

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG
(19) Weltorganisation für geistiges

Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum

3. April 2014 (03.04.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/048719 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
B61L 3/12 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/068693

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. September 2013 (10.09.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 217 777.9
28. September 2012 (28.09.2012) DE

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
[DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder: MORTON, David; Ernst-Moritz-Arndt-Str.
219, 38304 Wolfenbüttel (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,

GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

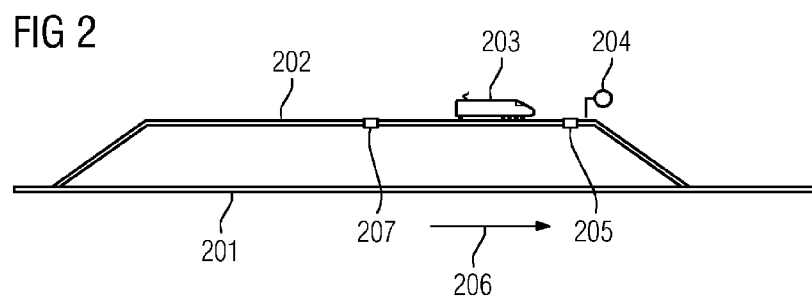
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: CONTROL OF A RAIL VEHICLE

(54) Bezeichnung : STEUERUNG EINES SCHIENENFAHRZEUGS



(57) Abstract: It is proposed to use an infill balise to make available a state of a route component (for example of a signal) which lies ahead in the direction of travel, wherein, depending on the state of the route component, the infill balise brings about a change of ETCS mode of the rail vehicle if the rail vehicle is in a manual travel mode or not in a monitored travel mode. The presented solution has the advantage that the infill balise can ensure safety even in a manual ETCS mode (for example a SR mode or an OS mode). The solution can preferably be used in conjunction with ETCS level 1 applications.

(57) Zusammenfassung: Es wird vorgeschlagen, mittels einer Infill-Balise einen Zustand von einer in Fahrtrichtung vorausliegenden Streckenkomponente (z.B. eines Signals) bereitzustellen, wobei abhängig von dem Zustand der Streckenkomponente die Infill-Balise einen ETCS Moduswechsel des Schienenfahrzeugs veranlasst, sofern sich das Schienenfahrzeug in einem manuellen Fahrmodus oder nicht in einem überwachten Fahrmodus befindet. Die vorgestellte Lösung hat den Vorteil, dass mittels der Infill-Balise Sicherheit auch in einem manuellen ETCS Modus (z.B. einem SR Modus oder einem OS Modus) gewährleistet werden kann. Die Lösung ist vorzugsweise in Verbindung mit ETCS Level 1 Anwendungen einsetzbar.



WO 2014/048719 A2

Beschreibung

Steuerung eines Schienenfahrzeugs

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung eines Schienenfahrzeugs, ein zugehöriges System sowie eine entsprechende ETCS-Streckenausrüstung.

Das "European Train Control System" (ETCS) ist eine Komponente eines einheitlichen europäischen Eisenbahnverkehrsleitsystems, das unter dem Buchstabenkürzel ERTMS entwickelt wurde. Die zweite technische Komponente dieser digitalen Bahntechnologie ist das Bahn-Mobilfunksystem GSM-R. ETCS soll die Vielzahl der in den Ländern eingesetzten Zug-
10 sicherungssysteme ablösen, mittelfristig im Hochgeschwindigkeitsverkehr Verwendung finden und langfristig im gesamten europäischen Schienenverkehr umgesetzt werden.

Eine ETCS-Fahrzeugeinrichtung umfasst z.B. einen ETCS-
20 Rechner (EVC, European Vital Computer), eine Führerstandsanzeige (DMI, Driver Machine Interface), eine Wegmesseinrichtung, eine GSM-R-Übertragungseinrichtung (einschließlich Euroradio), einen Balisenleser und einen Bremszugriff (<http://de.wikipedia.org/wiki/ETCS>).

