



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.03.2021 Patentblatt 2021/09

(51) Int Cl.:
B61L 1/10 ^(2006.01) **B61L 29/22** ^(2006.01)
B61L 27/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19193670.7**

(22) Anmeldetag: **27.08.2019**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Siemens Mobility AG**
8304 Wallisellen (CH)

(72) Erfinder: **Knaus Landolt, Sandro**
8304 Wallisellen (CH)

(74) Vertreter: **Deffner, Rolf**
Siemens Mobility GmbH
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) **AUTONOME BAHNSCHRANKENANLAGE FÜR EINE ETCS-EISENBAHNSTRECKE**

(57) Bahnschrankenanlage (30) mit Bahnschranken (31) sind auch für moderne ETCS-Strecken (10) aufgrund topographischer oder betrieblicher Bedingungen weiterhin erforderlich. Für eine kostenoptimierte Anschaltung einer solchen Bahnschrankenanlage (30) wird vorgeschlagen, dass für die Detektion einer Annäherung eines Zuges (20, v) an eine Bahnschrankenanlage ein

in einer ETCS-Balise (21) bei der Vorbeifahrt des Zuges induzierter Strom abgegriffen wird und als Kommando zum Schliessen der Bahnschranken (31) drahtlos (24, 34) zur Steuereinheit (33) übermittelt wird. Für die drahtlose Übermittlung ist vorzugsweise die Spezifikation 5G oder FRMCS vorgesehen.

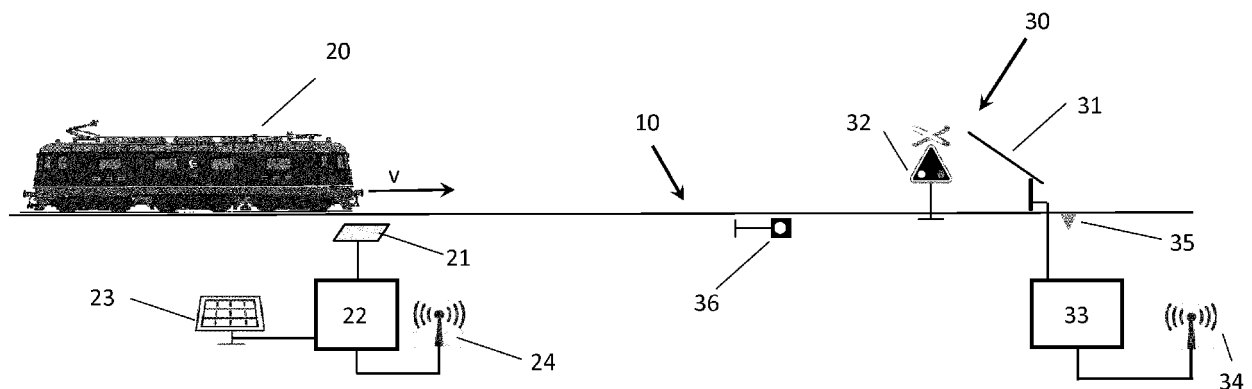


FIG 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine autonome Bahnschrankenanlage für eine ETCS-Eisenbahnstrecke gemäss dem Patentanspruch 1 und ein Verfahren zum Betrieb einer autonomen Bahnschrankenanlage für eine ETCS-Eisenbahnstrecke gemäss dem Patentanspruch 6.

[0002] Um einen Bahnübergang zugbewirkt einzuschalten, werden heute punktuelle Einschaltkontakte (zB Schienenkontakte, Achszähler) eingesetzt, die dem Bahnübergang melden, dass sich ein Zug nähert. Wird der Zug vom Einschaltkontakt detektiert, sendet der Einschaltkontakt eine Meldung an die Bahnübergangssteuerung (für den Fall einer autonomen Bahnschrankenanlage) oder an ein Stellwerk (für den Fall eines Stations-Bahnüberganges), das damit den Bahnübergang einschalten kann (zB bei Bahnübergang mit Schranken werden die Schranken geschlossen). Der Begriff «Einschalten» wird hier verstanden als Kommando zum Schliessen der Bahnschranken/Barrieren und der Aktivierung der optischen und/oder akustischen Warneinrichtungen.

