



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

- (43)

Veröffentlichungstag:
02.10.2024 Patentblatt 2024/40
- (51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
B61L 27/20^(2022.01) B61L 27/30^(2022.01)
- (21)

Anmeldenummer: 23165025.0
- (52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61L 27/20; B61L 27/30; B61L 2027/202
- (22)

Anmeldetag: 29.03.2023

- (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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN
- (71)

Anmelder: Siemens Mobility GmbH
81739 München (DE)
- (72)

Erfinder:
• Bulut, Mete
38154 Königslutter am Elm (DE)
- Frieze, Karsten
31246 Gadenstedt (DE)
 - Gazzo, Francesco
38116 Braunschweig (DE)
 - Röhr, Josefin
38704 Liebenburg (DE)
 - Schaar, Carsten
31303 Burgdorf (DE)
- (74)

Vertreter: Siemens Patent Attorneys
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

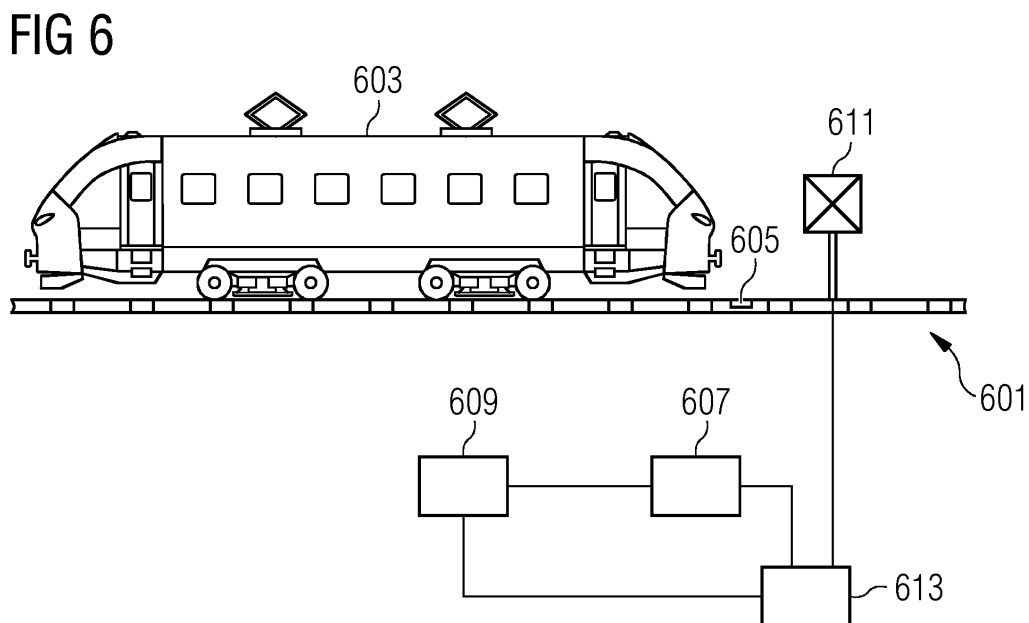
(54)

VERFAHREN ZUR SIGNALHALTFALLBEWERTUNG

- (57)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Signalhaltfallbewertung, umfassend die folgenden Schritte: Empfangen (101, 201) eines Signalhaltfallsignals durch eine ETCS-Streckenzentrale (301, 503, 607), welches einen Signalhaltfall eines Grenzsignals (611) repräsentiert, und Bewerten (103, 207; 209) des Signalhaltfalls durch die ETCS-Streckenzentrale (301, 503, 607) als regulär oder
- als irregulär abhängig davon, was innerhalb eines vorbestimmten Zeitintervalls nach Empfang des Signalhaltfallsignals durch die ETCS-Streckenzentrale (301, 503, 607) empfangen wird.

Die Erfindung betrifft eine ETCS-Streckenzentrale, ein Computerprogramm und ein maschinenlesbares Speichermedium.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Signalhaltfallbewertung, eine ETCS-Streckenzentrale, ein Computerprogramm und ein maschinenlesbares Speichermedium.

[0002] Die Abkürzung "RBC" steht für "Radio Block Centre" und wird ins Deutsche mit "ETCS-Streckenzentrale" übersetzt, "ETCS" steht für "European Train Control System", was ins Deutsche mit "Europäisches Zugbeeinflussungssystem" übersetzt werden kann.

[0003] Aufgrund eines begrenzten Kontrollbereiches eines RBCs müssen Fahrzeuge an einer RBC-RBC-Grenze vom übergebenden RBC an das übernehmende RBC übergeben werden. Die Grenze benachbarter RBCs wird durch die sogenannte Grenzbasisengruppe definiert. Wird während eines laufenden Übergangs im übergebenden RBC ein Signalhaltfall am Grenzsinal (erstes Signal unter Verantwortung des übernehmenden RBCs) ausgelöst, ist es für das übernehmende RBC nicht möglich, mittels des CES-Verfahrens ("Conditional Emergency Stop"-Verfahrens) festzustellen, ob dieser Signalhaltfall zugbewirkt oder irregulär ausgelöst worden ist. Dies insbesondere dann nicht, wenn fahrzeugseitig nur eine einzige, aktive Kommunikationssitzung aufgebaut werden kann.

