

(19)



(11)

EP 4 124 540 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.02.2023 Patentblatt 2023/05

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B61L 3/12 (2006.01) **B61L 15/00** (2006.01)
B61L 27/20 (2022.01)

(21) Anmeldenummer: **22183342.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61L 3/12; B61L 15/0072; B61L 27/20

(22) Anmeldetag: **06.07.2022**

(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 GmbH**
81739 München (DE)

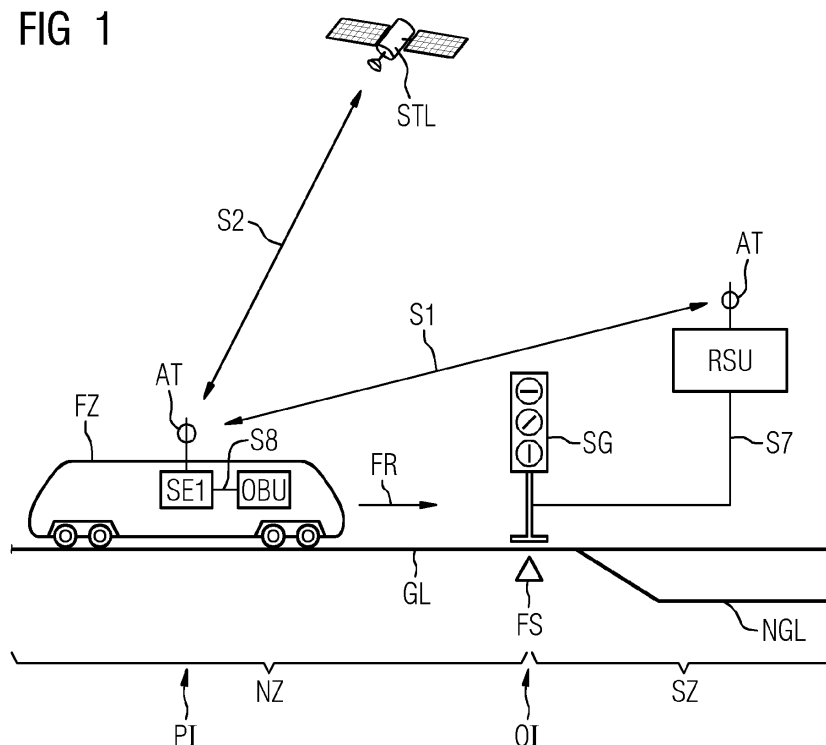
(72) Erfinder: **Schwarte, Andreas**
38124 Braunschweig (DE)

(30) Priorität: **29.07.2021 DE 102021208237**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG BETREIBEN EINER FAHRSPERRE FÜR EIN SPURGEBUNDENES FAHRZEUG**

(57) Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zum Betreiben einer Fahrsperrung (FS) auf einer Strecke für ein spurgebundenes Fahrzeug (FZ), bei dem ein Bremsvorgang in dem spurgebundenen Fahrzeug (FZ) ausgelöst wird, wenn dieses auf der Strecke die aktivierte Fahrsperrung (FS) passiert. Die Fahrsperrung (FS) ist durch eine streckenseitige Einrichtung (RSU) realisiert, die außerhalb eines die Strecke bildenden Gleises (GL) platziert

ist, wobei der Ort der Fahrsperrung (FS) auf der Strecke virtuell durch eine Ortsinformation festgelegt und zur Verfügung gestellt wird. Ein den Aktivierungszustand der Fahrsperrung (FS) angegebendes Statussignal wird erzeugt und zur Verfügung gestellt. Ferner umfasst die Erfindung eine Fahrsperrung (FS), ein Fahrzeug (FZ), ein Computerprogrammprodukt sowie eine Bereitstellungseinrichtung.