[0003] Die Zugsannäherung an einen Bahnübergang wird über einen Einschaltkontakt (zB Schienenkontakt) detektiert und der Bahnübergangssteuerung oder einem Stellwerk (Stationsbahnübergang) über ein langes Kabel gemeldet. Bei eingleisigen Strecken werden dazu zwei Einschaltkontakte einschliesslich zugehöriger Verkabelung benötigt. Bei Doppelspurausbauten mit Spurwechselbetrieb werden entsprechend doppelt so viele Kabel und Einschaltkontakte benötigt. Die Kabellänge ist wesentlich durch die maximal zulässige Geschwindigkeit der Züge auf der betrachteten Strecke bestimmt und kann mehrere Kilometer betragen.

[0004] Dieser vorgenannte Stand der Technik ist beispielsweise beschrieben in der Schrift [1]. Das Dokument [1] (=EP 2 048 055 A1) offenbart:

Eine netzunabhängige Stromversorgung ist nur für den Betrieb der Lichtsignalanlage und der Steuerung der Bahnschrankenanlage ausgelegt. Bei Netzausfall und einer Annäherung eines Zuges wird nur die Lichtsignalanlage zur Anzeige des Haltesignals aktiviert, wobei der Zug wegen des fehlenden Bestätigungssignals für die geschlossene Schranke die Bahnschrankenanlage nur mit reduzierter Geschwindigkeit passiert. Damit muss die netzunabhängige Stromversorgung nicht mehr für den hohen Einschaltstrom der Schrankenantriebe ausgelegt sein, sondern sie muss nur noch die Steuerung und die Lichtsignalanlage der Bahnschrankenanlage stützen.

[0005] In Zukunft werden Bahnstrecken nahezu ausschliesslich mit ETCS Sicherungstechnik versehen sein. Dabei ist das «European Train Control System» ETCS das standardisierte Zugbeeinflussungssystem im einheitlichen europäischen Eisenbahnverkehrsleitsystems ERTMS. Die verwendeten Akronyme ETCS, ERTMS, etc. sind am Schluss dieser Beschreibung einschliesslich Quellenangaben aufgeführt.

[0006] Es gibt zwei Arten von Bahnübergängen:

- Stationsbahnübergänge, die vom Stellwerk angesteuert und überwacht werden und
- Streckenbahnübergänge, die autonom betrieben werden. Das Stellwerk kennt den Zustand des Bahnübergangs nicht, daher wird in diesem Fall der Begriff «autonomer Bahnübergang» verwendet genannt.

[0007] Unabhängig von diesen technologischen Randbedingungen kann auch bei solchen sogenannten ETCS-Strecken nicht auf Bahnübergänge verzichtet werden.

[0008] Da Streckenbahnübergänge in der gegenwärtigen Ausführung nicht für ETCS-Strecken geeignet sind, sind hohe Investitionen erforderlich, um die autonomen Bahnübergänge auf Stationsbahnübergänge «hochzurüsten» bzw. «umzurüsten». Es müssen daher kostengünstige Lösungen gefunden werden, um die benötigten Anpassungen zu machen. Eine Aufhebung von Streckenbahnübergängen ist vielfach unmöglich aufgrund topographischer oder infrastrukturmässiger Bedingungen oder nur mit unverhältnismässigen Investitionskosten realisierbar.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine autonome Bahnschrankenanlage anzugeben, die interoperabel mit einer ETCS-Eisenbahnstrecke ist, ohne dass grosse Änderungen auf der Seite der ERTMS/ETCS-Ausrüstung des Bahnbetreibers und ohne dass grosse Aufwendungen für eine Verkabelung in der Grössenordnung mehreren Kilometern erbracht werden müssen. Ebenso soll ein Verfahren zum Betrieb einer auf einer ETCS-Eisenbahnstrecke befindlichen autonomen Bahnschrankenanlage mit Bahnschranken angegeben werden, das mit einer ERTMS/ETCS-Ausrüstung des Bahnbetreibers interoperabel ist.