25 ETCS Level 1 benutzt Balisen als Übertragungsmedium. Die von den Balisen übermittelten Informationen sind Streckengradienten, Streckenhöchstgeschwindigkeiten und der Punkt, an dem das Fahrzeug wieder stehen soll. Zusammen mit dem
30 Modus bilden diese die Movement Authority (MA), übersetzt etwa "Berechtigung zur Bewegung" oder "Fahrerlaubnis". Damit kann die fahrzeugseitige ETCS-Ausrüstung kontinuierlich die Einhaltung der erlaubten Geschwindigkeit (und Richtung) überwachen und rechtzeitig eine Zwangsbremung auslösen,
35 unabhängig von national definierten Streckengeometrien und Signalabständen.

Am Ende der MA (End of Authority, EoA) - klassischerweise ein auf HALT zeigendes Signal - soll das Schienenfahrzeug zum Stehen kommen.

5 Neben den ETCS-Levels sind auch ETCS-Modi definiert. Die Modi beschreiben die Zustände, in denen sich der EVC befinden kann. Unter anderem gibt es die folgenden Modi (siehe auch: <http://de.wikipedia.org/wiki/ETCS>):

- 10 - FS (Full Supervision) Modus: Das Schienenfahrzeug wird voll vom ETCS überwacht. Voraussetzung für diesen Modus ist, dass eine MA von der Strecke gegeben wurde.
- 15 - SR (Staff Responsible) Modus: Der Triebfahrzeugführer ist selbst für die Sicherung des Zuges verantwortlich, allerdings ist in vielen Ländern nur eine maximale Geschwindigkeit von 30km/h oder 40km/h erlaubt, die noch vom ETCS überwacht wird. Dieser Modus wird eingenommen, wenn keine MA vorliegt.
- 20 - OS (On Sight) Modus: Das Schienenfahrzeug wird vom ETCS überwacht, aber der Triebfahrzeugführer fährt auf Sicht.
- 25 - SH (Shunting) Modus: Modus zum Rangieren; der erlaubte Bereich kann vom ETCS vorgegeben werden; in vielen Ländern ist nur eine Höchstgeschwindigkeit von 30km/h erlaubt.

Fig.1 zeigt eine schematische Darstellung zur Veranschaulichung der Situation: Auf einer Strecke 101 verkehren Schienenfahrzeuge mit einer hohen Geschwindigkeit, z.B. 300km/h. 30 Weiterhin ist eine Abzweigung 102 von der Strecke 101 gezeigt, die z.B. Teil eines Bahnhofs sein kann, und es einem Schienenfahrzeug 103 ermöglicht, die Strecke 101 zu verlassen und auf der Abzweigung 102 anzuhalten. Die Abzweigung weist auch ein Signal 104 mit einer Balise 105 auf.

35

Nun ist es möglich, dass ein Schienenfahrzeug 103 im SR Modus auf die Abzweigung 102 fährt. Das Signal 104 zeigt auf

HALT, ein Ausfahren auf die Strecke 101 soll vermieden werden.

Hierbei ist die in dem SR Modus erlaubte maximale Geschwindigkeit immer noch deutlich höher als eine Geschwindigkeit ("Release-Geschwindigkeit"), die ein Schienenfahrzeug üblicherweise am Ende der MA (EoA) beim Überfahren der Balise 105 hat. Bremst der Triebfahrzeugführer das Schienenfahrzeug 103 nicht rechtzeitig vor der Balise 105 ab, so veranlasst die Balise 105 eine Zwangsbremung. Aufgrund der im SR Modus möglichen Geschwindigkeit reicht der Weg für die Zwangsbremung ggf. nicht aus, dass das Schienenfahrzeug 103 vor der teilweisen Einfahrt in die Strecke 101 zum Stehen kommt. Das Schienenfahrzeug 103 überschreitet einen vorgegebenen Gefahrenpunkt. Aufgrund der mit hoher Geschwindigkeit befahrenen Strecke 101 muss eine derartige Situation verhindert werden.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die vorstehend genannten Nachteile zu vermeiden und insbesondere zu verhindern, dass eine Gefahrensituation eintritt.

Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind insbesondere den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

Zur Lösung der Aufgabe wird ein Verfahren zur Steuerung eines Schienenfahrzeugs vorgeschlagen,

- bei dem mittels einer Infill-Balise ein Zustand von einer in Fahrtrichtung vorausliegenden Streckenkomponente bereitgestellt wird,
- bei dem abhängig von dem Zustand der vorausliegenden Streckenkomponente die Infill-Balise einen ETCS Moduswechsel des Schienenfahrzeugs veranlasst, sofern sich das Schienenfahrzeug in einem manuellen Fahrmodus oder nicht in einem überwachten Fahrmodus befindet.

