



(11)

EP 3 247 609 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.08.2019 Patentblatt 2019/33

(51) Int Cl.:
B61L 3/16 ^(2006.01) **B61L 25/02** ^(2006.01)
B61L 1/14 ^(2006.01) **B61L 15/00** ^(2006.01)
B61L 27/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16706382.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/054099

(22) Anmeldetag: **26.02.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/146365 (22.09.2016 Gazette 2016/38)

(54) **VERFAHREN SOWIE VORRICHTUNG ZUR AUTOMATISCHEN BEEINFLUSSUNG SPURGEBUNDENER FAHRZEUGE**

METHOD AND DEVICE FOR AUTOMATICALLY INFLUENCING TRACK-BOUND VEHICLES
PROCÉDÉ ET DISPOSITIF SERVANT À INFLUENCER DE MANIÈRE AUTOMATIQUE DES VÉHICULES GUIDÉS SUR RAILS

(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

(73) Patentinhaber: **Siemens Mobility GmbH**
81739 München (DE)

(30) Priorität: **17.03.2015 DE 102015204769**

(72) Erfinder: **RAHN, Karsten**
38162 Cremlingen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.11.2017 Patentblatt 2017/48

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A2-2009/139927 DE-A1- 10 214 224
DE-A1-102007 026 407

EP 3 247 609 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur automatischen Beeinflussung spurgebundener Fahrzeuge, wobei in einem Normalbetrieb von den spurgebundenen Fahrzeugen ihre jeweilige Position an eine streckenseitige Einrichtung gemeldet wird, von der streckenseitigen Einrichtung unter Berücksichtigung der gemeldeten Positionen für die spurgebundenen Fahrzeuge eine jeweilige Fahrerlaubnis ermittelt und an das jeweilige spurgebundene Fahrzeug übertragen wird.

[0002] Ein solches Verfahren zur automatischen Beeinflussung spurgebundener Fahrzeuge, bei denen es sich beispielsweise um Schienenfahrzeuge, spurgeführte Fahrzeuge mit Gummibereifung oder auch Magnetschwebbahnen handeln kann, ist beispielsweise aus der Firmenschrift "Trainguard® MT - Optimale Leistung mit dem führenden Zugbeeinflussungssystem für den Nahverkehr" bekannt (Bestellnr.: A19100-V100-B976, Siemens AG 2014). Diese beschreibt ein CBTC (Communication-Based Train Control)-Zugbeeinflussungssystem zur automatischen Beeinflussung spurgebundener Fahrzeuge in Form von U-Bahnen oder Metros. Hierbei erfolgt eine Optimierung von Netzkapazitäten und Netzdurchsätzen dadurch, dass mittels kontinuierlicher, bidirektionaler Kommunikation zwischen den Fahrzeugen und der Strecke ein Fahren im beweglichem Raumabstand (Moving-Block-Betrieb) ermöglicht wird. Dies setzt voraus, dass die spurgebundenen Fahrzeuge im Betrieb ihre Position zyklisch an eine streckenseitige Einrichtung des Zugbeeinflussungssystems melden. Bei Störungen, das heißt beispielsweise dann, wenn eines der Fahrzeuge seine Position nicht mehr in gesicherter Form an die streckenseitige Einrichtung melden kann, besteht die Möglichkeit, zur Erkennung bzw. Positionsbestimmung der spurgebundenen Fahrzeuge Informationen eines Gleisfreimeldesystems zu verwenden. Dies hat jedoch zur Folge, dass kein Moving-Block-Betrieb mehr möglich ist und sich folglich die Leistungsfähigkeit des Systems deutlich reduziert.

[0003] Das Dokument WO 2009 139 327 A2 beschreibt ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1 bzw. 7 der vorliegenden Anmeldung.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, das es ermöglicht, einen leistungsfähigen Betrieb der spurgebundenen Fahrzeuge auch für den Fall aufrechtzuerhalten, dass eines der spurgebundenen Fahrzeuge dahingehend gestört ist, dass es seine Integrität nicht gewährleisten kann und folglich nicht in der Lage ist, eine gültige bzw. verlässliche Position zu melden.

[0005] Diese Aufgabe wird für ein Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in dem Fall, dass eines der spurgebundenen Fahrzeuge dahingehend gestört ist, dass es seine Integrität nicht gewährleisten kann, ohne Unterbrechung des

Fahrtbetriebes der spurgebundenen Fahrzeuge in einen Störbetrieb umgeschaltet wird, wobei in dem Störbetrieb das gestörte spurgebundene Fahrzeug eine Position eines seiner Fahrzeugenden ermittelt und zusammen mit einer Information dahingehend, dass es seine Integrität nicht gewährleisten kann, an die streckenseitige Einrichtung meldet, und die Fahrerlaubnisse für die spurgebundenen Fahrzeuge von der streckenseitigen Einrichtung derart ermittelt werden, dass bezogen auf das gestörte spurgebundene Fahrzeug bezüglich des einen Fahrzeugendes die gemeldete Position sowie bezüglich des anderen Fahrzeugendes eine Freimeldeinformation eines streckenseitigen Freimeldesystems berücksichtigt wird.

[0006] Gemäß dem ersten kennzeichnenden Merkmal zeichnet sich das erfindungsgemäße Verfahren zunächst dadurch aus, dass in dem Fall, dass eines der spurgebundenen Fahrzeuge dahingehend gestört ist, dass es seine Integrität nicht gewährleisten kann, ohne Unterbrechung des Fahrtbetriebes der spurgebundenen Fahrzeuge in einen Störbetrieb umgeschaltet wird. Ursache dafür, dass das gestörte spurgebundene Fahrzeug seine Integrität, das heißt Vollständigkeit, nicht gewährleisten kann, kann hierbei beispielsweise sein, dass eine fahrzeugseitige Komponente ausgefallen oder eine Kommunikationsverbindung zwischen den beiden Fahrzeugenden des spurgebundenen Fahrzeugs gestört ist und somit lediglich eine Information zur Position eines der beiden Fahrzeugenden vorliegt. Alternativ hierzu kann eine entsprechende Störung grundsätzlich jedoch auch dadurch verursacht sein, dass das spurgebundene Fahrzeug auseinandergebrochen ist bzw. einen Fahrzeugteil, etwa in Form eines seiner Wagen, auf der Strecke verloren hat. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die spurgebundenen Fahrzeuge im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens aus einer beliebigen Anzahl angetriebener und/oder nicht angetriebener, fest oder lose miteinander verbundener bzw. gekoppelter oder gekuppelter Einheiten bestehen können. Die Gewährleistung der Integrität des spurgebundenen Fahrzeuges ist, insbesondere im Moving-Block-Betrieb, von hoher Sicherheitsrelevanz, da die streckenseitige Einrichtung basierend auf den Positionsmeldungen der spurgebundenen Fahrzeuge aktuell nicht von dem jeweiligen spurgebundenen Fahrzeug belegte Streckenabschnitte für andere spurgebundene Fahrzeuge freigibt.

[0007] Erfindungsgemäß erfolgt die Umschaltung von dem Normalbetrieb in den Störbetrieb ohne Unterbrechung des Fahrtbetriebes, das heißt dynamisch im laufenden Fahrtbetrieb. Vorzugsweise geschieht dies ohne eine zwischenzeitliche Zwangs- bzw. Notbremsung des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs oder eines der anderen diesem vorausfahrenden oder nachfolgenden spurgebundenen Fahrzeuge.

[0008] Gemäß dem zweiten kennzeichnenden Merkmal ermittelt das gestörte spurgebundene Fahrzeug in dem Störbetrieb eine Position eines seiner Fahrzeugenden und meldet diese zusammen mit einer Information dahingehend, dass es seine Integrität nicht gewährleis-

ten kann, an die streckenseitige Einrichtung. Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich somit dadurch aus, dass in dem Störbetrieb das gestörte spurgebundene Fahrzeug zumindest noch die Position eines seiner Fahrzeugenden ermittelt und diese zusammen mit einer Information dahingehend, dass es seine Integrität nicht gewährleisten kann und folglich bezüglich seines anderen Fahrzeugendes keine Position melden kann, an die streckenseitige Einrichtung meldet.