[0004] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe ist darin zusehen, ein Konzept zur Signalhaltfallbewertung bereitzustellen.

[0005] Diese Aufgabe wird mittels des jeweiligen Gegenstands der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand von jeweils abhängigen Unteransprüchen.

[0006] Nach einem ersten Aspekt wird ein Verfahren zur Signalhaltfallbewertung bereitgestellt, umfassend die folgenden Schritte:

Empfangen eines Signalhaltfallsignals durch eine ETCS-Streckenzentrale, welches einen Signalhaltfall eines Grenzsinals repräsentiert, und
Bewerten des Signalhaltfalls durch die ETCS-Streckenzentrale als regulär oder als irregulär abhängig davon, was innerhalb eines vorbestimmten Zeitintervalls nach Empfang des Signalhaltfallsignals durch die ETCS-Streckenzentrale empfangen wird.

[0007] Nach einem zweiten Aspekt wird eine ETCS-Streckenzentrale bereitgestellt, welche eingerichtet ist, alle Schritte des Verfahrens nach dem ersten Aspekt auszuführen.

[0008] Nach einem dritten Aspekt wird ein Computerprogramm bereitgestellt, welches Befehle umfasst, die bei Ausführung des Computerprogramms durch einen Computer, beispielsweise durch die ETCS-Streckenzentrale nach dem zweiten Aspekt, diesen veranlassen, ein Verfahren gemäß dem ersten Aspekt auszuführen.

[0009] Nach einem vierten Aspekt wird ein maschinenlesbares Speichermedium bereitgestellt, auf dem das

Computerprogramm nach dem dritten Aspekt gespeichert ist.

[0010] Die Erfindung basiert auf der Erkenntnis und schließt diese mit ein, dass die obige Aufgabe dadurch gelöst wird, dass in Reaktion auf das Empfangen des Signalhaltfallsignals durch die ETCS-Streckenzentrale ermittelt wird, was innerhalb eines vorbestimmten Zeitintervalls nach Empfang des Signalhaltfallsignals durch die ETCS-Streckenzentrale empfangen wird. Abhängig davon, was innerhalb des vorbestimmten Zeitintervalls durch die ETCS-Streckenzentrale empfangen wird, wird der Signalhaltfall durch die ETCS-Streckenzentrale als regulär oder irregulär bewertet.

[0011] Somit wird z.B. der technische Vorteil bewirkt, dass der Signalhaltfall auch ohne aktive Kommunikationsverbindung zu einem Schienenfahrzeug bewertet werden kann. Somit kann insbesondere in vorteilhafter Weise effizient ermittelt werden, ob es sich bei dem Signalhaltfall um einen regulären oder um einen irregulären Signalhaltfall handelt. Somit wird insbesondere der technische Vorteil bewirkt, dass der Signalhaltfall effizient bewertet werden kann. Somit wird insbesondere der technische Vorteil bewirkt, dass ein Konzept zur effizienten Signalhaltfallbewertung bereitgestellt ist.

[0012] Die Abkürzung "ETCS" steht für "European Train Control System" und kann ins Deutsche mit "Europäisches Zugbeeinflussungssystem" übersetzt werden.

[0013] Eine ETCS-Streckenzentrale kann auch als ein "Radio Block Centre" bezeichnet werden, was mit "RBC" abgekürzt werden kann.

[0014] Ein regulärer Signalhaltfall ist ein zugbewirkter Signalhaltfall. Ein irregulärer Signalhaltfall ist ein nicht zugbewirkter Signalhaltfall.

[0015] Ein Grenzsinal ist ein Signal, dessen Signالبasisengruppe die RBC-Grenze markieren kann/soll.

[0016] In einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst dieses die folgenden Schritte:

Starten eines Timers durch die ETCS-Streckenzentrale in Reaktion auf den Empfang des Signalhaltfallsignals, wobei eine Dauer des Timers das vorbestimmte Zeitintervall festlegt, und Bewerten des Signalhaltfalls durch die ETCS-Streckenzentrale abhängig davon, was während des Laufes des Timers durch die ETCS-Streckenzentrale empfangen wird.

[0017] Dadurch wird z.B. der technische Vorteil bewirkt, dass die Dauer des vorbestimmten Zeitintervalls effizient festgelegt werden kann. Insbesondere kann in vorteilhafter Weise das vorbestimmte Zeitintervall durch den Timer effizient definiert oder festgelegt werden.

[0018] In einer Ausführungsform des Verfahrens ist vorgesehen, dass, wenn durch die ETCS-Streckenzentrale als eine übernehmende ETCS-Streckenzentrale eine Ankündigungsnachricht, insbesondere eine M203/Announcement-Nachricht, eine Verantwortung für ein Schienenfahrzeug zu übernehmen, von einer weiteren ETCS-Streckenzentrale als eine übergebende ETCS-Streckenzentrale innerhalb des vorbestimmten Zeitintervalls empfangen wird, der Signalhaltfall durch

die ETCS-Streckenzentrale als regulär bewertet wird.