Bei der Infill-Balise kann es sich insbesondere um mindestens zwei Balisen (auch bezeichnet als "Balisengruppe") handeln, um eine Fahrtrichtung des manuellen bzw. nicht
5 überwachten Fahrmodus zu erkennen. Grundsätzlich kann jede hier genannte Balise (z.B. auch die Signalbalise) mittels mindestens einer Balise (Balisengruppe) realisiert sein.

Die vorgestellte Lösung hat den Vorteil, dass mittels der
10 Infill-Balise Sicherheit auch in einem zumindest teilweise manuellen ETCS Modus (z.B. einem SR Modus oder einem OS bzw. FS Modus) gewährleistet werden kann. Die Lösung ist vorzugsweise in Verbindung mit ETCS Level 1 Anwendungen einsetzbar. Auch wird die Effizienz des Bahnsystems mit der
15 hier vorgeschlagenen Lösung gesteigert, weil abhängig von dem Zustand eines Signals frühzeitig eine passende Reaktion (Einleitung eines Bremsvorgangs, Weiterfahrt, Einleitung einer Beschleunigung) ausgeführt werden kann.

20 Die Infill-Balise ist somit zusätzlich zu einer Balise (z.B. einer Signalbalise), die in der Nähe der Streckenkomponente angeordnet ist, vorgesehen. Die Infill-Balise und diese weitere Balise erhalten eine Information betreffend den Zustand der Streckenkomponente. Die Steuerung des
25 Schienenfahrzeugs kann somit unter Berücksichtigung des Zustands der Streckenkomponente erfolgen. Da die Infill-Balise der Streckenkomponente vorgelagert ist, kann das Schienenfahrzeug noch rechtzeitig auf den Zustand der Streckenkomponente, ggf. auf eine Zustandsänderung der Streckenkomponente, reagieren.
30

Eine Weiterbildung ist es, dass

- die vorausliegende Streckenkomponente ein Signal ist, das einen Zustand HALT oder einen Zustand
35 DURCHFAHRT aufweisen kann,
- wobei für den Fall, dass der Zustand des Signals HALT ist, die Infill-Balise einen ETCS Moduswechsel

des Schienenfahrzeugs veranlasst, sofern sich das Schienenfahrzeug in einem manuellen Fahrmodus oder nicht in einem überwachten Fahrmodus befindet.

5 Eine Weiterbildung ist es, dass für den Fall, dass der Zustand des Signals DURCHFAHRT ist, die Infill-Balise keinen ETCS Moduswechsel veranlasst.

10 Insbesondere ist es eine Weiterbildung, dass der ETCS Moduswechsel ein Wechsel in den überwachten Fahrmodus umfasst, der insbesondere einen Bremsvorgang einleitet, so dass das Schienenfahrzeug bis zu einem Ende der Berechtigung zur Bewegung zum Stillstand kommt.

15 Vorzugsweise erhält die Infill-Balise, z.B. abhängig von dem Zustand des Signals, eine Information, wie weit die Berechtigung zur Bewegung (MA) vorliegt (beispielsweise ergibt sich eine solche Information aus einer bekannten Entfernung zu einer nachfolgenden Balise und einem Signalzustand HALT); ohne eine weitere MA bleibt das Schienenfahrzeug stehen. Dieser Mechanismus kann mit einem entsprechenden Wechsel in den überwachten ETCS Modus genutzt werden, damit das Schienenfahrzeug z.B. vor einem Signal, zumindest aber vor einem Gefahrenpunkt, anhält.

25

Auch ist es eine Weiterbildung, dass die Infill-Balise keinen ETCS Moduswechsel des Schienenfahrzeugs veranlasst, sofern sich das Schienenfahrzeug in dem überwachten Fahrmodus oder in einem Rangiermodus befindet.

30

Ferner ist es eine Weiterbildung, dass der überwachte Fahrmodus ein ETCS FS Modus ist.

35 Im Rahmen einer zusätzlichen Weiterbildung ist der Rangiermodus ein ETCS SH Modus.

Eine nächste Weiterbildung besteht darin, dass der manuelle Fahrmodus ein ETCS SR Modus oder ein ETCS OS Modus ist.