[0009] Gemäß dem dritten kennzeichnenden Merkmal wird es hierdurch vorteilhafterweise ermöglicht, dass die Fahrerlaubnisse, die häufig auch als Movement Authorities (MA) bezeichnet werden, für die spurgebundenen Fahrzeuge von der streckenseitigen Einrichtung derart ermittelt werden, dass bezogen auf das gestörte spurgebundene Fahrzeug bezüglich des einen Fahrzeugendes die gemeldete Position sowie bezüglich des anderen Fahrzeugendes eine Freimeldeinformation eines streckenseitigen Freimeldesystems berücksichtigt wird. Dies bedeutet, dass das gestörte spurgebundene Fahrzeug im Störbetrieb nicht aus dem Moving-Block-Betrieb, das heißt aus einem Fahren im beweglichen Raumabstand, in ein Fahren in festem Raumabstand basierend auf Freimeldeinformationen eines streckenseitigen Freimeldesystems umgeschaltet wird. Stattdessen werden die Fahrerlaubnisse für die spurgebundenen Fahrzeuge, das heißt für das gestörte spurgebundene Fahrzeug sowie weitere spurgebundene Fahrzeuge, deren Fahrerlaubnisse durch das gestörte spurgebundene Fahrzeug beeinflusst werden, von der streckenseitigen Einrichtung derart ermittelt, dass in Bezug auf das eine Fahrzeugende, für das weiterhin eine sicherungstechnisch valide Position von dem gestörten spurgebundenen Fahrzeug gemeldet worden ist, diese gemeldete Position auch im Störbetrieb weiterhin verwendet wird. Lediglich bezüglich des anderen Fahrzeugendes, das heißt des Fahrzeugendes, für das aufgrund dessen, dass das gestörte spurgebundene Fahrzeug seine Integrität nicht gewährleisten kann, keine Positionsmeldung vorliegt, wird eine Freimeldeinformation eines streckenseitigen Freimeldesystems berücksichtigt.

[0010] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich somit dadurch aus, dass für den Fall, dass ein spurgebundenes Fahrzeug seine Integrität nicht mehr gewährleisten kann, dynamisch aus dem Normalbetrieb in den Störbetrieb umgeschaltet wird. In dem Störbetrieb werden sodann in Bezug auf die beiden Fahrzeugenden des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs unterschiedliche Methoden zur Positionsbestimmung verwendet. Während die Fahrerlaubnisse für die spurgebundenen Fahrzeuge bezüglich des einen Fahrzeugendes unter Berücksichtigung der verfügbaren gemeldeten Position ermittelt werden, wird bezüglich des anderen Fahrzeugendes eine Freimeldeinformation eines streckenseitigen Freimeldesystems berücksichtigt. Dies hat den Vorteil, dass im Störbetrieb noch weitgehend ein Moving-Block-Betrieb aufrechterhalten werden kann. Hierdurch wird letztlich vorteilhafterweise die Robustheit und Ver-

fügbarkeit des Systems zur automatischen Beeinflussung der spurgebundenen Fahrzeuge, das heißt beispielsweise des CBTC-Systems, verbessert. Dadurch wird es insbesondere auch möglich, dass ein gestörtes spurgebundenes Fahrzeug den jeweiligen Betriebstag beenden kann, bevor eine Fehlerbeseitigung vorgenommen wird. Darüber hinaus weist das erfindungsgemäße Verfahren insbesondere den Vorteil auf, dass üblicherweise auch als Zugbeeinflussungssystem bezeichnete Systeme zur automatischen Beeinflussung spurgebundener Fahrzeuge als Rückfallebene für den Fall eines Ausfalls des automatischen Zugbeeinflussungssystems häufig bereits streckenseitige Freimeldesysteme, etwa in Form von Gleisfreimelde-Einrichtungen, aufweisen. Dies bedeutet, dass das erfindungsgemäße Verfahren vorteilhafterweise regelmäßig realisierbar ist, ohne dass hierfür neue streckenseitige Komponenten erforderlich sind.

[0011] Vorteilhafterweise kann das erfindungsgemäße Verfahren derart weitergebildet sein, dass für den Fall, dass das eine Fahrzeugende das bezogen auf eine Fahrtrichtung des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs vordere Fahrzeugende ist, die Fahrerlaubnis für das gestörte spurgebundene Fahrzeug unter Berücksichtigung der gemeldeten Position des einen, vorderen Fahrzeugendes ermittelt wird. Für den Fall, dass es sich bei dem einen Fahrzeugende um das vordere Fahrzeugende handelt und für dieses somit weiterhin eine fahrzeugseitig ermittelte Position verfügbar ist, kann somit die Fahrerlaubnis für das gestörte spurgebundene Fahrzeug vorteilhafterweise unter Berücksichtigung der gemeldeten Position des einen vorderen Fahrzeugendes ermittelt werden. Dies bedeutet, dass für das gestörte spurgebundene Fahrzeug selbst weiterhin ein Moving-Block-Betrieb möglich ist. Hierdurch wird es somit vorteilhafterweise vermieden, dass in Bezug auf das gestörte spurgebundene Fahrzeug bei der Ermittlung seiner Fahrerlaubnis auf eine Freimeldeinformation eines streckenseitigen Freimeldesystems zurückgegriffen werden muss. Damit wird zumindest in Bezug auf das gestörte spurgebundene Fahrzeug selbst weiterhin ein reibungsloser Betrieb im Sinne eines Fahrens in beweglichem Raumabstand ermöglicht, das heißt eine Umschaltung auf ein Fahren in festem Raumabstand basierend auf entsprechenden Blöcken eines streckenseitigen Freimeldesystems ist vorteilhafterweise nicht erforderlich.

[0012] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das erfindungsgemäße Verfahren derart ausgeführt, dass für den Fall, dass das eine Fahrzeugende das bezogen auf eine Fahrtrichtung des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs vordere Fahrzeugende ist, die jeweilige Fahrerlaubnis für zumindest ein dem gestörten spurgebundenen Fahrzeug an dem anderen, hinteren Fahrzeugende nachfolgendes spurgebundenes Fahrzeug unter Berücksichtigung der Freimeldeinformation des streckenseitigen Freimeldesystems ermittelt wird. Für den Fall, dass in Bezug auf das vordere Fahrzeugende der streckenseitigen Einrichtung weiterhin ei-

ne gemeldete Position vorliegt, kann somit eine Fahrerlaubnis für zumindest ein dem gestörten spurgebundenen Fahrzeug am anderen, hinteren Fahrzeugende nachfolgendes spurgebundenes Fahrzeug unter Berücksichtigung der Freimeldeinformation des streckenseitigen Freimeldesystems ermittelt werden. Dies bedeutet, dass der Fahrtbetrieb zumindest in Bezug auf das unmittelbar nachfolgende spurgebundene Fahrzeug auf ein Fahren in festem Raumabstand mittels entsprechenden Blöcken des streckenseitigen Freimeldesystems umgeschaltet wird.

[0013] Vorteilhafterweise kann das erfindungsgemäße Verfahren auch derart ausgeprägt sein, dass für den Fall, dass das eine Fahrzeugende das bezogen auf eine Fahrtrichtung des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs hintere Fahrzeugende ist, die jeweilige Fahrerlaubnis für zumindest ein dem gestörten spurgebundenen Fahrzeug an dem einen, hinteren Fahrzeugende nachfolgendes spurgebundenes Fahrzeug unter Berücksichtigung der gemeldeten Position des einen, hinteren Fahrzeugendes ermittelt wird. Diese bevorzugte Weiterbildung betrifft somit den Fall, dass es sich bei dem einen Fahrzeugende, für das weiterhin eine gemeldete Position vorliegt, um das hintere Fahrzeugende des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs handelt. In diesem Fall besteht somit vorteilhafterweise die Möglichkeit, die jeweilige Fahrerlaubnis für zumindest ein den gestörten spurgebundenen Fahrzeug an den einen, hinteren Fahrzeugende nachfolgendes spurgebundenes Fahrzeug unter Berücksichtigung der gemeldeten Position des einen, hinteren Fahrzeugendes zu ermitteln. Auch in dieser Situation wird somit vorteilhafterweise die durch das gestörte spurgebundene Fahrzeug im Gesamtsystem verursachte Störung im Betriebsablauf minimiert.