[0010] Die Aufgabe für die Bahnschrankenanlage wird durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Die Aufgabe für eine interoperables Verfahren zum Betrieb einer Bahnschrankenanlage wird durch die im Patentanspruch 7 angegebenen Verfahrensschritte gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

[0011] Die erfindungsgemässe Lösung für die Bahnschrankenanlage zeichnet sich aus durch eine autonome Bahnschrankenanlage mit Bahnschranken über eine Eisenbahnstrecke und einer Steuereinheit, wobei bei Annäherung eines Zuges die Steuereinheit ein Kommando zum Schliessen der Bahnschranken erhält, dadurch gekennzeichnet, dass

die Eisenbahnstrecke als ETCS-Strecke ausgebildet ist und durch das Vorbeifahren des Zuges über eine ETCS-Balise ein in der ETCS-Balise induziertes Signal abgegriffen und einem Steuermodul Zugsannäherung zugeführt wird und vom Steuermodul Zugsannäherung drahtlos als Kommando zur Steuereinheit übermittelt wird.

[0012] Die erfindungsgemässe Lösung für das Verfahren zum Betrieb einer Bahnschrankenanlage zeichnet sich aus durch ein Verfahren zum Betrieb einer auf einer ETCS-Eisenbahnstrecke befindlichen autonomen Bahnschrankenanlage mit Bahnschranken, wobei bei Annäherung eines Zuges an die Bahnschrankenanlage eine dieser Bahnschrankenanlage zugeordnete Steuereinheit ein Kommando zum Schliessen der Bahnschranken übermittelt wird, gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte

- Abgreifen eines durch den vorbeifahrenden Zuges in einer ETCS-Balise induzierten Signals;
- Zuführen des induzierten Signals an ein Steuermodul Zugsannäherung;
- drahtloses Übermitteln des Signals als Kommando vom Steuermodul Zugsannäherung an die Steuereinheit.

[0013] Mit den vorgenannten Merkmalen für die autonome Bahnschrankenanlage für eine ETCS-Strecke können sich die folgenden Vorteile zusätzlich ergeben:

[0014] i) Da für eine ETCS-Strecke definitionsgemäss ETCS-Balisen installiert sind, seien es Festdatenbalisen oder Transparentbalisen, ergibt sich durch das Abgreifen eines in der ETCS-Balise induzierten Stromes eine ursprünglich nicht vorgesehene Doppelnutzung dieser relativ teuren Infrastruktur. Somit braucht es keine zusätzlichen Gleiskontakte in mechanischer oder elektrischer oder elektronischer Art, um die Annäherung eines Zuges zu einem Bahnübergang zu detektieren.

[0015] ii) Der Aufwand für die Realisierung der vorliegenden Ansteuerung eines Bahnübergangs ist verhältnismässig gering, da die Übermittlung des Kommandos zum Schliessen der Bahnschranken drahtlos erfolgt und somit keine lange Verkabelung erforderlich ist und die Übermittlung des Kommandos braucht auch nicht sicher zu sein. Die sicherheitsrelevante Funktion wird durch das Stellwerk und die per Definition für die Zugsicherung vorgesehenen Komponenten einer ETCS-Strecke wahrgenommen.

[0016] iii) Die ETCS-Balise braucht in dieser Anwendung zum Einschalten einer Bahnschrankenanlage keine Energieversorgung für das Abgreifen des in der ETCS-Balise induzierten Stromes.

[0017] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigt die einzige Figur:

Figur 1 Übersichtsdarstellung einer ETCS-Eisenbahnstrecke mit einem gemäss der vorliegenden Erfindung angesteuerten Bahnübergang.

[0018] FIG 1 zeigt eine nicht massstäbliche Prinzipdarstellung einer ETCS-Eisenbahnstrecke 10 mit einem sich einem Bahnübergang 30 mit dem Geschwindigkeitsvektor v nähernden Zug 20.

[0019] Die ETCS-Strecke 10 weist eine autonome Bahnschrankenanlage 30 auf, die gebildet wird aus:

- Bahnschranke/Barriere 31 einschliesslich Antrieb;
- Warnkreuz 32 mit optischer und/oder akustischer Warneinrichtung;
- Steuereinheit 33 für die Bahnschranke.