5 Eine Ausgestaltung ist es, dass zusätzlich zu der Infill-Balise der Zustand der vorausliegenden Streckenkomponente einer weiteren Balise, z.B. einer Signalbalise(ngruppe), in der Nähe der vorausliegenden Streckenkomponente bereitgestellt wird.

10 Eine Ausführungsform besteht darin, dass die Entfernung zwischen der Infill-Balise und der weiteren Balise so bemessen ist, dass ein Abbremsen des Schienenfahrzeugs bis zum Stillstand bis zum Erreichen der weiteren Balise oder vor einem Gefahrenpunkt möglich ist.

15 Eine nächste Ausgestaltung ist es, dass die Infill-Balise einen ETCS Moduswechsel des Schienenfahrzeugs veranlasst, indem für die Infill-Balise eine Kennung der weiteren Balise anstelle der Kennung der Infill-Balise verwendet wird.

20 Beispielsweise kann für den Fall, dass das Signal auf HALT steht, z.B. die Identifikation der Infill-Balise gleich der Identifikation der weiteren Balise 205 gesetzt werden (und somit nicht das Infill-Datenpaket gesendet werden).

25 Auch ist es eine Ausgestaltung, dass die Streckenkomponente mindestens eine der folgenden Komponenten umfasst:

- 30 – eine Signalisierungseinheit für eine Geschwindigkeitsbegrenzung, insbesondere eine vorübergehende Geschwindigkeitsbegrenzung,
- eine Weiche,
- ein Bahnübergang,
- eine Komponente des Bahnbetriebs, die mindestens einen Zustand aufweisen kann, wobei der Zustand
- 35 mittels einer Balise dem Schienenfahrzeug bereitstellbar ist.

Die Ausführungen betreffend das Verfahren gelten für die anderen Anspruchskategorien entsprechend.

Die vorstehende Aufgabe wird auch gelöst mittels eines Systems zur Steuerung eines Schienenfahrzeugs

- 5 - mit einer in Fahrtrichtung vorausliegenden Streckenkomponente,
- mit einer Infill-Balise, der ein Zustand der vorausliegenden Streckenkomponente bereitstellbar ist,
- 10 - mit einer weiteren Balise in der Nähe oder kurz vor der vorausliegenden Streckenkomponente, der der Zustand der Streckenkomponente bereitstellbar ist,
- bei dem abhängig von dem Zustand der vorausliegenden Streckenkomponente die Infill-Balise einen ETCS
- 15 Moduswechsel des Schienenfahrzeugs veranlasst, sofern sich das Schienenfahrzeug in einem manuellen Fahrmodus oder nicht in einem überwachten Fahrmodus befindet.

20 Weiterhin wird die obige Aufgabe gelöst mittels einer ETCS-Streckenausrüstung

- mit einer Infill-Balise,
- mit einer weiteren Balise in der Nähe einer Streckenkomponente, wobei die weitere Balise in Fahrtrichtung nach der Infill-Balise angeordnet ist,
- 25 - wobei abhängig von dem Zustand der vorausliegenden Streckenkomponente die Infill-Balise einen ETCS Moduswechsel des Schienenfahrzeugs veranlasst, sofern sich das Schienenfahrzeug in einem manuellen Fahrmodus oder nicht in einem überwachten Fahrmodus be-
- 30 findet.

Eine Weiterbildung besteht darin, dass die Infill-Balise von der weiteren Balise in einer solchen Entfernung angeordnet ist, dass ein Schienenfahrzeug bei Überfahren der

35 Infill-Balise einen Bremsvorgang einleiten kann, so dass ein Abbremsen des Schienenfahrzeugs bis zum Stillstand bis

zum Erreichen der weiteren Balise oder vor einem Gefahrenpunkt möglich ist.

Eine zusätzliche Ausgestaltung ist es, dass die Entfernung
5 zwischen der Infill-Balise und der weiteren Balise mindestens 100m, mindestens 150m, mindestens 200m oder mindestens 240m beträgt.

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile
10 dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden schematischen Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, das im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert wird. Dabei können zur Übersichtlichkeit gleiche oder gleichwirkende Elemente mit
15 gleichen Bezugszeichen versehen sein.