[0019] Dadurch wird z.B. der technische Vorteil bewirkt, dass der Signalhaltfall effizient bewertet werden kann. Dies insbesondere deshalb, da aufgrund des Empfangs der Ankündigungsnachricht die ETCS-Streckenzentrale als eine übernehmende ETCS-Streckenzentrale davon ausgehen kann, dass ein Schienenfahrzeug über das Grenzsinal gefahren ist. Somit wurde der Signalhaltfall aus Sicht der ETCS-Streckenzentrale als zugbewirkt ausgelöst. Dadurch, dass die übergebende ETCS-Streckenzentrale eine Ankündigungsnachricht an die übernehmende ETCS-Streckenzentrale sendet, diese also diese Ankündigungsnachricht von der weiteren ETCS-Streckenzentrale empfängt, kann die ETCS-Streckenzentrale in vorteilhafter Weise folglich daraus schließen, dass es sich bei dem Signalhaltfall um einen zugbewirkten Signalhaltfall handeln muss, da ein solches Schienenfahrzeug, welches über das Grenzsinal fährt, von der übergebenden ETCS-Streckenzentrale mittels der Ankündigungsnachricht angekündigt wurde.

[0020] Die übergebende ETCS-Streckenzentrale wird im Englischen auch als "RBC Handing Over" bezeichnet, was mit "RBC Hov" abgekürzt werden kann.

[0021] Die übernehmende ETCS-Streckenzentrale wird im Englischen mit "RBC Accepting" bezeichnet, was mit "RBC Acc" abgekürzt werden kann.

[0022] In Kombination mit der vorstehend bezeichneten Ausführungsform betreffend den Timer ist beispielsweise vorgesehen, dass der Signalhaltfall durch die ETCS-Streckenzentrale als regulär bewertet wird, wenn während des Laufens des Timers, also noch vor Ablauf des Timers, durch die ETCS-Streckenzentrale die Ankündigungsnachricht bzw. die M203/Announcement-Nachricht empfangen wurde.

[0023] In einer Ausführungsform des Verfahrens ist vorgesehen, dass, wenn durch die ETCS-Streckenzentrale als eine übernehmende ETCS-Streckenzentrale keine Ankündigungsnachricht, insbesondere keine M203/Announcement-Nachricht, ein Schienenfahrzeug zu übernehmen, von einer weiteren ETCS-Streckenzentrale als eine übergebende ETCS-Streckenzentrale innerhalb des vorbestimmten Zeitintervalls empfangen wird, der Signalhaltfall durch die ETCS-Streckenzentrale als irregulär bewertet wird.

[0024] Dadurch wird z.B. der technische Vorteil bewirkt, dass der Signalhaltfall effizient bewertet werden kann. Dies insbesondere deshalb, da aufgrund des Fehlens der Ankündigungsnachricht die ETCS-Streckenzentrale als eine übernehmende ETCS-Streckenzentrale davon ausgehen muss, dass kein Schienenfahrzeug über das Grenzsinal gefahren ist. Somit kann der Signalhaltfall aus Sicht der ETCS-Streckenzentrale nicht zugbewirkt ausgelöst worden sein.

[0025] In Kombination mit der vorstehend bezeichneten Ausführungsform betreffend den Timer ist somit beispielsweise vorgesehen, dass der Signalhaltfall durch die ETCS-Streckenzentrale als irregulär bewertet wird, wenn während des Laufens des Timers, also noch vor

Ablauf des Timers, durch die ETCS-Streckenzentrale keine Ankündigungsnachricht bzw. keine M203/Announcement-Nachricht empfangen wurde.

[0026] In einer Ausführungsform des Verfahrens ist vorgesehen, dass, wenn der Signalhaltfall durch die ETCS-Streckenzentrale als regulär bewertet wird, eine Verantwortungsübernahmenachricht, insbesondere eine M208/Take-over-Responsibility-Nachricht, durch die ETCS-Streckenzentrale als eine übernehmende ETCS-Streckenzentrale an eine weitere ETCS-Streckenzentrale als eine übergebende ETCS-Streckenzentrale gesendet wird.

[0027] Dadurch wird z.B. der technische Vorteil bewirkt, dass der Übergang von der übergebenden ETCS-Streckenzentrale zur übernehmenden ETCS-Streckenzentrale effizient durchgeführt werden kann.

[0028] In einer Ausführungsform des Verfahrens ist vorgesehen, dass, wenn der Signalhaltfall durch die ETCS-Streckenzentrale als irregulär bewertet wird, ein ETCS-Streckenzentrale/ETCS-Streckenzentrale-Übergang durch die ETCS-Streckenzentrale abgebrochen wird.

[0029] Dadurch wird z.B. der technische Vorteil bewirkt, dass seitens der ETCS-Streckenzentrale sicher festgestellt werden kann, ob ein Signalhaltfall regulär oder irregulär bedingt ist, sodass damit die korrekte Reaktion der ETCS-Streckenzentrale sichergestellt ist. Dadurch ist in vorteilhafter Weise ein korrekter Abschluss der Reaktion auf ein Signalhaltfall möglich. Ansonsten würde die ETCS-Streckenzentrale unter Umständen eine nicht notwendige zu restriktive Reaktion auf das Schienenfahrzeug auslösen.

[0030] "Abbrechen" kann auch als ein "Canceln" bezeichnet werden. Das Abbrechen umfasst ein Senden einer M204/Cancellation-Nachricht, die ins Deutsche übersetzt als Abbruchnachricht bezeichnet werden kann, durch die RBC Acc an die RBC Hov.