[0020] In der Umgebung der Bahnschrankenanlage 30 ist weiter ein Gleiskontakt 35 angeordnet, der nach dem Vorbeifahren des Zuges 20 die Öffnung der Bahnschranke/Barriere 31 veranlasst. Dazu ist der Gleiskontakt 35 mit der Steuereinheit 33 verbunden (nicht dargestellt in FIG 1). Die optische und/oder akustische Warneinrichtung wird vorgängig dem Schliessen der Bahnschranke aktiviert, um die Bahnschrankenanlage 30 passierende Fahrzeuge und/oder Personen zu warnen, damit ein Einschliessen zwischen den Barrieren vermieden werden kann.

[0021] Für die Betätigung (=Schliessung der Barriere 31) sind folgend beschriebene Schritte und Komponenten vorgesehen.

[0022] Voraussetzungsgemäss ist die Eisenbahnstrecke 10 als ETCS-Strecke 10 ausgebildet. Demzufolge sind auf der ETCS-Strecke 10 Transparentbalisen 21 und/oder Festdatenbalisen 21 angeordnet. Eine Transparentbalise 21 ist über Kabel mit einer übergeordneten Steuerung (zB Stellwerk) verbunden, um dynamische Informationen an den die Transparentbalise 21 überfahrenden Zug zu übermitteln. Im Folgenden werden die beiden Typen von Balisen unter dem Begriff ETCS-Balise 21 subsummiert.

[0023] Wenn ein Zug 20 eine ETCS-Balise 21 überfährt, wird in der Balise 21 ein Strom induziert. Das Fahrzeug - hier gemäss FIG 1 die Lokomotive 20 - erzeugt ein vertikales Magnetfeld, das beim Überfahren einen Strom in einer in der ETCS-Balise 21 angeordneten Spule induziert. Die ETCS-Balise 21 wird somit «aufgeweckt». Die ETCS-Balise 21 benötigt selber keine Stromversorgung.

[0024] Ein aus dem vorstehend genannten Strom entstehendes Signal wird über ein vorhandenes Balisenkabel an

ein Steuermodul Zugsannäherung 22 übertragen.

[0025] Das Steuermodul Zugsannäherung 22 wandelt das vorgenannte Signal in ein Telegramm um, dass mittels einer Funkübertragung an die Steuereinheit 33 für die Bahnschranke übermittelt. Dazu sind für das Steuermodul Zugsannäherung 22 und für die Steuereinheit 33 je eine (Sende-) Antenne 24 und eine (Empfangs-) Antenne 34 vorgesehen. Nur die Information, dass ein Zug 20 die ETCS Balise 21 überfahren hat (1 Bit genügt), muss übertragen werden. Dieses so übertragene Bit mit dem Wert = 1 wird in der Steuereinheit 33 für die Bahnschranke als Kommando zum Schliessen der Bahnschranke 31 des Bahnübergangs 30 verwendet. Nicht dargestellt in der FIG 1: In aller Regel sind mindestens zwei Bahnschranken 31 pro Bahnübergang 30 installiert.

[0026] Für die Energieversorgung des Steuermoduls Zugsannäherung 22 kann ein Solarpanel 23 vorgesehen werden. Zusätzlich ist im Steuermodul 22 eine Batterie zur Pufferung vorgesehen (nicht dargestellt in der FIG 1).

[0027] Die Funkübertragung kann als eine Punkt-Punkt-Übertragung ausgebildet sein. Bevorzugt ist jedoch ein interoperables standardisiertes und ggf. vermitteltes Übertragungsverfahren, zB nach dem Standard FRMCS oder 5G vorgesehen.

[0028] Denkbar wäre auch die gegenwärtig eingesetzte Übertragungstechnik mit GSM-R, jedoch sind da die Echtzeitanforderungen nur bedingt erfüllbar und dieses auf dem Standard 2G beruhende Mobilfunknetz wird in absehbarer Zeit außer Betrieb genommen.