Es zeigen:

20 Fig.2 eine schematische Darstellung einer Bahnstrecke mit einer ersten Strecke und einer zweiten Strecke, wobei die zweite Strecke mit einer hohen Geschwindigkeit befahren werden kann, wobei mittels einer Infill-Balise sichergestellt ist, dass ein Schienenfahrzeug nicht ungewollt über einen Gefahrenpunkt
25 hinaus in den Bereich der zweiten Strecke einfährt;

Fig.3 beispielhaft ein Flussdiagramm zur Veranschaulichung möglicher ETCS Moduswechsel mittels der Infill-Balise.
30

Fig.2 zeigt eine schematische Darstellung einer Bahnstrecke mit einer ersten Strecke 201 und einer zweiten Strecke 202, wobei die zweite Strecke 202 beispielsweise mit hoher Geschwindigkeit befahren wird und die erste Strecke 201 beispielsweise Teil eines Bahnhofs ist.
35

Der Einfachheit halber zeigt Fig.2 einen Fahrbetrieb in einer Fahrtrichtung 206, wobei die vorliegende Erfindung auch für in unterschiedliche Richtungen verkehrende Schienenfahrzeuge anwendbar ist.

5

Ein Schienenfahrzeug 203 fährt in einem SR Modus in die Strecke 202 ein, ein Signal 204 steht auf HALT, das Schienenfahrzeug 203 soll auf der Strecke 202 zum Stehen kommen und nicht den auf der Strecke 201 vorbeifahrenden Verkehr gefährden. An dem Signal 204 ist eine Balise 205 vorgesehen.

Überfährt das Schienenfahrzeug 203 eine Infill-Balise 207, so veranlasst die Infill-Balise 207, dass ein Wechsel des ETCS Modus in FS erfolgt, wobei die Berechtigung zur Bewegung (MA) an dem Signal 204 endet. Das Schienenfahrzeug 203 wird daraufhin automatisch abgebremst und kommt rechtzeitig vor dem Eintritt in einen Gefahrenbereich der Strecke 201 zum Stehen.

20

Sofern das Signal 204 auf DURCHFART steht, d.h. ein Anhalten des Schienenfahrzeugs nicht erforderlich ist, verhält sich die Infill-Balise 207 als normale Infill-Balise und stellt dem Schienenfahrzeug 203 lediglich Informationen bereit, ohne z.B. eine Bremsaktion einzuleiten oder einen Modus-Wechsel zu veranlassen.

Eine mögliche Realisierung besteht darin, dass der Infill-Balise 207 die Information des Signals 204 bereitgestellt wird und die Infill-Balise 207 übliche Infill-Telegramme (mit einem Infill-Datenpaket) dem Schienenfahrzeug bereitstellt, sofern das Signal 204 auf DURCHFART steht. Falls das Signal 204 auf HALT steht, verhält sich die Infill-Balise 207 beispielsweise wie die Balise 205 und bewirkt die Umschaltung in den FS Modus sowie die Veranlassung des Anhaltens an dem Signal 204. Dies kann erreicht werden, indem für diesen Fall (Signal 204 steht auf HALT) z.B. die

35

Identifikation der Infill-Balise 207 gleich der Identifikation der Balise 205 gesetzt wird (und somit nicht das Infill-Datenpaket gesendet wird).

5 Fig.3 zeigt beispielhaft ein Flussdiagramm zur Veranschaulichung möglicher ETCS Moduswechsel mittels der Infill-Balise 207. In einem Schritt 301 wird geprüft, ob das Signal 204 auf DURCHFART oder HALT steht. Steht das Signal 204 auf DURCHFART, so wird zu einem Schritt 302 verzweigt,
10 die Infill-Balise 207 agiert nur als eine Infill-Balise, stellt Information bereit, veranlasst aber keinen ETCS Moduswechsel, insbesondere keinen ETCS Moduswechsel in einen überwachten ETCS Modus.

15 Steht das Signal auf HALT, so erfolgt in einem Schritt 303 ein Wechsel in den FS Modus und das Schienenfahrzeug hält an dem Signal an. Sofern das Schienenfahrzeug bereits in dem FS Modus war, bleibt es in dem FS Modus und seine MA ("Fahrerlaubnis", siehe oben) wird ggf. angepasst, z.B.
20 verkürzt, so dass es am Signal anhält. Falls das Schienenfahrzeug im OS Modus war, wechselt es in den FS Modus und seine MA wird ggf. angepasst.