[0014] Im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens kann es sich bei der bezüglich des anderen Fahrzeugendes berücksichtigten Freimeldeinformation grundsätzlich um eine Freimeldeinformation eines beliebigen, für sich bekannten streckenseitigen Freimeldesystems handeln.

[0015] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird bezüglich des anderen Fahrzeugendes des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs eine Freimeldeinformation eines streckenseitigen Freimeldesystems in Form eines Achszählsystems berücksichtigt. Dies ist vorteilhaft, da es sich bei einem Achszählsystem um ein weitverbreitetes und bewährtes streckenseitiges Freimeldesystem handelt.

[0016] Zusätzlich oder alternativ zu der zuvor genannten bevorzugten Weiterbildung kann das erfindungsgemäße Verfahren vorteilhafterweise auch derart ausgestaltet sein, dass bezüglich des anderen Fahrzeugendes des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs eine Freimeldeinformation eines auf Gleisstromkreisen basierenden streckenseitigen Freimeldesystems berücksichtigt wird.

[0017] Auch bei Gleisstromkreisen handelt es sich um

ein bewährtes, häufig ohnehin als Rückfallebene vorhandenes streckenseitiges Freimeldesystem, welches somit vorteilhafterweise im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Bereitstellung der Freimeldeinformation verwendet werden kann. Auch wenn das streckenseitige Freimeldesystem in der Regel entweder ein Achszählsystem oder ein auf Gleisstromkreisen basierendes Freimeldesystem sein wird, so ist es grundsätzlich auch denkbar, dass ein streckenseitiges Freimeldesystem sowohl Achszähler als auch Gleisstromkreise umfasst. Auch ein solches kombiniertes streckenseitiges Freimeldesystem kann im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens verwendet werden.

[0018] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zur automatischen Beeinflussung spurgebundener Fahrzeuge, wobei die Vorrichtung auf den spurgebundenen Fahrzeugen angeordnete fahrzeugseitige Einrichtungen sowie eine streckenseitige Einrichtung umfasst und derart ausgebildet ist, dass in einem Normalbetrieb die fahrzeugseitigen Einrichtungen eine Position des jeweiligen spurgebundenen Fahrzeugs an die streckenseitige Einrichtung melden, die streckenseitige Einrichtung unter Berücksichtigung der gemeldeten Positionen für die spurgebundenen Fahrzeuge eine jeweilige Fahrerlaubnis ermittelt und an die fahrzeugseitige Einrichtung des jeweiligen spurgebundenen Fahrzeugs überträgt.

[0019] Auch eine solche Vorrichtung ist aus der bereits genannten Firmenschrift der Siemens AG bekannt.

[0020] Hinsichtlich der Vorrichtung liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der zuvor genannten Art anzugeben, die es ermöglicht, einen leistungsfähigen Betrieb der spurgebundenen Fahrzeuge auch für den Fall aufrechtzuerhalten, dass eines der spurgebundenen Fahrzeuge dahingehend gestört ist, dass es seine Integrität nicht gewährleisten kann und folglich nicht in der Lage ist, eine gültige bzw. verlässliche Position zu melden.

[0021] Diese Aufgabe wird für eine Vorrichtung der zuvor genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Vorrichtung derart ausgebildet ist, dass sie in dem Fall, dass eines der spurgebundenen Fahrzeuge dahingehend gestört ist, dass es seine Integrität nicht gewährleisten kann, ohne Unterbrechung des Fahrtbetriebes der spurgebundenen Fahrzeuge in einen Störbetrieb umschaltet, in dem die fahrzeugseitige Einrichtung des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs eine Position eines seiner Fahrzeugenden ermittelt und zusammen mit einer Information dahingehend, dass das gestörte spurgebundene Fahrzeug seine Integrität nicht gewährleisten kann, an die streckenseitige Einrichtung meldet, und die streckenseitige Einrichtung die Fahrerlaubnisse für die spurgebundenen Fahrzeuge derart ermittelt, dass sie bezogen auf das gestörte spurgebundene Fahrzeug bezüglich des einen Fahrzeugendes die gemeldete Position sowie bezüglich des anderen Fahrzeugendes eine Freimeldeinformation eines streckenseitigen Freimeldesystems berücksichtigt.

[0022] Die Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung entsprechen denjenigen des erfindungsgemäßen Verfahrens, so dass diesbezüglich auf die entsprechenden vorstehenden Erläuterungen verwiesen wird. Gleiches gilt hinsichtlich der im Folgenden genannten bevorzugten Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung in Bezug auf die entsprechenden bevorzugten Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens, so dass auch diesbezüglich auf die entsprechenden vorstehenden Ausführungen verwiesen wird.

[0023] Vorteilhafterweise kann die erfindungsgemäße Vorrichtung derart ausgebildet sein, dass für den Fall, dass das eine Fahrzeugende das bezogen auf eine Fahrtrichtung des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs vordere Fahrzeugende ist, die streckenseitige Einrichtung die Fahrerlaubnis für das gestörte spurgebundene Fahrzeug unter Berücksichtigung der gemeldeten Position des einen, vorderen Fahrzeugendes ermittelt.

[0024] Gemäß einer besonders bevorzugten Weiterbildung ist die erfindungsgemäße Vorrichtung derart ausgeprägt, dass für den Fall, dass das eine Fahrzeugende das bezogen auf eine Fahrtrichtung des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs vordere Fahrzeugende ist, die streckenseitige Einrichtung die jeweilige Fahrerlaubnis für zumindest ein dem gestörten spurgebundenen Fahrzeug an dem anderen, hinteren Fahrzeugende nachfolgendes spurgebundenes Fahrzeug unter Berücksichtigung der Freimeldeinformation des streckenseitigen Freimeldesystems ermittelt.

[0025] Vorzugsweise kann die erfindungsgemäße Vorrichtung auch derart ausgeführt sein, dass für den Fall, dass das eine Fahrzeugende das bezogen auf eine Fahrtrichtung des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs hintere Fahrzeugende ist, die streckenseitige Einrichtung die jeweilige Fahrerlaubnis für zumindest ein dem gestörten spurgebundenen Fahrzeug an dem einen, hinteren Fahrzeugende nachfolgendes spurgebundenes Fahrzeug unter Berücksichtigung der gemeldeten Position des einen, hinteren Fahrzeugendes ermittelt.

[0026] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung berücksichtigt die streckenseitige Einrichtung bezüglich des anderen Fahrzeugendes des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs eine Freimeldeinformation eines streckenseitigen Freimeldesystems in Form eines Achszählsystems.

[0027] Vorteilhafterweise kann die erfindungsgemäße Vorrichtung auch derart ausgestaltet sein, dass die streckenseitige Einrichtung bezüglich des anderen Fahrzeugendes des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs eine Freimeldeinformation eines auf Gleisstromkreisen basierenden streckenseitigen Freimeldesystems berücksichtigt.

[0028] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Hierzu zeigt

Figur 1 in einer schematischen Skizze eine Vorrichtung zur automatischen Beeinflussung spur-

gebundener Fahrzeuge in einer Situation, in der die spurgebundenen Fahrzeuge in einem Normalbetrieb betrieben werden, und

5 Fig. 2 in einer weiteren schematischen Skizze eine Vorrichtung zur automatischen Beeinflussung spurgebundener Fahrzeuge in einer Situation, in der aufgrund dessen, dass eines der spurgebundenen Fahrzeuge seine Integrität nicht mehr gewährleisten kann, aus dem Normalbetrieb in einen Störbetrieb umgeschaltet worden ist.

[0029] In den Figuren werden für gleiche Komponenten jeweils identische Bezugszeichen verwendet.

[0030] Figur 1 zeigt in einer schematischen Skizze eine Vorrichtung zur automatischen Beeinflussung spurgebundener Fahrzeuge in einer Situation, in der die spurgebundenen Fahrzeuge in einem Normalbetrieb betrieben werden. Konkret sei angenommen, dass es sich bei den spurgebundenen Fahrzeugen 10, 20 um Schienenfahrzeuge handelt, die jeweils eine fahrzeugseitige Einrichtung 11 bzw. 21 aufweisen. Dabei kann es sich bei den fahrzeugseitigen Einrichtungen 11, 21 z.B. um Fahrzeuggeräte eines automatischen Zugbeeinflussungssystems handeln.