[0029] Zum Aspekt Sicherheit zum Schliessen der Bahnschranke/ Barriere 31:

Die Einschaltmeldung, also das Kommando zum Schliessen der Barriere/Bahnschranke 31 braucht nicht sicher zu sein und demzufolge ist für eine Realisierung der vorliegenden Erfindung keine kostenintensive Entwicklung gemäss den Anforderungen der CENELEC erforderlich. Es können bzw dürfen folgende zwei Fehlerfälle vorkommen:

1. Dem Stellwerk (nicht dargestellt in FIG 1) wird "fälschlicherweise" eine Meldung (=Kommando) übertragen, dass sich ein Zug 20 dem Bahnübergang 30 nähert und somit vom Stellwerk aus der Bahnübergang 30 zum Schliessen der Bahnschranke 31 veranlasst werden soll. Als Folge werden die Bahnschranken 31 geschlossen und bleiben auch geschlossen, da kein Zug 20 vorbeifährt:
→ Keine Gefährdung.

2. Ein Zug 20 nähert sich einem Bahnübergang 30. Aus irgendeinem Grund wird dies nicht erkannt und der Bahnübergang 30 wird nicht geschlossen. Da kein Kommando zum Schliessen übertragen wurde, erfolgt keine Fahrterlaubnis für den vor dem Bahnübergang befindlichen Streckenabschnitt. Somit wird der Zug 20 noch vor dem Bahnübergang 30 angehalten oder der Zug 20 wird durch die Zugsicherung auf der Basis ETCS/ERMS zwangsweise angehalten: → Keine Gefährdung.

[0030] Beim vorgenannten Abgreifen des induzierten Stroms an der ETCS-Balise 21 ist sicherzustellen, dass dieses Abgreifen rückwirkungsfrei erfolgt, da im Fall einer Transparentbalise 21 die vom Stellwerk entstammende an einen Zug 20 zu übermittelnde Information nicht beeinflusst werden darf. Ein solches rückwirkungsfreies Abgreifen kann beispielsweise durch eine für diese Zwecke auf dem Markt erhältliches Schaltelement «Data Capture Unit» DCU erfolgen, Quelle → Liste der verwendeten Abkürzungen, Quellenangaben. Denkbar ist, dass nach einer individuellen Vorschrift einer Bahnverwaltung vor dem Bahnübergang noch ein Kontrolllicht 36 angeordnet sein kann, das einen geschlossenen Bahnübergang anzeigt.

[0031] Das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel bezieht sich auf eine Transparentbalise 21. Durch das vorerwähnte besondere Schaltelement kann ebenfalls ein rückwirkungsfreies Abgreifen des in einer Fixdatenbalise 21 induzierten Stromes ebenfalls erfolgen. Diese Rückwirkungsfreiheit ist erforderlich, damit die Programmierung der Fixdatenbalise nicht beeinflusst wird. Die weiteren Komponenten wie zB das Steuermodul Zugsannäherung 21 können genau gleich eingesetzt werden. Für die Informationsübertragung an ein Stellwerk braucht es jedoch weiterhin Transparentbalisen 21. Die Fixdatenbalisen 21 können beispielsweise an funktechnisch günstigeren Stellen längs einer Eisenbahnstrecke 10 platziert werden.

Liste der Bezugszeichen, Glossar

[0032]

- 10 Eisenbahnstrecke, Strecke; ETCS-Eisenbahnstrecke, ETCS-Strecke
- 20 Zug, Triebfahrzeug, Lokomotive
- 21 ETCS Balise, Transparentbalise, Festdatenbalise, Fixdatenbalise
- 22 Steuermodul Zugsannäherung
- 23 Solarpanel
- 24 Antenne; Sendeantenne

- 30 Autonome Bahnschrankenanlage; Bahnübergang
- 31 Bahnschranke/Barriere einschliesslich Antrieb
- 32 Warnkreuz mit optischer und/oder akustischer Warneinrichtung
- 33 Steuereinheit für Bahnschranke
- 5 34 Antenne; Empfangsantenne
- 35 Gleiskontakt für Barrierenöffnung
- 36 Kontrolllicht
- v Geschwindigkeitsvektor des Zuges 20

10 Liste der verwendeten Abkürzungen, Quellenangaben

[0033]