Alternativ ist es möglich, dass das Schienenfahrzeug im FS
25 Modus war und in den OS Modus wechselt. Die MA wird ggf. angepasst. Falls das Schienenfahrzeug bereits in dem OS Modus war, bleibt es in diesem Fall in dem OS Modus und seine MA wird ggf. angepasst.

30 Somit legt eine an das Schienenfahrzeug übertragene MA entweder den FS oder den OS Modus fest, vorzugsweise den FS Modus, um eine ansonsten ggf. erforderliche Notbremsung zu vermeiden.

35 Hierbei sei angemerkt, dass vorzugsweise die Infill-Balise 207 unter Berücksichtigung der jeweiligen Gegebenheiten bzw. der Auslegung der Strecken 201 und 202 soweit von der

Balise 205 entfernt angeordnet wird, dass ein Bremsvorgang abhängig von der z.B. im SR Modus maximal zulässigen Geschwindigkeit unter Berücksichtigung von Verarbeitungszeiten der Steuereinheiten und Verzögerungen (bedingt z.B. durch das Aufbauen eines Bremsdrucks) so durchführbar ist, dass das Schienenfahrzeug 203 rechtzeitig zum Stehen kommt.

Vorzugsweise stellt die Infill-Balise 207 für ein Schienenfahrzeug, das sich bereits im FS Modus befindet lediglich Informationen bereit und führt keinen Wechsel des ETCS Modus durch.

Die vorstehenden Ausführungen für den SR Modus gelten entsprechend auch für einen OS Modus. Eine Option besteht darin, dass von der Infill-Balise 207 für ein Schienenfahrzeug in einem Rangiermodus (SH Modus) keine Veränderung des Modus veranlasst wird.

Hierbei sei angemerkt, dass optional Infill-Telegramme (umfassend Infill-Datenpakete) von dem ETCS Rechner ignoriert werden können, wenn sich das Schienenfahrzeug in dem SR Modus befindet.

Eine Option besteht darin, dass eine Position, die für eine Odometrie-Balise geplant ist, für die Infill-Balise verwendet werden kann. Insbesondere kann eine bereits bestehende Odometrie-Balise ergänzt oder ersetzt werden. In diesem Fall wird die Odometrie-Balise zur Infill-Balise im Sinne der vorstehenden Ausführungen; vorteilhaft müssen keine weiteren Balisen verlegt werden.

Die vorgestellte Lösung hat den Vorteil, dass mittels der Infill-Balise Sicherheit auch in einem zumindest teilweise manuellen ETCS Modus (z.B. einem SR Modus oder einem OS Modus) gewährleistet werden kann. Die Lösung ist vorzugsweise in Verbindung mit ETCS Level 1 Anwendungen einsetzbar. Auch wird die Effizienz des Bahnsystems mit der hier vorgeschla-

genen Lösung gesteigert, weil abhängig von dem Zustand des Signals frühzeitig eine passende Reaktion (Einleitung eines Bremsvorgangs, Weiterfahrt, Einleitung einer Beschleunigung) ausgeführt werden kann.

5

Obwohl die Erfindung im Detail durch das mindestens eine gezeigte Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht darauf eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

10

Bezugszeichenliste

	101	Strecke
	102	Abzweigung
5	103	Schienenfahrzeug
	104	Signal
	105	Balise
	201	Strecke
10	202	Strecke
	203	Schienenfahrzeug
	204	Signal
	205	Balise
	206	Fahrtrichtung
15	207	Infill-Balise
	301-303	Schritte eines Verfahrens zur Durchführung von ETCS-Moduswechseln mittels einer Infill-Balise

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines Schienenfahrzeugs (203),
 - bei dem mittels einer Infill-Balise (207) ein Zu-
5 stand von einer in Fahrtrichtung vorausliegenden
Streckenkomponente (204) bereitgestellt wird,
 - bei dem abhängig von dem Zustand der vorausliegen-
den Streckenkomponente (204) die Infill-Balise ei-
nen ETCS Moduswechsel des Schienenfahrzeugs (207)
10 veranlasst, sofern sich das Schienenfahrzeug in ei-
nem manuellen Fahrmodus oder nicht in einem über-
wachten Fahrmodus befindet.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
 - bei dem die vorausliegende Streckenkomponente ein
15 Signal ist, das einen Zustand HALT oder einen Zu-
stand DURCHFAHRT umfasst,
 - wobei für den Fall, dass der Zustand des Signals
HALT ist, die Infill-Balise einen ETCS Moduswechsel
20 des Schienenfahrzeugs veranlasst (304), sofern sich
das Schienenfahrzeug in einem manuellen Fahrmodus
oder nicht in einem überwachten Fahrmodus befindet
(303).