[0031] Das Grenzsinal wird durch die ETCS-Streckenzentrale z.B. von einem Stellwerk empfangen. Dies bedeutet also z.B., dass ein Stellwerk das Grenzsinal an die ETCS-Streckenzentrale sendet.

[0032] Z.B. wird die Ankündigungsnachricht von der weiteren ETCS-Streckenzentrale an die ETCS-Streckenzentrale gesendet.

[0033] In einer Ausführungsform des Verfahrens ist vorgesehen, dass dieses ein computerimplementiertes Verfahren ist.

[0034] Die ETCS-Streckenzentrale ist z.B. programmtechnisch eingerichtet, das Computerprogramm nach dem dritten Aspekt auszuführen.

[0035] Ausführungen, die im Zusammenhang mit dem Verfahren nach dem ersten Aspekt gemacht sind, gelten analog für die ETCS-Streckenzentrale nach dem zweiten Aspekt und umgekehrt.

[0036] Technische Funktionalitäten des Verfahrens nach dem ersten Aspekt ergeben sich insbesondere aus technischen Funktionalitäten der ETCS-Streckenzentrale nach dem zweiten Aspekt.

[0037] Die ETCS-Streckenzentrale gemäß dem Verfahren nach dem ersten Aspekt ist beispielsweise die ETCS-Streckenzentrale nach dem zweiten Aspekt.

[0038] Im Rahmen der Beschreibung kann die übergebende ETCS-Streckenzentrale mit "RBC Hov" abgekürzt werden. Die übernehmende ETCS-Streckenzentrale kann mit "RBC Acc" abgekürzt werden. Allgemein kann "ETCS-Streckenzentrale" mit "RBC" abgekürzt werden.

[0039] Ein Schienenfahrzeug im Sinne der Beschreibung ist insbesondere ein ETCS-Schienenfahrzeug. Das Schienenfahrzeug ist z.B. eingerichtet, in ETCS Level 2/3 zu fahren. Z.B. fährt das Schienenfahrzeug in ETCS Level 2/3.

[0040] Unabhängig vom grammatikalischen Geschlecht eines bestimmten Begriffes sind Personen mit männlicher, weiblicher oder anderer Geschlechteridentität mit umfasst.

[0041] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden, wobei

FIG 1 ein Ablaufdiagramm eines ersten Verfahrens zur Signalhaltfallbewertung,

FIG 2 ein Ablaufdiagramm eines zweiten Verfahrens zur Signalhaltfallbewertung,

FIG 3 eine ETCS-Streckenzentrale,

FIG 4 ein maschinenlesbares Speichermedium,

FIG 5 ein Blockdiagramm und

FIG 6 ein Schienenfahrzeug

zeigen.

[0042] FIG 1 zeigt ein Ablaufdiagramm eines ersten Verfahrens zur Signalhaltfallbewertung, umfassend die folgenden Schritte: Empfangen 101 eines Signalhaltfallsignals durch eine ETCS-Streckenzentrale, welches einen Signalhaltfall eines Grenzsymbols repräsentiert, und Bewerten 103 des Signalhaltfalls durch die ETCS-Streckenzentrale als regulär oder als irregulär abhängig davon, was innerhalb eines vorbestimmten Zeitintervalls nach Empfang des Signalhaltfallsignals durch die ETCS-Streckenzentrale empfangen wird.

[0043] FIG 2 zeigt ein Ablaufdiagramm eines zweiten Verfahrens zur Signalhaltfallbewertung.

[0044] Gemäß einem Schritt 201 wird durch eine ETCS-Streckenzentrale ein Signalhaltfallsignal empfangen, welches einen Signalhaltfall eines Grenzsymbols repräsentiert. In Reaktion auf den Empfang des Halbfallsignals wird durch die ETCS-Streckenzentrale gemäß ei-

nem Schritt 203 ein Timer gestartet, wobei eine Dauer des Timers ein vorbestimmtes Zeitintervall festlegt.

[0045] Wenn gemäß einem Schritt 205 während des Laufens des Timers durch die ETCS-Streckenzentrale eine M203/Announcement-Nachricht von einer RBC Hov durch die ETCS-Streckenzentrale als eine RBC Acc empfangen wird, wird der Signalhaltfall durch die ETCS-Streckenzentrale gemäß einem Schritt 207 als zugbewirkt, also als regulär bewertet.

[0046] Anderenfalls, also wenn keine solche M203/Announcement-Nachricht empfangen wird, wird der Signalhaltfall durch die ETCS-Streckenzentrale gemäß einem Schritt 209 als irregulär bewertet.

[0047] FIG 3 zeigt eine ETCS-Streckenzentrale 301, die eingerichtet ist, alle Schritte des Verfahrens zur Signalhaltfallbewertung auszuführen.

[0048] Die ETCS-Streckenzentrale 301 umfasst eine Kommunikationseinrichtung 303, welche eingerichtet ist, das Signalhaltfallsignal zu empfangen. Die ETCS-Streckenzentrale 301 umfasst weiter eine Prozessoreinrichtung 305, welche eingerichtet ist, den Signalhaltfall als regulär oder als irregulär zu bewerten abhängig davon, was innerhalb eines vorbestimmten Zeitintervalls nach Empfangen des Signalhaltfallsignals durch die Kommunikationseinrichtung 303 empfangen wird.