- ERMTS European Rail Traffic Management System
15 [https://ec.europa.eu/transport/modes/rail/ertms/what-is-ertms/levels and modes en](https://ec.europa.eu/transport/modes/rail/ertms/what-is-ertms/levels-and-modes-en) [http://www.ertms.net/https://en.wikipedia.org/wiki/European Rail Traffic Management System](http://www.ertms.net/https://en.wikipedia.org/wiki/European_Rail_Traffic_Management_System)
- ETCS European Train Control System
[https://en.wikipedia.org/wiki/European Train Control System](https://en.wikipedia.org/wiki/European_Train_Control_System)
- FRMCS Future Railway Mobile Communication System
20 <https://uicfrmcs.org/https://uic.org/rail-system/frmcs/>
- GSM-R Global System for Mobile Communications - Rail
<https://de.wikipedia.org/wiki/GSM-R>
- DCU Data Capture Unit,
25 → [https://en.wikipedia.org/wiki/Unidirectional network](https://en.wikipedia.org/wiki/Unidirectional_network)
- 5G Übersicht <https://en.wikipedia.org/wiki/5G>

Liste der zitierten Dokumente, Quellenangaben

30 [0034]

- [1] EP 2 048 055 A1, EP 2 048 055 B1
«Autonome Bahnschrankenanlage und Verfahren zu ihrem Betrieb»
35 Siemens Schweiz AG, 8047 Zürich

Patentansprüche

- 40 1. Autonome Bahnschrankenanlage (30) mit Bahnschranken (31) über eine Eisenbahnstrecke (10) und einer Steuereinheit (33), wobei bei Annäherung eines Zuges (20, v) die Steuereinheit (33) ein Kommando zum Schliessen der Bahnschranken (31) erhält,
dadurch gekennzeichnet dass
die Eisenbahnstrecke (10) als ETCS-Strecke (10) ausgebildet ist und durch das Vorbeifahren des Zuges (20) über
45 eine ETCS-Balise (21) ein in der ETCS-Balise (21) induziertes Signal abgegriffen und einem Steuermodul Zugsannäherung (22) zugeführt wird und vom Steuermodul Zugsannäherung (22) drahtlos (24, 34) als Kommando zur Steuereinheit (33) übermittelt wird.
2. Autonome Bahnschrankenanlage (30) nach Anspruch 1,
50 **dadurch gekennzeichnet, dass**
das übermittelte Kommando zum Schliessen der Bahnschranken (31) als ein Bit ausgebildet ist.
3. Autonome Bahnschrankenanlage (30) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
55 das drahtlose Übermitteln des Kommandos ausgebildet ist als:

- Punkt-Punkt-Verbindung
oder als

- Verbindung über ein zelluläres Mobilkommunikationsnetz.

4. Autonome Bahnschrankenanlage (30) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
als zelluläres Mobilkommunikationsnetz ein Netz gemäss der Spezifikation 5G oder gemäss der Spezifikation FRMCS vorgesehen ist.
5. Autonome Bahnschrankenanlage (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
das in der ETCS-Balise (21) induzierte Signal durch ein Schaltelement rückwirkungsfrei abgegriffen wird.
6. Autonome Bahnschrankenanlage (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine optische und/oder akustischen Warneinrichtung (32) an die Steuereinheit (33) angeschlossen ist.
7. Verfahren zum Betrieb einer auf einer ETCS-Eisenbahnstrecke (10) befindlichen autonomen Bahnschrankenanlage (30) mit Bahnschranken (31), wobei bei Annäherung eines Zuges (20, v) an die Bahnschrankenanlage (30) eine dieser Bahnschrankenanlage (30) zugeordnete Steuereinheit (33) ein Kommando zum Schliessen der Bahnschranken (31) übermittelt wird, **gekennzeichnet durch** die Verfahrensschritte
 - Abgreifen eines durch den vorbeifahrenden Zuges (20) in einer ETCS-Balise (21) induzierten Signals;
 - Zuführen des induzierten Signals an eine Steuermodul Zugsannäherung (22);
 - drahtloses Übermitteln des Signals als Kommando vom Steuermodul Zugsannäherung (22) an die Steuereinheit (33).
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
das übermittelte Kommando zum Schliessen der Bahnschranken (31) als ein Bit ausgebildet ist.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
das drahtlose Übermitteln des Kommandos ausgebildet ist als:
 - Punkt-Punkt-Verbindung oder als
 - Verbindung über ein zelluläres Mobilkommunikationsnetz.
10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
als zelluläres Mobilkommunikationsnetz ein Netz gemäss der Spezifikation 5G oder gemäss der Spezifikation FRMCS vorgesehen ist.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
das in der ETCS-Balise (21) induzierte Signal durch ein Schaltelement rückwirkungsfrei abgegriffen wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine optische und/oder akustischen Warneinrichtung (32) an die Steuereinheit (33) angeschlossen ist und vor dem Betätigen der Bahnschranke aktiviert wird.