- 25 3. Verfahren nach Anspruch 2,
bei dem für den Fall, dass der Zustand des Signals
DURCHFAHRT ist, die Infill-Balise keinen ETCS Modus-
wechsel veranlasst (302).

- 30 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem der ETCS Moduswechsel ein Wechsel in den über-
wachten Fahrmodus umfasst, der insbesondere einen
Bremsvorgang einleitet, so dass das Schienenfahrzeug
35 bis zu einem Ende der Berechtigung zur Bewegung zum
Stillstand kommt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem die Infill-Balise keinen ETCS Moduswechsel des
Schienenfahrzeugs veranlasst, sofern sich das Schie-
nenfahrzeug in dem überwachten Fahrmodus oder in einem
5 Rangiermodus befindet.
6. Verfahren nach Anspruch 5,
bei dem der überwachte Fahrmodus ein ETCS FS Modus
ist.
10
7. Verfahren nach Anspruch 5,
bei dem der Rangiermodus ein ETCS SH Modus ist.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
15 bei dem der manuelle Fahrmodus ein ETCS SR Modus oder
ein ETCS OS Modus ist.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei dem zusätzlich zu der Infill-Balise (207) der Zu-
20 stand der vorausliegenden Streckenkomponente (204) ei-
ner weiteren Balise (205) in der Nähe der vorauslie-
genden Streckenkomponente (204) bereitgestellt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9,
25 bei dem die Entfernung zwischen der Infill-Balise
(207) und der weiteren Balise (205) so bemessen ist,
dass ein Abbremsen des Schienenfahrzeugs bis zum
Stillstand bis zum Erreichen der weiteren Balise oder
vor einem Gefahrenpunkt möglich ist.
30
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 oder 10,
bei dem die Infill-Balise einen ETCS Moduswechsel des
Schienenfahrzeugs veranlasst, indem für die Infill-
Balise eine Kennung der weiteren Balise anstelle der
35 Kennung der Infill-Balise verwendet wird.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Streckenkomponente mindestens eine der folgenden Komponenten umfasst:
- 5 - eine Signalisierungseinheit für eine Geschwindigkeitsbegrenzung, insbesondere eine vorübergehende Geschwindigkeitsbegrenzung,
 - eine Weiche,
 - ein Bahnübergang,
 - 10 - eine Komponente des Bahnbetriebs, die mindestens einen Zustand aufweisen kann, wobei der Zustand mittels einer Balise dem Schienenfahrzeug bereitstellbar ist.
13. System zur Steuerung eines Schienenfahrzeugs (203),
- 15 - mit einer in Fahrtrichtung vorausliegenden Streckenkomponente (204),
 - mit einer Infill-Balise (207), der ein Zustand der vorausliegenden Streckenkomponente (204) bereitstellbar ist,
 - 20 - mit einer weiteren Balise (205) in der Nähe oder kurz vor der vorausliegenden Streckenkomponente (204), der der Zustand der Streckenkomponente (204) bereitstellbar ist,
 - bei dem abhängig von dem Zustand der vorausliegenden Streckenkomponente (204) die Infill-Balise
 - 25 (207) einen ETCS Moduswechsel des Schienenfahrzeugs (203) veranlasst, sofern sich das Schienenfahrzeug (203) in einem manuellen Fahrmodus oder nicht in einem überwachten Fahrmodus befindet.
- 30
14. ETCS-Streckenausrüstung
- mit einer Infill-Balise (207),
 - mit einer weiteren Balise (205) in der Nähe einer Streckenkomponente (204), wobei die weitere Balise
 - 35 (205) in Fahrtrichtung nach der Infill-Balise (207) angeordnet ist,