FIG 1**EP 4 124 540 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Fahrsperrung auf einer Strecke für ein spurgebundenes Fahrzeug, bei dem ein Bremsvorgang in dem spurgebundenen Fahrzeug ausgelöst wird, wenn dieses auf der Strecke die aktivierte Fahrsperrung passiert. Außerdem betrifft die Erfindung eine Fahrsperrung mit einer streckenseitigen Einrichtung. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Fahrzeug mit einer Sende- und Empfangseinrichtung. Zuletzt betrifft die Erfindung ein Computerprogrammprodukt sowie eine Bereitstellungsvorrichtung für dieses Computerprogrammprodukt, wobei das Computerprogrammprodukt mit Programmbefehlen zur Durchführung dieses Verfahrens ausgestattet ist.

[0002] Eine Fahrsperrung ist üblicherweise eine physische Einrichtung zur sicheren (Safety) Überwachung einer Stelle auf einer Strecke, die durch ein spurgebundenes Fahrzeug (zumindest zeitweise) nicht passiert werden darf. Die Fahrsperrung wird üblicherweise durch eine Streckeneinrichtung im Gleis (induktive, magnetische oder mechanische Fahrsperrung, Koppelspule, Eurobalise oder ähnliches) realisiert, der die Information Fahrtfreigabe (entspricht inaktiver Fahrsperrung) oder Stopp (entspricht aktivierter Fahrsperrung) an eine entsprechende Antenne bei einem Passieren durch Überfahrt der Streckeneinrichtung sendet. Die Fahrzeugeinrichtung löst dann eine Bremsung aus, wenn "Stopp" empfangen wird.

[0003] Die genannten Komponenten erfordern einen gewissen Bauraum. Insbesondere bei sogenannten Niederflurfahrzeugen (beispielsweise Straßenbahnen), bei denen der Raum zwischen Fahrzeugboden und Gleis beschränkt ist, treten bei der Installation der genannten Komponenten Platzprobleme auf. Außerdem erfordern die Komponenten einen gewissen Wartungsaufwand, um Störungen zu vermeiden. Insbesondere im Gleis verbaute Komponenten bei Straßenbahnen werden nicht nur durch die Straßenbahn überfahren, sondern auch von anderen Fahrzeugen, die die Straße benutzen. Dies bewirkt eine erhöhte mechanischen Beanspruchung der Komponenten, die deren Störanfälligkeit erhöht.

[0004] Bei Metro- und Fernbahnsystemen werden oft kontinuierliche Überwachungen genutzt, um das Überfahren von Gefahrenpunkten zu verhindern, wie z.B. bei ETCS (European Train Control System), PTC (Positive Train Control) und CBTC (Communication-Based Train Control). Eine kontinuierliche Überwachung erübrigt die Einrichtung einer Fahrsperrung, wobei das System einer kontinuierlichen Überwachung jedoch wesentlich aufwendiger ist. Daher lohnt sich ein Ersetzen der Fahrsperrungen nur, wenn eine kontinuierliche Überwachung im Betrieb des spurgebundenen Verkehrs aus anderen Gründen ohnehin vorgesehen ist.

[0005] Das Dokument US 2021206407 A1 beschreibt Systeme und Verfahren für virtuelle Fahrhalte in Schienennetzen. Das Schienennetz beinhaltet eine oder mehrere streckenseitige Steuereinheiten, die für den Einsatz auf oder in der Nähe von Gleisen im Schienennetz kon-