[0031] Entsprechend der Darstellung in Figur 1 bewegen sich die spurgebundenen Fahrzeuge 10, 20 in einer Fahrtrichtung 25, das heißt von rechts nach links. Dabei ist an dem Fahrweg 30 in Form eines Gleises eine streckenseitige Einrichtung 40 angedeutet, die beispielsweise zumindest ein Streckengerät des automatischen Zugbeeinflussungssystems umfassen kann. Darüber hinaus kann die streckenseitige Einrichtung 40 weiterhin auch zumindest eine an das zumindest eine Streckengerät kommunikationstechnisch angebundene zentrale streckenseitige Steuereinrichtung aufweisen. Nachdem entsprechende streckenseitige Komponenten automatischer Zugbeeinflussungssysteme für sich genommen hinlänglich bekannt sind, sind sie in der Figur 1 aus Gründen der Übersichtlichkeit ausschließlich in Form der streckenseitigen Einrichtung 40 dargestellt.

[0032] Neben der streckenseitigen Einrichtung 40 sind streckenseitig weiterhin Achszähler 50 und 51 angedeutet. Dabei sind die Achszähler 50, 51 Bestandteil eines streckenseitigen Freimeldesystems in Form eines Achszählsystems, das für den Fall vorgesehen ist, dass ein automatischer Zugbeeinflussungsbetrieb im Moving-Block-Betrieb aufgrund einer Störung nicht möglich ist. Dies bedeutet, dass die Achszähler 50, 51 bzw. eine entsprechende von ihnen bereitgestellte Freimeldeinformation im Normalbetrieb des automatischen Zugbeeinflussungssystems nicht verwendet werden. Stattdessen wird von den spurgebundenen Fahrzeugen 10, 20 im Normalbetrieb ihre jeweilige Position an die streckenseitige Einrichtung 40 gemeldet. Dabei ist in Figur 1 exemplarisch die seitens des spurgebundenen Fahrzeugs 10 gemeldete Position in Form eines "Positionsbandes" bzw. "Po-

sitionsbereiches" 60 angedeutet. Dieses Positionsband umfasst den Bereich zwischen den beiden Fahrzeugenden des spurgebundenen Fahrzeugs 10 und berücksichtigt vorzugsweise darüber hinaus zusätzliche Aspekte wie beispielsweise Pufferüberhänge oder durch die Genauigkeit der Ortsauflösung bedingte Sicherheitszuschläge. In entsprechender Weise meldet auch das spurgebundene Fahrzeug 20 seine Position zyklisch an die streckenseitige Einrichtung 40.

[0033] Seitens des spurgebundenen Fahrzeugs 10 kann die durch den Positionsbereich 60 angedeutete Zugposition beispielsweise in bekannter Weise mittels eines fahrzeugseitigen Odometriesystems, etwa unter Verwendung eines Wegimpulsgebers in Kombination mit streckenseitigen Balisen, ermittelt werden. Alternativ hierzu ist es beispielsweise auch denkbar, dass die Positionen der Fahrzeugenden des spurgebundenen Fahrzeugs 10 satellitengestützt, das heißt mittels eines GNSS (Globales Navigations-Satelliten-System)-Empfängers, bestimmt werden. Weiterhin kann eine Bestimmung der Position der Fahrzeugenden des spurgebundenen Fahrzeugs 10 zum Beispiel auch durch die Ortung eines fahrzeugseitigen Empfängers in einem Funknetz erfolgen. Dies kann beispielsweise derart geschehen, dass fahrzeugseitig die von streckenseitigen Zugangspunkten des Funknetzes empfangenen Signale ausgewertet und die Position des spurgebundenen Fahrzeugs relativ zu den Zugangspunkten bestimmt wird. Dabei kann als Funknetz zum Beispiel ein WLAN (Wireless Local Area Network), beispielsweise gemäß dem Standard IEEE 802.11, oder ein Mobilfunknetz, beispielsweise gemäß einem der Standards GSM (Global System for Mobile Communications), GPRS (General Packed Radio Service), UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) oder LTE (Long Term Evolution), verwendet werden.

[0034] Im Rahmen des beschriebenen Ausführungsbeispiels sei angenommen, dass die fahrzeugseitigen Einrichtungen 11, 21 der spurgebundenen Fahrzeuge 10, 20 entsprechende Mittel zur Bestimmung der Position des jeweiligen spurgebundenen Fahrzeugs 10, 20 umfassen. In Abhängigkeit von der jeweiligen Ausführungsform ist es hierbei möglich, dass auch an dem jeweils anderen Fahrzeugende eine entsprechende fahrzeugseitige Einrichtung oder zumindest Mittel zur Bestimmung der Position des betreffenden Fahrzeugendes vorgesehen sind. Alternativ hierzu kann es auch ausreichen, dass seitens der jeweiligen fahrzeugseitigen Einrichtung 11, 21 die Position des einen, im vorliegenden Fall vorderen Fahrzeugendes ermittelt wird und die Integrität der spurgebundenen Fahrzeuge 10 bzw. 20 durch eine entsprechende fahrzeugseitige Überwachung gewährleistet wird. Dies kann beispielsweise durch eine entsprechende Kommunikationsverbindung zwischen den Fahrzeugenden der spurgebundenen Fahrzeuge 10, 20 erfolgen.

[0035] An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die spurgebundenen Fahrzeuge 10, 20 abweichend von

der vereinfachten schematischen Darstellung der Figur 1 in der Regel jeweils aus einer Mehrzahl miteinander verbundener bzw. gekoppelter oder gekuppelter Einheiten bestehen werden. So ist eine Überwachung der Integrität der spurgebundenen Fahrzeuge 10, 20 in der Regel insbesondere gerade in solchen Fällen von Bedeutung, in denen diese aus mehreren Einheiten, etwa in Form von Wagen, bestehen.

[0036] Im Normalbetrieb wird von der streckenseitigen Einrichtung 40 unter Berücksichtigung der von den fahrzeugseitigen Einrichtungen 11, 21 der spurgebundenen Fahrzeuge 10, 20 gemeldeten Positionen für die spurgebundenen Fahrzeuge 10, 20 eine jeweilige Fahrerlaubnis 70, 71 ermittelt und an das jeweilige spurgebundene Fahrzeug 10, 20 übertragen. Dabei sind die jeweiligen Fahrerlaubnisse 70, 71 in Figur 1 durch Kurven angedeutet, welche insbesondere den Punkt zeigen, bis zu dem die jeweilige Fahrerlaubnis 70, 71 des jeweiligen spurgebundenen Fahrzeugs 10, 20 reicht. Hierbei ist zu erkennen, dass bezüglich des dem spurgebundenen Fahrzeug 10 nachfolgenden spurgebundenen Fahrzeug 20 die Fahrerlaubnis 71 durch die mittels des Bereichs 60 angedeutete Position des in Fahrtrichtung 25 hinteren Fahrzeugendes des spurgebundenen Fahrzeugs 10 begrenzt ist. Dies bedeutet, dass ein Fahren im beweglichen Raumabstand, das heißt ein Moving-Block-Betrieb, erfolgt, der vorteilhafterweise eine bestmögliche Auslastung in Bezug auf Netzkapazitäten und Netzdurchsätzen erlaubt. In analoger Weise erstreckt sich die Fahrerlaubnis 70 des spurgebundenen Fahrzeugs 10 bis zu einem Punkt, der durch die Position einem dem spurgebundenen Fahrzeug 10 in einem kürzeren Abstand vorausfahrenden spurgebundenen Fahrzeug, das in Figur 1 nicht gezeigt ist, begrenzt ist.

[0037] Bei dem in Figur 1 dargestellten Szenario handelt es sich somit um den Normalbetrieb eines CBTC-Zugbeeinflussungssystems. Für die entsprechende Betriebsweise ist es eine wesentliche Voraussetzung, dass die spurgebundenen Fahrzeuge 10, 20 die Positionen ihrer Fahrzeugenden bzw. eine Positionsangabe verbunden mit einer expliziten oder impliziten Information dahingehend, dass das jeweilige spurgebundene Fahrzeug 10, 20 seine Integrität gewährleisten kann, an die streckenseitige Einrichtung 40 melden. Sofern dies nun beispielsweise für das spurgebundene Fahrzeug 10 nicht mehr möglich sein sollte, so würde dies üblicherweise dazu führen, dass bezüglich der beiden spurgebundenen Fahrzeuge 10 und 20 eine Zwangsbremmung veranlasst wird und in einem Rückfallbetrieb auf eine vollständige Verwendung des Achszählsystems mit den Achszählern 50, 51 zwecks Beeinflussung und Sicherung der spurgebundenen Fahrzeuge 10 und 20 umgeschaltet wird.