- 5 – wobei abhängig von dem Zustand der vorausliegenden
 Streckenkomponente (204) die Infill-Balise (207)
 einen ETCS Moduswechsel des Schienenfahrzeugs (203)
 veranlasst, sofern sich das Schienenfahrzeug (203)
 in einem manuellen Fahrmodus oder nicht in einem
 überwachten Fahrmodus befindet.
- 10 15. ETCS-Streckenausrüstung nach Anspruch 14,
 bei der die Infill-Balise (207) von der weiteren Bali-
 se (205) in einer solchen Entfernung angeordnet ist,
 dass ein Schienenfahrzeug bei Überfahren der Infill-
 Balise einen Bremsvorgang einleiten kann, so dass ein
 Abbremsen des Schienenfahrzeugs bis zum Stillstand bis
 zum Erreichen der weiteren Balise oder vor einem Ge-
15 fahrenpunkt möglich ist.
- 20 16. ETCS-Streckenausrüstung nach einem der Ansprüche 14
 oder 15,
 bei der die Entfernung zwischen der Infill-Balise
 (207) und der weiteren Balise (205) mindestens 100m,
 mindestens 150m, mindestens 200m oder mindestens 240m
 beträgt.

1/1

FIG 1

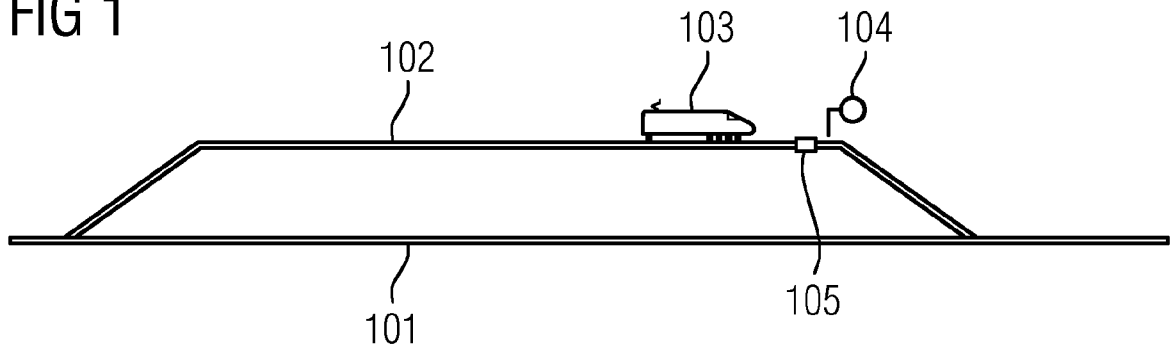


FIG 2

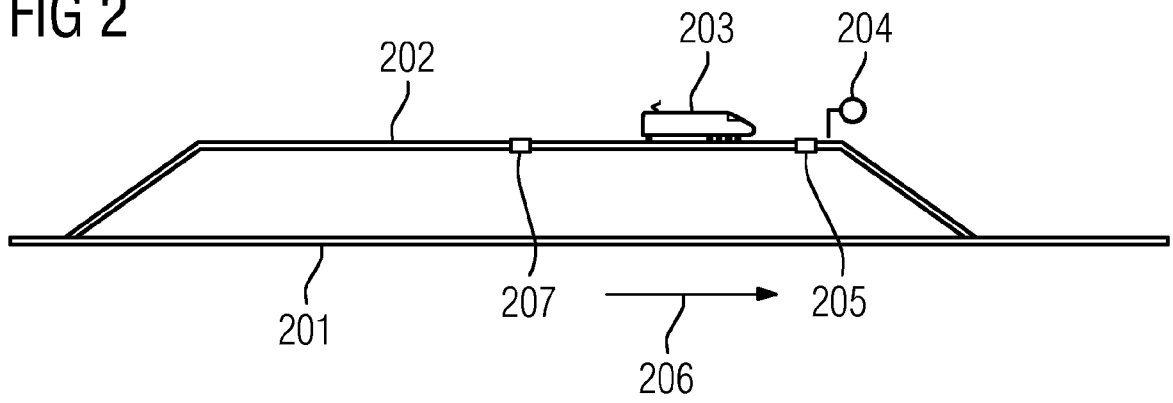


FIG 3