[0049] Über die Kommunikationseinrichtung 303 ist die ETCS-Streckenzentrale z.B. mit einem Stellwerk kommunikationstechnisch verbunden.

[0050] Z.B. ist die ETCS-Streckenzentrale 301 durch die Kommunikationseinrichtung 303 mit einer weiteren ETCS-Streckenzentrale kommunikationstechnisch verbunden. Die Kommunikationseinrichtung 303 ist z.B. eingerichtet, eine Ankündigungsnachricht im Sinne der Beschreibung zu empfangen. Die Kommunikationseinrichtung 303 ist z.B. eingerichtet, eine Verantwortungsübernahmenachricht im Sinne der Beschreibung zu senden.

[0051] Die Prozessoreinrichtung 305 umfasst z.B. einen oder mehrere Prozessoren (nicht gezeigt).

[0052] FIG 4 zeigt ein maschinenlesbares Speichermedium 401, auf dem ein Computerprogramm 403 gespeichert ist. Das Computerprogramm 403 umfasst Befehle, die bei Ausführung des Computerprogramms durch einen Computer diesen veranlassen, ein Verfahren zur Signalhaltfallbewertung auszuführen.

[0053] FIG 5 zeigt ein Blockdiagramm 500, welches das hier beschriebene Konzept beispielhaft erläutert.

[0054] Es ist eine erste ETCS-Streckenzentrale 501 als eine RBC Hov vorgesehen. Weiter ist eine zweite ETCS-Streckenzentrale als eine RBC Acc vorgesehen.

[0055] Die RBC Acc 503 empfängt ein Signalhaltfallsignal 505, welches einen Signalhaltfall eines Grenzsymbols repräsentiert. In Reaktion auf den Empfang des Signalhaltfallsignals 505 wird gemäß einem Schritt 507 durch die RBC Acc 503 eine Signalhaltfallreaktion gestartet. Infolgedessen wird ein Timer gemäß einem Schritt 509 durch die RBC Acc 503 gestartet.

[0056] Wenn die RBC Acc 503 gemäß einem Schritt 511 eine M203/Announcement-Nachricht von der RBC

Hov 501 empfängt, bevor der Timer abläuft, wird die im Schritt 507 gestartete Signalhaltfallreaktion gemäß einem Schritt 513 als zugbewirkt beendet. Dies bedeutet, dass in diesem Fall die RBC Acc 503 den Signalhaltfall als regulär bewertet. Infolgedessen sendet die RBC Acc 503 gemäß einem Schritt 515 eine M208/Take-Over-Responsibility-Nachricht an die RBC Hov 501.

[0057] Wenn hingegen der im Schritt 509 gestartete Timer abläuft und es wurde keine M203/Announcement-Nachricht von der RBC Hov 501 durch die RBC Acc 503 empfangen, wird durch die RBC Acc 503 im Schritt 507 gestartete Signalhaltfallreaktion gemäß einem Schritt 517 als irregulär beendet. Dies bedeutet, dass in diesem Fall die RBC Acc 503 den Signalhaltfall als irregulär, also als nicht zugbewirkt, bewertet. Infolgedessen wird gemäß einem Schritt 519 der RBC-RBC-Übergang durch die RBC Acc 503 beendet. Der RBC-RBC-Übergang wird also durch die RBC Acc 503 abgerochen. Das Abbrechen umfasst ein Senden einer M204/Cancellation-Nachricht durch die RBC Acc 503 an die RBC Hov 501.

[0058] FIG 6 zeigt ein Gleis 601, auf welchem ein ETCS-Schienenfahrzeug 603 bezogen auf die Papierebene von links nach rechts fährt. Eine Grenzbasisengruppe 605 befindet sich im Gleis 601. Mit einer solchen Grenzbasisengruppe 605 wird einem ETCS-Schienenfahrzeug der Ort eines Levelwechsels, die im nachfolgenden Streckenabschnitt relevanten ETCS-Level und deren jeweilige Priorität mitgeteilt.

[0059] Der Streckenabschnitt, welcher sich rechts von der Grenzbasisengruppe 605 befindet, wird von einer ETCS-Streckenzentrale 607 verwaltet. Der Streckenabschnitt, welcher sich links von der Grenzbasisengruppe 605 befindet, wird von einer weiteren ETCS-Streckenzentrale 609 verwaltet.

[0060] Das erste Signal, welches unter der Verwaltung, also auch unter der Verantwortung der ETCS-Streckenzentrale 607 ist, wird auch als Grenzsignal bezeichnet und ist in FIG 6 mit dem Bezugszeichen 611 gekennzeichnet. Somit kennzeichnet das Bezugszeichen 611 ein Grenzsignal. An diesem Signal kann ein Levelwechsel stattfinden bzw. soll ein Levelwechsel stattfinden.