[0038] Figur 2 zeigt in einer weiteren schematischen Skizze eine Vorrichtung zur automatischen Beeinflussung spurgebundener Fahrzeuge in einer Situation, in der aufgrund dessen, dass eines der spurgebundenen Fahrzeuge seine Integrität nicht mehr gewährleisten kann, aus dem Normalbetrieb in einen Störbetrieb um-

geschaltet worden ist.

[0039] In der in Figur 2 dargestellten Situation ist das spurgebundene Fahrzeug 10 dahingehend gestört, dass es seine Integrität nicht bzw. nicht mehr gewährleisten kann. Dies ist durch ein "Unterbrechungssymbol" 80 angedeutet, das sowohl für eine tatsächliche physikalische Trennung des spurgebundenen Fahrzeugs 10 bzw. von Einheiten desselben stehen kann als auch für einen Komponentenausfall oder eine Kommunikationsstörung, die dazu führen, dass das spurgebundene Fahrzeug 10 zwar weiterhin intakt ist, jedoch selbst keine belastbare bzw. valide Aussage zu seiner Integrität mehr machen kann. So könnte das spurgebundene Fahrzeug 10 beispielsweise neben der am vorderen Fahrzeugende angeordneten fahrzeugseitigen Einrichtung 11 eine weitere am hinteren Fahrzeugende angeordnete entsprechende fahrzeugseitige Einrichtung aufweisen, welche unter anderem der Bestimmung der Position des betreffenden Fahrzeugendes und/oder der Kommunikation mit der fahrzeugseitigen Einrichtung 11 zwecks Bestätigung der Integrität des spurgebundenen Fahrzeugs 10 dienen kann. Im Falle eines Ausfalls der weiteren fahrzeugseitigen Einrichtung oder auch im Falle einer Störung der Kommunikation zwischen der fahrzeugseitigen Einrichtung 11 und der weiteren fahrzeugseitigen Einrichtung entsteht die Situation, dass es dem spurgebundenen Fahrzeug 10 nicht möglich ist, in Bezug auf beide seiner Fahrzeugenden eine zuverlässige, sicherungstechnisch belastbare Aussage hinsichtlich der Position zu tätigen.

[0040] Im Rahmen des beschriebenen Ausführungsbeispiels sei nun angenommen, dass aufgrund der betreffenden Störung des spurgebundenen Fahrzeugs 10 ohne Unterbrechung des Fahrtbetriebes der spurgebundenen Fahrzeuge 10 und 20 aus dem Normalbetrieb des Zugbeeinflussungssystems in einen Störbetrieb umgeschaltet wird. Dies bedeutet, dass die Umschaltung aus dem Normalbetrieb in den Störbetrieb dynamisch erfolgt, wobei in diesem Zusammenhang vorzugsweise keine Zwangsbremmung der spurgebundenen Fahrzeuge 10, 20 erforderlich ist.

[0041] In dem Störbetrieb ermittelt das gestörte spurgebundene Fahrzeug 10 weiterhin eine Position eines seiner Fahrzeugenden, das heißt vorliegend des vorderen Fahrzeugendes, an dem die fahrzeugseitige Einrichtung 11 angeordnet ist. Die ermittelte Position des einen Fahrzeugendes meldet das spurgebundene Fahrzeug 10 bzw. dessen fahrzeugseitige Einrichtung 11 zusammen mit einer Information dahingehend, dass es seine Integrität nicht gewährleisten kann, an die streckenseitige Einrichtung 40.

[0042] Von der streckenseitigen Einrichtung 40 werden die Fahrerlaubnisse 61 und 72 für die spurgebundenen Fahrzeuge 10, 20 nun derart ermittelt, dass bezogen auf das gestörte spurgebundene Fahrzeug 10 bezüglich des einen, vorderen Fahrzeugendes die gemeldete Position sowie bezüglich des anderen, hinteren Fahrzeugendes eine Freimeldeinformation des streckenseitigen Freimeldesystems berücksichtigt wird.

Dies ist in Figur 2 durch ein Positionsband 61 angedeutet, das die im Störbetrieb gemeldete bzw. seitens der streckenseitigen Einrichtung 40 verwendete Position des spurgebundenen Fahrzeugs 10 andeutet. Hierbei ist erkennbar, dass sich bezüglich des einen, vorderen Fahrzeugendes des spurgebundenen Fahrzeugs 10 im Vergleich zu Figur 10 keine Änderung ergibt. Dies bedeutet, dass das gestörte spurgebundene Fahrzeug 10 weiterhin im Moving-Block-Betrieb fahren kann.

[0043] Bezüglich des anderen, das heißt hinteren, Fahrzeugendes wird bei der Steuerung der spurgebundenen Fahrzeuge 10, 20 hingegen eine Freimeldeinformation eines streckenseitigen Freimeldesystems in Form des Achszählsystems mit den Achszählern 50 und 51 berücksichtigt. Basierend auf der verfügbaren Freimeldeinformation ist es der streckenseitigen Einrichtung 40 hierbei möglich, das hintere Fahrzeugende des spurgebundenen Fahrzeugs 10 durch die Position des Achszählers 50 zu begrenzen. Der zusätzliche Positionsbereich, in dem sich das spurgebundene Fahrzeug 10 oder Teile desselben somit aufhalten könnten, ist in Figur 2 durch einen gestrichelten Teil des Positionsbandes 61 gekennzeichnet.

[0044] Nachdem beim Fahren im festen Raumabstand in der Regel zumindest ein freier Block zwischen den spurgebundenen Fahrzeugen 10 und 20 erforderlich ist, führt dies in der in Figur 2 dargestellten Situation dazu, dass die dem spurgebundenen Fahrzeug 20, das dem gestörten spurgebundenen Fahrzeug 10 nachfolgt, im Normalbetrieb erteilte Fahrerlaubnis 71 widerrufen und durch eine neue Fahrerlaubnis 72 ersetzt wird. Dabei ist diese neue Fahrerlaubnis 72 durch die Position des Achszählers 51 begrenzt.

[0045] Es sei darauf hingewiesen, dass es abweichend von der Darstellung der Figuren 1 und 2 auch möglich ist, dass das eine Fahrzeugende, das bezogen auf die Fahrtrichtung 25 des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs 10 hintere Fahrzeugende ist. In diesem Fall kann vorteilhafterweise die jeweilige Fahrerlaubnis für zumindest ein dem gestörten spurgebundenen Fahrzeug 10 an dem einen hinteren Fahrzeugende nachfolgendes spurgebundenes Fahrzeug 20 unter Berücksichtigung der gemeldeten Position des einen hinteren Fahrzeugendes ermittelt werden. Dies bedeutet, dass in diesem Fall in Bezug auf das nachfolgende spurgebundene Fahrzeug 20 ein Moving-Block-Betrieb aufrecht erhalten werden kann.