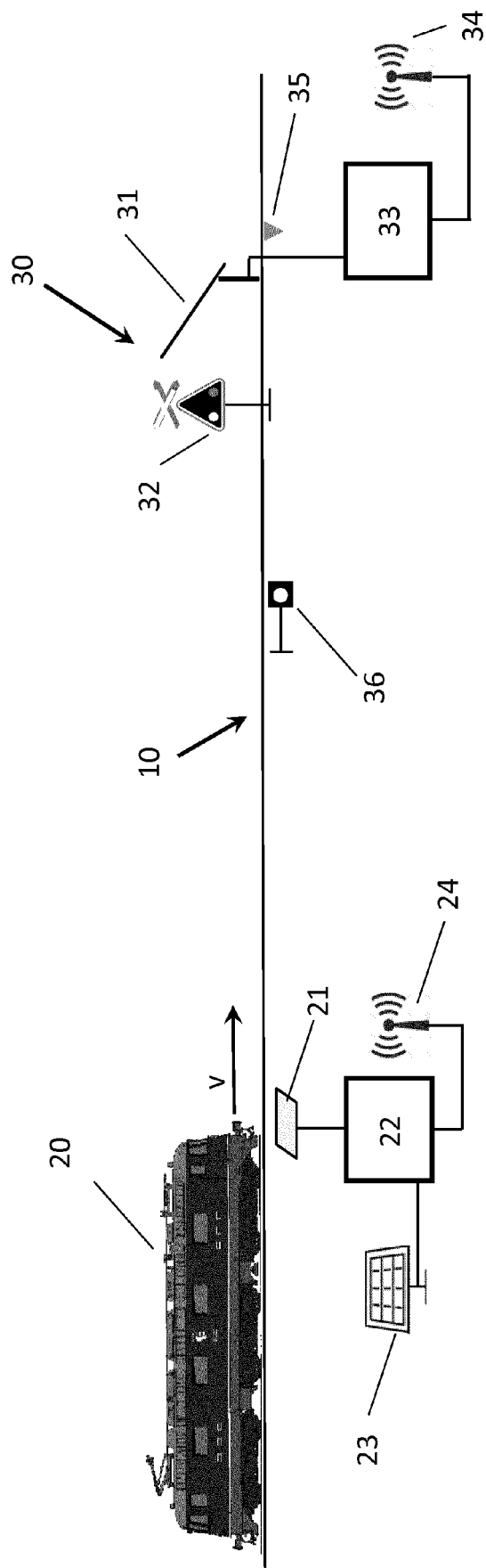


FIG 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 19 19 3670

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2007 006833 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]) 14. August 2008 (2008-08-14) * Figuren 1 und 2; Absätze [0005] und [0024] *	1-12	INV. B61L1/10 B61L29/22 B61L27/00
A	WO 2019/091772 A1 (SIEMENS MOBILITY GMBH [DE]) 16. Mai 2019 (2019-05-16) * Figuren 1 und 2; Seite 6, Zeile 20 - Seite 8, Zeile 23 *	1-12	
A	DE 10 2009 019302 A1 (SIEMENS AG [DE]) 28. Oktober 2010 (2010-10-28) * Figuren 1 - 3; Absätze [0020] - [0024] *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. November 2019	Prüfer Plützer, Stefan
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 19 19 3670

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

28-11-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102007006833 A1	14-08-2008	KEINE	
15	WO 2019091772 A1	16-05-2019	DE 102017220080 A1	16-05-2019
			WO 2019091772 A1	16-05-2019
20	DE 102009019302 A1	28-10-2010	DE 102009019302 A1	28-10-2010
			EP 2421737 A1	29-02-2012
			US 2012037761 A1	16-02-2012
			WO 2010121906 A1	28-10-2010
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

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 2048055 A1 [0004] [0034]
- EP 2048055 B1 [0034]