[0061] Das Grenzsignal 611 ist mit einem Stellwerk 613 kommunikationstechnisch verbunden. Wenn das Grenzsignal 611 in Halt fällt, sendet das Stellwerk 613 ein Signalhaltfallsignal an die ETCS-Streckenzentrale 607, die ansprechend oder in Reaktion auf den Empfang des Signalhaltfallsignals den Signalhaltfall gemäß dem hier beschriebenen Konzept bewertet. Dies bedeutet z.B., dass in Reaktion auf den Empfang des Signalhaltfallsignals ein Timer durch die ETCS-Streckenzentrale 607 gestartet wird. Wenn vor Ablauf des Timers durch ETCS-Streckenzentrale 607 eine M203/Announcement-Nachricht von der weiteren ETCS-Streckenzentrale 609 empfangen wird, bewertet die ETCS-Streckenzentrale 607 den Signalhaltfall als regulär, anderenfalls als irregulär.

[0062] Für dieses Bewerten muss die ETCS-Streckenzentrale 607 keine Kommunikationsverbindung zum

ETCS-Schienenfahrzeug 603 aufbauen. Somit kann der Signalhaltfall durch die ETCS-Streckenzentrale 607 auch dann bewertet werden, wenn fahrzeugseitig, also auf Seiten des ETCS-Schienenfahrzeugs 603, nur eine einzige, aktive Kommunikationssitzung aufgebaut werden kann. Dies bedeutet also, wenn diese einzige, aktive Kommunikationssitzung mit der weiteren ETCS-Streckenzentrale 609 aufgebaut ist, kann in diesem Fall die ETCS-Streckenzentrale 607 den Signalhaltfall dennoch bewerten.

[0063] Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Signalhaltfallbewertung, umfassend die folgenden Schritte:

Empfangen (101, 201) eines Signalhaltfallsignals durch eine ETCS-Streckenzentrale (301, 503, 607), welches einen Signalhaltfall eines Grenzsignals (611) repräsentiert, und
Bewerten (103, 207; 209) des Signalhaltfalls durch die ETCS-Streckenzentrale (301, 503, 607) als regulär oder als irregulär abhängig davon, was innerhalb eines vorbestimmten Zeitintervalls nach Empfang des Signalhaltfallsignals durch die ETCS-Streckenzentrale (301, 503, 607) empfangen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, umfassend:

Starten (509) eines Timers durch die ETCS-Streckenzentrale (301, 503, 607) in Reaktion auf den Empfang des Signalhaltfallsignals, wobei eine Dauer des Timers das vorbestimmte Zeitintervall festlegt, und
Bewerten des Signalhaltfalls durch die ETCS-Streckenzentrale (301, 503, 607) abhängig davon, was während des Laufens des Timers durch die ETCS-Streckenzentrale (301, 503, 607) empfangen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei, wenn durch die ETCS-Streckenzentrale (301, 503, 607) als eine übernehmende ETCS-Streckenzentrale (301, 503, 607) eine Ankündigungsnachricht, insbesondere eine M203/Announcement-Nachricht, eine Verantwortung für ein Schienenfahrzeug (603) zu übernehmen, von einer weiteren ETCS-Streckenzentrale als eine übergebende ETCS-Streckenzentrale (301, 503, 607) innerhalb des vorbestimmten Zeitintervalls empfangen wird, der Signalhaltfall

durch die ETCS-Streckenzentrale (301, 503, 607) als regulär bewertet wird.

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei, wenn durch die ETCS-Streckenzentrale (301, 503, 607) als eine übernehmende ETCS-Streckenzentrale (301, 503, 607) keine Ankündigungsnachricht, insbesondere keine M203/Announcement-Nachricht, ein Schienenfahrzeug (603) zu übernehmen, von einer weiteren ETCS-Streckenzentrale (301, 503, 607) als eine übergebende ETCS-Streckenzentrale (301, 503, 607) innerhalb des vorbestimmten Zeitintervalls empfangen wird, der Signalhaltfall durch die ETCS-Streckenzentrale (301, 503, 607) als irregulär bewertet wird.

5
10
15

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei, wenn der Signalhaltfall durch die ETCS-Streckenzentrale (301, 503, 607) als regulär bewertet wird, eine Verantwortungsübernahmenachricht, insbesondere eine M208/Take-over-Responsibility-Nachricht, durch die ETCS-Streckenzentrale (301, 503, 607) als eine übernehmende ETCS-Streckenzentrale (301, 503, 607) an eine weitere ETCS-Streckenzentrale (501, 609) als eine übergebende ETCS-Streckenzentrale (301, 503, 607) gesendet wird.

20
25

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei, wenn der Signalhaltfall durch die ETCS-Streckenzentrale (301, 503, 607) als irregulär bewertet wird, ein ETCS-Streckenzentrale/ETCS-Streckenzentrale-Übergang durch die ETCS-Streckenzentrale (301, 503, 607) abgebrochen wird.

30
35

7. ETCS-Streckenzentrale (301, 503, 607), welche eingerichtet ist, alle Schritte des Verfahrens nach einem der vorherigen Ansprüche auszuführen.

8. Computerprogramm (403), umfassend Befehle die bei Ausführung des Computerprogramms (403) durch einen Computer diesen veranlassen, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6 auszuführen.