[0046] Das zuvor beschriebene Verfahren sowie die zugehörige Vorrichtung zeichnen sich insbesondere dadurch aus, dass durch die geschickte Kombination der verfügbaren Informationen die Leistungsfähigkeit des Systems zur automatischen Beeinflussung der spurgebundenen Fahrzeuge 10, 20 in Form des jeweiligen Zugbeeinflussungssystems bei Zugintegritäts-Fehlern verbessert wird. Dies gilt insbesondere in Bezug auf die Robustheit und Verfügbarkeit von CBTC-Systemen, da ein Moving-Block-Betrieb soweit möglich aufrechterhalten wird und lediglich in dem zwingend erforderlichen Um-

fang auf eine Verwendung der Freimeldeinformation des streckenseitigen Freimeldesystems umgestellt wird. Im Ergebnis führt dies somit dazu, dass auch in dem Fall, dass eines der spurgebundenen Fahrzeuge 10, 20 seine Integrität nicht mehr gewährleisten kann und daher in einen Störbetrieb umgeschaltet wird, der Fahrbetrieb weitgehend aufrecht erhalten werden kann. Dies hat zur Folge, dass auch ein gestörtes spurgebundenes Fahrzeug vorteilhafterweise den Betriebstag zunächst noch beenden kann, bevor eine Beseitigung der Störung erfolgt. Hierdurch können somit durch Zugintegritätsfehler verursachte betriebliche Störungen minimiert sowie im Falle ihres Auftretens schnellstmöglich aufgelöst werden. Vorteilhafterweise werden hierbei in dem entsprechenden System häufig bereits vorhandene Komponenten und Mechanismen derart dynamisch kombiniert, dass eine Erhöhung der Robustheit und damit der Leistungsfähigkeit des Gesamtsystems resultiert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur automatischen Beeinflussung spurgebundener Fahrzeuge (10, 20), wobei in einem Normalbetrieb

- von den spurgebundenen Fahrzeugen (10, 20) ihre jeweilige Position an eine streckenseitige Einrichtung (40) gemeldet wird,

- von der streckenseitigen Einrichtung (40) unter Berücksichtigung der gemeldeten Positionen für die spurgebundenen Fahrzeuge (10, 20) eine jeweilige Fahrerlaubnis (70, 71) ermittelt und an das jeweilige spurgebundene Fahrzeug (10, 20) übertragen wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

- in dem Fall, dass eines der spurgebundenen Fahrzeuge (10, 20) dahingehend gestört ist, dass es seine Integrität nicht gewährleisten kann, ohne Unterbrechung des Fahrbetriebes der spurgebundenen Fahrzeuge (10, 20) in einen Störbetrieb umgeschaltet wird, wobei in dem Störbetrieb

- das gestörte spurgebundene Fahrzeug (10) eine Position eines seiner Fahrzeugenden ermittelt und zusammen mit einer Information dahingehend, dass es seine Integrität nicht gewährleisten kann, an die streckenseitige Einrichtung (40) meldet, und

- die Fahrerlaubnisse (70, 72) für die spurgebundenen Fahrzeuge (10, 20) von der streckenseitigen Einrichtung (40) derart ermittelt werden, dass bezogen auf das gestörte spurgebundene Fahrzeug (10) bezüglich des einen Fahrzeugendes die gemeldete Position sowie bezüglich des anderen Fahrzeugendes eine Freimeldeinformation eines streckenseitigen Freimeldesystems berücksichtigt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

für den Fall, dass das eine Fahrzeugende das bezogen auf eine Fahrtrichtung (25) des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs (10) vordere Fahrzeugende ist, die Fahrerlaubnis (70) für das gestörte spurgebundene Fahrzeug (10) unter Berücksichtigung der gemeldeten Position des einen, vorderen Fahrzeugendes ermittelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

für den Fall, dass das eine Fahrzeugende das bezogen auf eine Fahrtrichtung (25) des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs (10) vordere Fahrzeugende ist, die jeweilige Fahrerlaubnis (72) für zumindest ein dem gestörten spurgebundenen Fahrzeug (10) an dem anderen, hinteren Fahrzeugende nachfolgendes spurgebundenes Fahrzeug (20) unter Berücksichtigung der Freimeldeinformation des streckenseitigen Freimeldesystems ermittelt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

für den Fall, dass das eine Fahrzeugende das bezogen auf eine Fahrtrichtung (25) des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs (10) hintere Fahrzeugende ist, die jeweilige Fahrerlaubnis für zumindest ein dem gestörten spurgebundenen Fahrzeug (10) an dem einen, hinteren Fahrzeugende nachfolgendes spurgebundenes Fahrzeug (20) unter Berücksichtigung der gemeldeten Position des einen, hinteren Fahrzeugendes ermittelt wird.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

bezüglich des anderen Fahrzeugendes des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs (10) eine Freimeldeinformation eines streckenseitigen Freimeldesystems (40) in Form eines Achszählsystems (50, 51) berücksichtigt wird.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

bezüglich des anderen Fahrzeugendes des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs (10) eine Freimeldeinformation eines auf Gleisstromkreisen basierenden streckenseitigen Freimeldesystems berücksichtigt wird.

7. Vorrichtung zur automatischen Beeinflussung spurgebundener Fahrzeuge (10, 20), wobei die Vorrichtung auf den spurgebundenen Fahrzeugen (10, 20) angeordnete fahrzeugseitige Einrichtungen (11, 21) sowie eine streckenseitige Einrichtung (40) umfasst und derart ausgebildet ist, dass in einem Normalbe-

trieb

- die fahrzeugseitigen Einrichtungen (11, 21) eine Position des jeweiligen spurgebundenen Fahrzeugs (10, 20) an die streckenseitige Einrichtung (40) melden,

- die streckenseitige Einrichtung (40) unter Berücksichtigung der gemeldeten Positionen für die spurgebundenen Fahrzeuge (10, 20) eine jeweilige Fahrerlaubnis (70, 71) ermittelt und an die fahrzeugseitige Einrichtung (11, 21) des jeweiligen spurgebundenen Fahrzeugs (10, 20) überträgt,

dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung derart ausgebildet ist, dass sie in dem Fall, dass eines der spurgebundenen Fahrzeuge (10, 20) dahingehend gestört ist, dass es seine Integrität nicht gewährleisten kann, ohne Unterbrechung des Fahrtbetriebes der spurgebundenen Fahrzeuge (10, 20) in einen Störbetrieb umschaltet, in dem

- die fahrzeugseitige Einrichtung (11) des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs (10) eine Position eines seiner Fahrzeugenden ermittelt und zusammen mit einer Information dahingehend, dass das gestörte spurgebundene Fahrzeug (10) seine Integrität nicht gewährleisten kann, an die streckenseitige Einrichtung (40) meldet, und

- die streckenseitige Einrichtung (40) die Fahrerlaubnisse (70, 72) für die spurgebundenen Fahrzeuge (10, 20) derart ermittelt, dass sie bezogen auf das gestörte spurgebundene Fahrzeug (10) bezüglich des einen Fahrzeugendes die gemeldete Position sowie bezüglich des anderen Fahrzeugendes eine Freimeldeinformation eines streckenseitigen Freimeldesystems berücksichtigt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, dass

für den Fall, dass das eine Fahrzeugende das bezogen auf eine Fahrtrichtung (25) des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs (10) vordere Fahrzeugende ist, die streckenseitige Einrichtung (40) die Fahrerlaubnis (70) für das gestörte spurgebundene Fahrzeug (10) unter Berücksichtigung der gemeldeten Position des einen, vorderen Fahrzeugendes ermittelt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8,

dadurch gekennzeichnet, dass

für den Fall, dass das eine Fahrzeugende das bezogen auf eine Fahrtrichtung (25) des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs (10) vordere Fahrzeugende ist, die streckenseitige Einrichtung (40) die jeweilige Fahrerlaubnis für zumindest ein dem gestörten spurgebundenen Fahrzeug (10) an dem an-

deren, hinteren Fahrzeugende nachfolgendes spurgebundenes Fahrzeug (20) unter Berücksichtigung der Freimeldeinformation des streckenseitigen Freimeldesystems ermittelt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, dass

für den Fall, dass das eine Fahrzeugende das bezogen auf eine Fahrtrichtung (25) des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs (10) hintere Fahrzeugende ist, die streckenseitige Einrichtung (40) die jeweilige Fahrerlaubnis (72) für zumindest ein dem gestörten spurgebundenen Fahrzeug (10) an dem einen, hinteren Fahrzeugende nachfolgendes spurgebundenes Fahrzeug (20) unter Berücksichtigung der gemeldeten Position des einen, hinteren Fahrzeugendes ermittelt.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10,

dadurch gekennzeichnet, dass

die streckenseitige Einrichtung (40) bezüglich des anderen Fahrzeugendes des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs (10) eine Freimeldeinformation eines streckenseitigen Freimeldesystems in Form eines Achszählsystems (50, 51) berücksichtigt.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11,

dadurch gekennzeichnet, dass

die streckenseitige Einrichtung (40) bezüglich des anderen Fahrzeugendes des gestörten spurgebundenen Fahrzeugs (10) eine Freimeldeinformation eines auf Gleisstromkreisen basierenden streckenseitigen Freimeldesystems berücksichtigt.