figuriert sind. Jede streckenseitige Steuereinheit ist mit einem Zugsignal gekoppelt oder verbunden. Die zugbasierte Steuereinheit ist dazu konfiguriert mit jeder streckenseitigen Steuerung zu kommunizieren.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Betreiben einer Fahrsperrung auf einer Strecke für ein spurgebundenes Fahrzeug bzw. eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Fahrsperrung sowie ein zur Durchführung des Verfahrens geeignete Fahrzeug anzugeben, das/die bei einem geringen Aufwand an Komponenten eine hohe Zuverlässigkeit gewährleistet und insbesondere auch bei Niederflurfahrzeugen zum Einsatz kommen kann. Außerdem besteht die Aufgabe der Erfindung darin, ein Computerprogrammprodukt sowie eine Bereitstellungsvorrichtung für dieses Computerprogrammprodukt anzugeben, mit dem das vorgenannte Verfahren durchgeführt werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird mit dem eingangs angegebenen Anspruchsgegenstand (Verfahren) erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Fahrsperrung durch eine streckenseitige Einrichtung realisiert ist, die außerhalb eines die Strecke bildenden Gleises platziert ist, wobei der Ort der Fahrsperrung auf der Strecke virtuell durch eine Ortsinformation festgelegt und zur Verfügung gestellt wird und ein den Aktivierungszustand der Fahrsperrung, d.h. ein eine Fahrtfreigabe (entspricht inaktiver Fahrsperrung) oder Stopp (entspricht aktivierter Fahrsperrung) angegebendes Statussignal erzeugt und zur Verfügung gestellt wird.

[0008] Die Funktionalität wird konkret statt mit physischen Einrichtungen am oder im Gleis vorteilhaft mit virtuellen Fahrsperrungen digital realisiert. Als virtuelle Fahrsperrung im Sinne der Erfindung wird eine Fahrsperrung verstanden, deren Einsatzort auf der Strecke, d. h. im Gleis, nicht durch den Einbauort einer Hardwarekomponente (die streckenseitige Einrichtung befindet sich außerhalb des Gleises) bestimmt wird, sondern virtuell durch Angabe einer Ortsinformationen der Fahrsperrung, d. h. des Ortes, an dem die Fahrsperrung im aktivierten Zustand wirksam werden soll. Statt der Übertragung zwischen Einrichtung im/am Gleis und der speziellen bodennahen Empfangsantenne am Fahrzeug wird eine Datenkommunikationssystem zur Übertragung der Informationen genutzt, welches ohnehin auch für andere Funktionen zur Verfügung steht. Auf diese Weise wird die Lage oder der Ort der Fahrsperrung virtuell ohne eine Hardwarekomponente in die Strecke bildenden Gleis festgelegt.

[0009] Durch diese Lösung werden sowohl die Streckeneinrichtung im Gleis als auch die korrespondierenden Fahrzeugantennen eingespart. Dies führt zu erheblichen Einsparungen und löst Probleme der Montage der Fahrzeugantenne insbesondere in Niederflurstraßenbahnen. Stattdessen wird ein im Fahrzeug installiertes Datenübertragungssystem genutzt, um Daten zu übertragen, welche die Anwendung der Fahrsperrung betreffen. Dadurch, dass ein Datenkommunikationssystem des Fahrzeugs verwendet wird (z.B. über 802.11p, Car2X/Rai12X, WLAN oder LTE/5G), weist die Lösung auch eine hohe Zuverlässigkeit auf.

[0010] Bei der Ortsinformationen kann es sich beispielsweise um die Geokoordinaten der virtuellen Fahrsperrung handeln (zweidimensional oder inklusive Höheninformationen dreidimensional). Da die Fahrsperrung auf eine linear sich erstreckende Strecke bezogen ist, kann alternativ auch eine eindimensionale Ortsinformationen genutzt werden, die sich am Streckenverlauf orientiert (zum Beispiel als anhand der Streckenkilometer festgelegter Wert).

[0011] Daten, die zwischen der streckenseitigen Einrichtung und der fahrzeugseitigen Einrichtung eines sich der Fahrsperrung nähernden Fahrzeugs übertragen werden können, unterstützen das Verfahren dahingehend, ein Statussignal für die Fahrsperrung auszunutzen, um zu entscheiden, ob das Fahrzeug den durch die Ortsinformation definierten Ort passieren darf oder nicht. Zu diesem Zweck kann ein Statussignal von der streckenseitigen Einrichtung an die fahrzeugseitige Einrichtung übertragen werden.