40
45

9. Maschinenlesbares Speichermedium (401), auf dem das Computerprogramm (403) nach Anspruch 8 gespeichert ist.

50
55

FIG 1

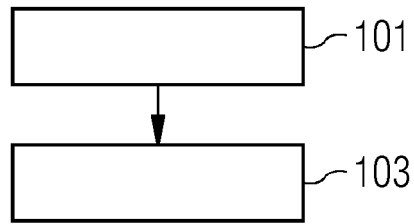


FIG 2

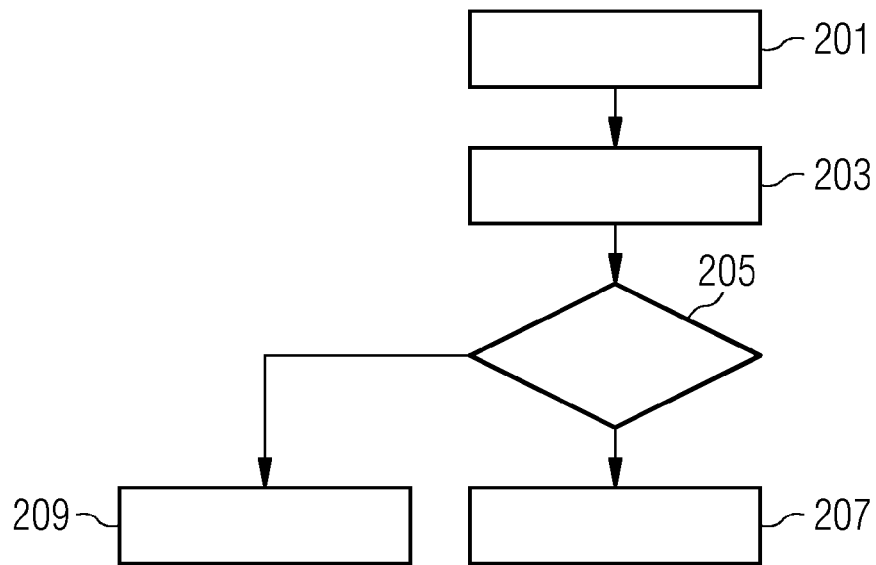


FIG 3

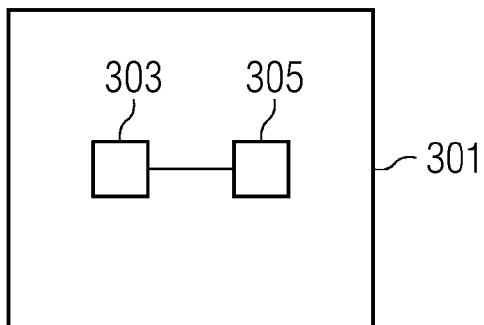


FIG 4

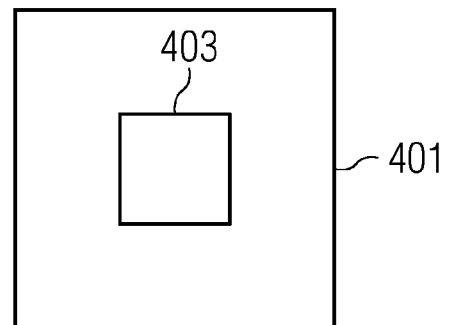


FIG 5

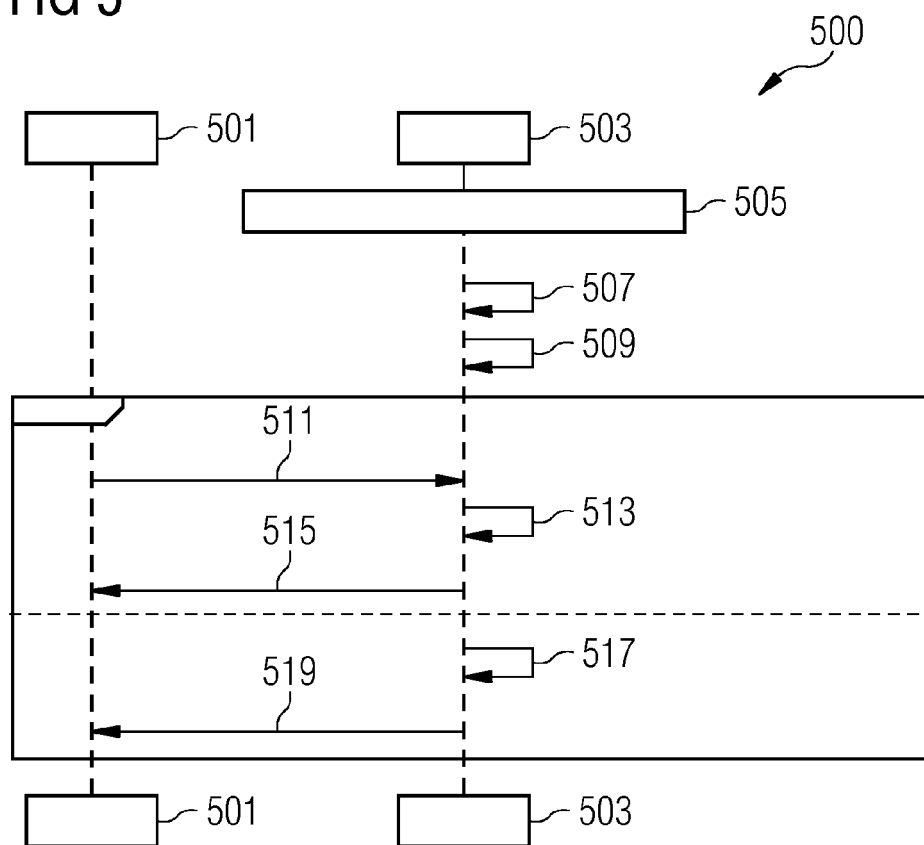
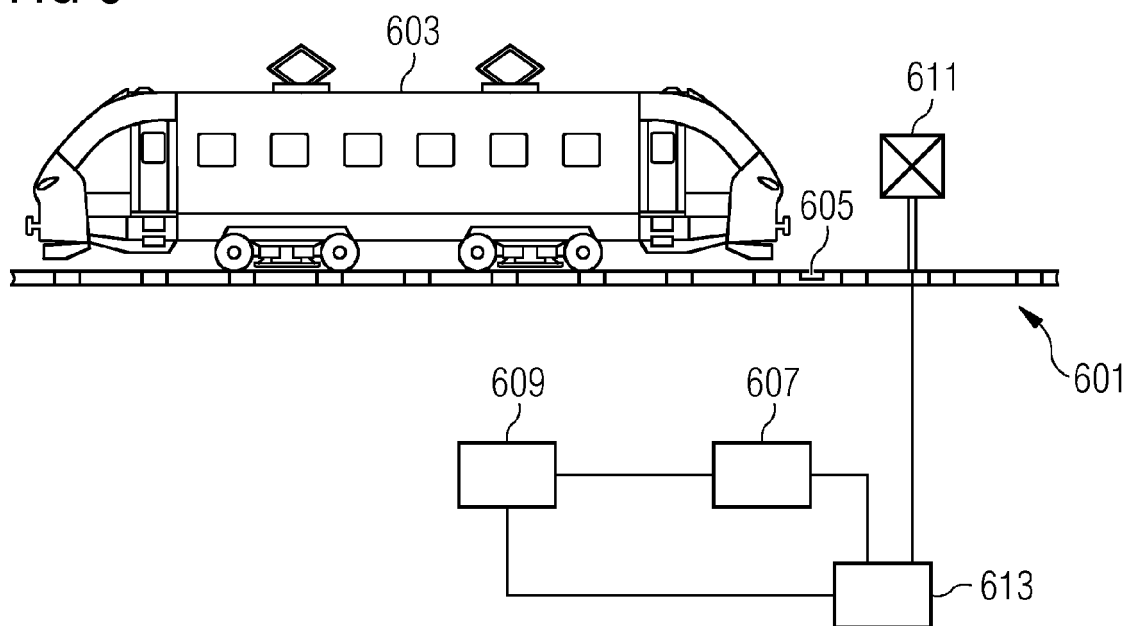


FIG 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 16 5025

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2009/138059 A1 (THALES RAIL SIGNALLING SOLUTIO [DE]; SUWE KARL-HEINZ [DE] ET AL.) 19. November 2009 (2009-11-19)	1, 2, 6-9	INV. B61L27/20
A	* Seiten 1-12; Abbildungen 1, 2 *	3-5	ADD. B61L27/30
A	KARL SCHNABL ET AL: "Einführung von ETCS Level 2 in Ungarn durch Thales", SIGNAL + DRAHT,, Bd. 107, Nr. 5, 1. Mai 2015 (2015-05-01), Seiten 12-18, XP001594388, * Seite 14, Absatz 5.1 * * Seite 15, Absatz 5.5 * * Abbildung 4 *	1-9	
A	EP 2 746 131 A1 (BEIJING NAT RAILWAY RES & DESIGN INST OF SIGNAL & COMM CO LTD [CN]) 25. Juni 2014 (2014-06-25) * Absätze [0006] - [0015]; Abbildung 1 *	1-9	
