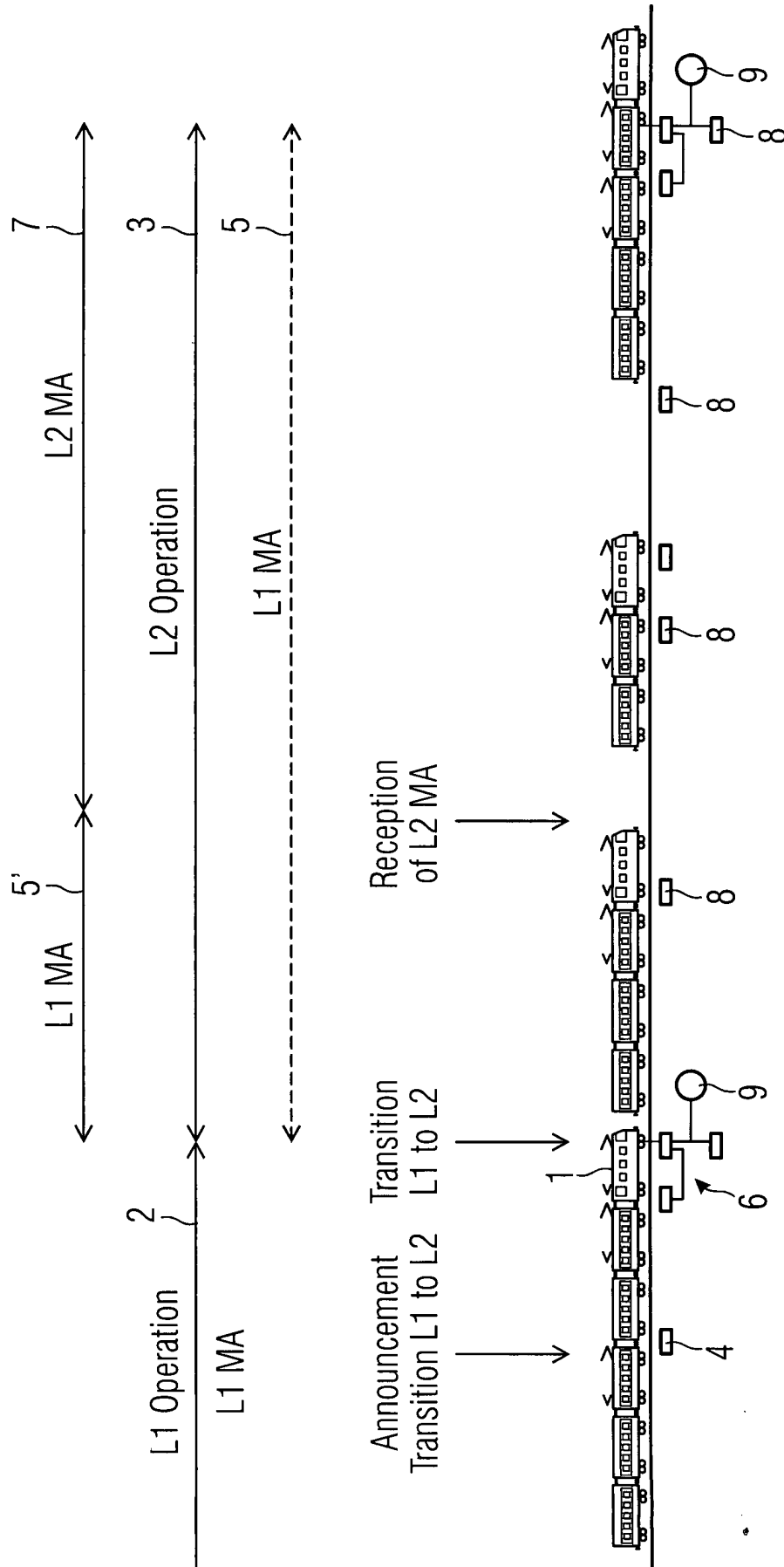


FIG 2