Claims

1. Method for automatically influencing track-bound vehicles (10, 20), wherein in a normal operating mode

- the respective position of the track-bound vehicles (10, 20) is signalled by them to a track-side device (40),

- a respective travel permission (70, 71) is determined by the track-side device (40), taking account of the signalled positions for the track-bound vehicles (10, 20) and said travel permission is transmitted to the respective track-bound vehicle (10, 20),

characterised in that

- in the event that one of the track-bound vehicles (10, 20) is faulty such that it cannot guarantee its integrity, without interrupting the travel operation of the track-bound vehicles (10, 20), switching over into a fault mode takes place, wherein in the fault mode

- the faulty track-bound vehicle (10) determines a position of one of its vehicle ends and signals

- said position to the track-side device (40) together with an item of information to the effect that it cannot guarantee its integrity, and
- the travel permissions (70, 72) for the track-bound vehicles (10, 20) are determined by the track-side device (40) such that in relation to the faulty track-bound vehicle (10), in respect of the one vehicle end, the signalled position is taken into account and, in respect of the other vehicle end, an item of vacancy signalling information of a track-side vacancy signalling system is taken into account.
2. Method according to claim 1, **characterised in that** in the event that a vehicle end which, in relation to a travel direction (25) of the faulty track-bound vehicle (10), is the front vehicle end, the travel permission (70) for the faulty track-bound vehicle (10) is determined taking account of the signalled position of the one, front vehicle end.
 3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** in the event that the one vehicle end which, in relation to a travel direction (25) of the faulty track-bound vehicle (10), is the front vehicle end, the respective travel permission (72) for at least one track-bound vehicle (20) following the faulty track-bound vehicle (10) at the other, rear, vehicle end is determined taking account of the vacancy signalling information of the track-side vacancy signalling system.
 4. Method according to claim 1, **characterised in that** in the event that the one vehicle end which, in relation to a travel direction (25) of the faulty track-bound vehicle (10), is the rear vehicle end, the respective travel permission for at least one track-bound vehicle (20) following the faulty track-bound vehicle (10) at the one, rear, vehicle end is determined taking account of the signalled position of the one, rear, vehicle end.
 5. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** in respect of the other vehicle end of the faulty track-bound vehicle (10), an item of vacancy signalling information of a track-side vacancy signalling system (40) in the form of an axle counting system (50, 51) is taken into account.
 6. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** in respect of the other vehicle end of the faulty track-bound vehicle (10), an item of vacancy signalling information of a track-side vacancy signalling system on the basis of track circuits is taken into account.
 7. Device for automatically influencing track-bound vehicles (10, 20), wherein the device comprises vehicle-side devices (11, 21) arranged on the track-bound vehicles (10, 20) and a track-side device (40) and is configured such that in a normal operating mode,
 - the vehicle-side devices (11, 21) signal a position of the respective track-bound vehicle (10, 20) to the track-side device (40),
 - the track-side device (40) determines a respective travel permission (70, 71), taking account of the signalled positions of the track-bound vehicles (10, 20) and transmits said travel permission (70, 71) to the vehicle-side device (11, 21) of the respective track-bound vehicle (10, 20),**characterised in that** the device is configured such that in the event that one of the track-bound vehicles (10, 20) is faulty to the effect that it cannot guarantee its integrity, without interrupting the travel operation of the track-bound vehicles (10, 20), said device switches over into a fault mode, in which
 - the vehicle-side device (11) of the faulty track-bound vehicle (10) determines a position of one of its vehicle ends and signals said position to the track-side device (40) together with an item of information to the effect that the faulty track-bound vehicle (10) cannot guarantee its integrity, and
 - the track-side device (40) determines the travel permissions (70, 72) for the track-bound vehicles (10, 20) such that with regard to the faulty track-bound vehicle (10), it takes account, in respect of the one vehicle end, of the signalled position and, in respect of the other vehicle end, of an item of vacancy signalling information of a track-side vacancy signalling system.
 8. Device according to claim 7, **characterised in that** in the event that the one vehicle end which, in relation to a travel direction (25) of the faulty track-bound vehicle (10), is the front vehicle end, the track-side device (40) determines the travel permission (70) for the faulty track-bound vehicle (10), taking account of the signalled position of the one, front vehicle end.
 9. Device according to claim 7 or 8, **characterised in that** in the event that the one vehicle end which, in relation to a travel direction (25) of the faulty track-bound vehicle (10), is the front vehicle end, the track-side device (40) determines the respective travel permission for at least one track-bound vehicle (20) following the faulty track-bound vehicle (10) at the other, rear, vehicle end, taking account of the vacancy signalling information of the track-side vacancy signalling system.

ling system.

10. Device according to claim 7, characterised in that

in the event that the one vehicle end which, in relation to a travel direction (25) of the faulty track-bound vehicle (10), is the rear vehicle end, the track-side device (40) determines the respective travel permission (72) for at least one track-bound vehicle (20) following the faulty track-bound vehicle (10) at the one, rear, vehicle end, taking account of the signalled position of the one, rear, vehicle end.

11. Device according to one of claims 7 to 10, characterised in that

in respect of the other vehicle end of the faulty track-bound vehicle (10), the track-side device (40) takes account of an item of vacancy signalling information of a track-side vacancy signalling system in the form of an axle counting system (50, 51) .

12. Device according to one of claims 7 to 11, characterised in that

in relation to the other vehicle end of the faulty track-bound vehicle (10), the track-side device (40) takes account of an item of vacancy signalling information of a track-side vacancy signalling system on the basis of track circuits.

Revendications

1. Procédé pour influencer automatiquement des véhicules (10, 20) guidés sur rail, dans lequel, en fonctionnement normal

- les véhicules (10, 20) guidés sur rail signalent leur position respective à un dispositif (40) du côté de la voie,

- le dispositif (40) du côté de la voie détermine, en tenant compte des positions signalées des véhicules (10, 20) guidés sur rail, une autorisation (70, 71) respective de circulation et la transmet aux véhicules (10, 20) guidés sur rail respectifs,

caractérisé en ce que

- dans le cas où l'un des véhicules (10, 20) guidés sur rail est perturbé au point que son intégrité ne peut pas être assurée, on le fait passer, sans interruption du service de la circulation des véhicules (10, 20) guidés sur rail, dans un fonctionnement de perturbation, dans lequel, dans le fonctionnement de perturbation

- le véhicule (10) guidé sur rail, qui est perturbé, détermine une position de l'un de ses bouts et, ensemble avec une information suivant laquelle son intégrité ne peut pas être assurée, la signale

au dispositif (40) du côté de la voie, et

- les autorisations (70, 72) de circulation des véhicules (10, 20) guidés sur rail sont déterminées par le dispositif (40) du côté de la voie, de manière à ce que, rapporté au véhicule (10) guidé sur rail, qui est perturbé, on prend en compte, en ce qui concerne le un bout du véhicule, la position signalée, ainsi qu'en ce qui concerne l'autre bout du véhicule, une information de signalisation libre d'un système de signalisation libre du côté de la voie.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que

dans le cas où le un bout du véhicule est le bout avant du véhicule, dans un sens (25) de circulation du véhicule (10) guidé sur rail, qui est perturbé, on détermine l'autorisation (70) de circulation du véhicule (10) guidé sur rail, qui est perturbé, en tenant compte de la position signalée du un bout avant du véhicule.

3. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que

dans le cas où le un bout du véhicule est le bout avant du véhicule, rapporté à un sens (25) de circulation du véhicule (10) guidé sur rail, qui est perturbé, on détermine l'autorisation (72) de circulation respective d'au moins un véhicule (10) guidé sur rail, qui est perturbé, sur le bout arrière de l'autre véhicule (20) guidé sur rail suivant, en tenant compte de l'information de signalisation libre du système de signalisation libre du côté de la voie.

4. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que

dans le cas où le un bout du véhicule est le bout arrière du véhicule, rapporté à un sens (25) de circulation du véhicule (10) sur rail, qui est perturbé, on détermine l'autorisation de circulation respective du au moins un véhicule (10) guidé sur rail, qui est perturbé, sur le bout arrière d'un véhicule (20) guidé sur rail suivant, en tenant compte de la position signalée du bout arrière de ce véhicule.

5. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé

en ce qui concerne l'autre bout du véhicule (10) guidé sur rail, qui est perturbé, on tient compte d'une information de signalisation libre d'un système (40) de signalisation libre du côté de la voie, sous la forme d'un système (50, 51) de comptage d'essieux.

6. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé

en ce qui concerne l'autre bout du véhicule (10) guidé

sur rail, qui est perturbé, on tient compte d'une information de signalisation libre d'un système de signalisation libre du côté de la voie reposant sur des circuits de courant continu.

7. Système pour influencer automatiquement des véhicules (10, 20) guidés sur rail, le système comprenant des dispositifs (11, 21) du côté du véhicule, montés sur les véhicules (10, 20) guidés sur rail, ainsi qu'un dispositif (40) du côté de la voie, et étant constitué de manière à ce que, en fonctionnement normal,

- les dispositifs (11, 21) du côté du véhicule signalent une position des véhicules (10, 20) guidés sur rail respectifs au dispositif (40) du côté de la voie,

- le dispositif (40) du côté de la voie détermine, en tenant compte des positions signalées des véhicules (10, 20) guidés sur rail, une autorisation (70, 71) de circulation respective et la transmet au dispositif (11, 21) du côté du véhicule du véhicule (10, 20) guidé sur rail respectif,

caractérisé en ce que

le système est constitué de manière à passer dans un fonctionnement perturbé, sans interruption du service de circulation des véhicules (10, 20) guidés sur rail, dans le cas où l'un des véhicules (10, 20) guidés sur rail est perturbé au point que son intégrité ne peut pas être assurée, par le fait que

- le dispositif (11) du côté du véhicule du véhicule (10) guidé sur rail, qui est perturbé, détermine une position de l'un de ses bouts de véhicule et la signale au dispositif (40) du côté de la voie, ensemble avec une information, que le véhicule (10) guidé sur rail, qui est perturbé, ne peut pas assurer son intégrité, et

- le dispositif (40) du côté de la voie détermine les autorisations (70, 72) de circulation des véhicules (10, 20) guidés sur rail, de manière à ce que, rapporté au véhicule (10) guidé sur rail, qui est perturbé, on prend en compte, en ce qui concerne le un bout du véhicule, la position signalée, ainsi qu'en ce qui concerne l'autre bout du véhicule, une information de signalisation libre d'un système de signalisation libre du côté de la voie.

8. Système suivant la revendication 7, **caractérisé en ce que**, dans le cas où le un bout du véhicule est le bout avant du véhicule, rapporté à un sens (25) de circulation du véhicule (10) guidé sur rail, qui est perturbé, le dispositif (40) du côté de la voie détermine l'autorisation (70) de circulation du véhicule (10) guidé sur rail, qui est perturbé, en tenant compte de la position signalée du un bout avant du véhicule.

9. Système suivant la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que**,

dans le cas où le un bout du véhicule est le bout avant rapporté à un sens (25) de circulation du véhicule (10) guidé sur rail, qui est perturbé, le dispositif (40) du côté de la voie détermine l'autorisation (72) de circulation respective du au moins un véhicule (10) guidé sur rail, qui est perturbé, sur le bout arrière de l'autre véhicule (20) guidé sur rail suivant, en tenant compte de l'information de signalisation libre du système de signalisation libre du côté de la voie.

10. Procédé suivant la revendication 7, **caractérisé en ce que**,

dans le cas où le un bout du véhicule est le bout arrière du véhicule, rapporté à un sens (25) de circulation du véhicule (10) guidé sur rail, qui est perturbé, le dispositif (40) du côté de la voie détermine l'autorisation (72) de circulation respective du au moins un véhicule (10) guidé sur rail, qui est perturbé, sur le un bout arrière d'un véhicule (20) guidé sur rail suivant, en tenant compte de la position signalée du un bout arrière de ce véhicule.

11. Procédé suivant l'une des revendications 7 à 10, **caractérisé en ce que**

le dispositif (40) du côté de la voie, en ce qui concerne l'autre bout du véhicule (10) guidé sur rail, qui est perturbé, prend en compte une information de signalisation libre d'un système de signalisation libre du côté de la voie, sous la forme d'un système (50, 51) de comptage d'essieux.

12. Procédé suivant l'une des revendications 7 à 11, **caractérisé en ce que**

le dispositif (40) du côté de la voie, en ce qui concerne l'autre bout du véhicule (10) guidé sur rail, qui est perturbé, prend en compte une information de signalisation libre d'un système de signalisation libre du côté de la voie reposant sur des circuits de courant continu.

FIG 1

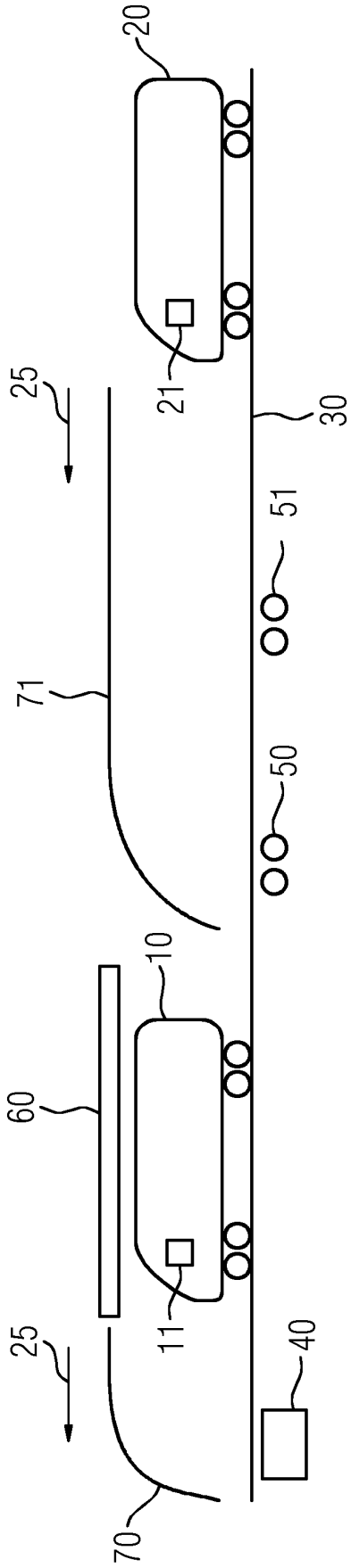
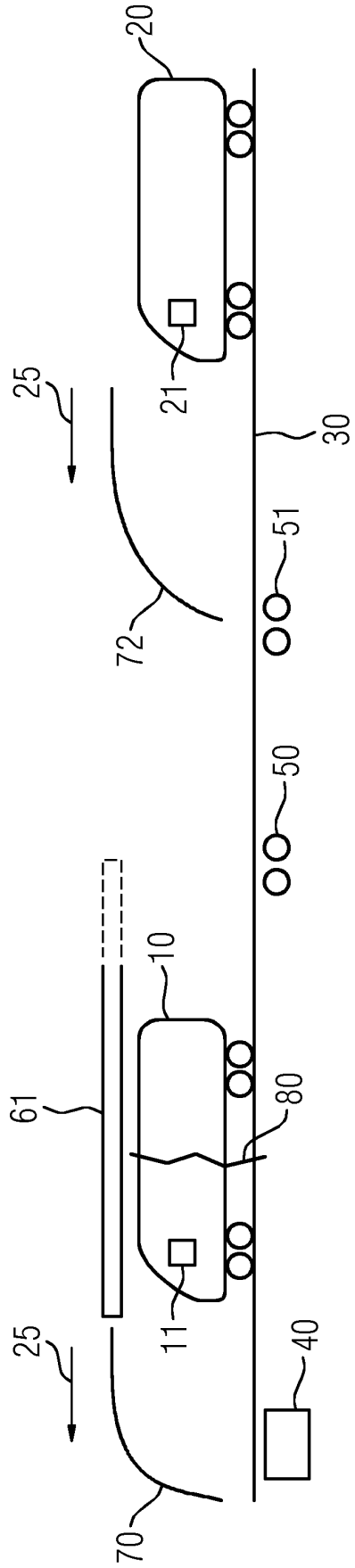


FIG 2



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

- WO 2009139327 A2 [0003]