A	"SYSTEM REQUIREMENTS SPECIFICATION . CHAPTER 5. PROCEDURES", UNISIG SRS, XX, XX, Bd. 5, 2. Februar 2001 (2001-02-02), Seiten 1-52, XP009069606, * Seite 46, Absatz 5.15.1 - Seite 52, Absatz 5.15.4 *	1-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B61L
A	PAN DENG ET AL: "A New RBC Handover Model for High-Speed Train", DIGITAL MANUFACTURING AND AUTOMATION (ICDMA), 2012 THIRD INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE, 31. Juli 2012 (2012-07-31), Seiten 108-111, XP032235891, DOI: 10.1109/ICDMA.2012.26 ISBN: 978-1-4673-2217-1 * das ganze Dokument *	1-9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. September 2023	Prüfer Massalski, Matthias
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 16 5025

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-09-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2009138059 A1	19-11-2009	DE 102008023347 A1	26-11-2009
		EP 2285638 A1	23-02-2011
		ES 2402452 T3	03-05-2013
		PT 2285638 E	18-03-2013
		WO 2009138059 A1	19-11-2009

EP 2746131 A1	25-06-2014	CN 102248958 A	23-11-2011
		EP 2746131 A1	25-06-2014
		HU E044226 T2	28-10-2019
		TR 201907039 T4	21-06-2019
		WO 2012155836 A1	22-11-2012

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82