[0012] Die Ortsinformation der Fahrsperrung kann in der fahrzeugseitigen Einrichtung gespeichert werden. Dies hat den Vorteil, dass diese immer verfügbar ist. Diese Variante eignet sich besonders für den Nahverkehr, wo Zügen immer auf denselben Strecken verkehren. Alternativ ist es möglich, die Ortsinformationen über den Ort der Fahrsperrung von der streckenseitigen Einrichtung an die fahrzeugseitige Einrichtung zu übertragen.

[0013] Weiter wird erfindungsgemäß ein den Aktivierungszustand der Fahrsperrung angegebendes Statussignal erzeugt und zur Verfügung gestellt. Der Aktivierungszustand der Fahrsperrung wird somit virtuell durch das Statussignal beschrieben. Das Statussignal kann zwei Aktivierungszustände der Fahrsperrung annehmen, nämlich "frei" und "gesperrt". Im Aktivierungszustand "frei" darf die Fahrsperrung passiert werden. Im Aktivierungszustand "gesperrt" muss das Fahrzeug vor der Fahrsperrung zum Stehen kommen. Passiert es dennoch die Fahrsperrung, so muss ein Bremsvorgang, insbesondere ein Notbremsvorgang ausgelöst werden.

[0014] Die Erfindung unterscheidet sich von bestehenden Systemen dadurch, dass es

- keine streckenseitigen Einrichtungen im Gleis notwendig sind,
- keine fahrzeugseitigen Antennen notwendig sind die Ortspunkte, Daten- und Statusinformationen von Einrichtungen im Gleis direkt empfangen.

[0015] Es bietet eine einfach zu realisierende digitale platzsparende Fahrsperrung-Funktion insbesondere auch für Straßenbahnsysteme ohne aufwendige Antenne und Gleiseinrichtungen. Die digitale oder virtuelle Fahrsperrung kann daher bevorzugt auch bei Niederflrfahrzeugen zum Einsatz kommen (beispielsweise Straßenbahn).

[0016] Unter "rechnergestützt" oder "computerimplementiert" kann im Zusammenhang mit der Erfindung eine Implementierung des Verfahrens verstanden werden,

bei dem mindestens ein Computer oder Prozessor mindestens einen Verfahrensschritt des Verfahrens ausführt.

[0017] Der Ausdruck "Rechner" oder "Computer" deckt alle elektronischen Geräte mit Datenverarbeitungseigenschaften ab. Computer können beispielsweise Personal Computer, Server, Handheld-Computer, Mobilfunkgeräte und andere Kommunikationsgeräte, die rechnergestützt Daten verarbeiten, Prozessoren und andere elektronische Geräte zur Datenverarbeitung sein, die vorzugsweise auch zu einem Netzwerk zusammengeschlossen sein können.

[0018] Unter einem "Prozessor" kann im Zusammenhang mit der Erfindung beispielsweise einen Wandler einen Sensor zur Erzeugung von Messsignalen oder eine elektronische Schaltung, verstanden werden. Bei einem Prozessor kann es sich insbesondere um einen Hauptprozessor (engl. Central Processing Unit, CPU), einen Mikroprozessor, einen Mikrocontroller, oder einen digitalen Signalprozessor, möglicherweise in Kombination mit einer Speichereinheit zum Speichern von Programmbefehlen, etc. handeln. Auch kann unter einem Prozessor ein virtualisierter Prozessor oder eine Soft-CPU verstanden werden.

[0019] Unter einer "Speichereinheit" kann im Zusammenhang mit der Erfindung beispielsweise ein computerlesbarer Speicher in Form eines Arbeitsspeichers (engl. Random-Access Memory, RAM) oder Datenspeichers (Festplatte oder Datenträger) verstanden werden.

[0020] Als "Schnittstellen" können hardwaretechnisch, beispielsweise kabelgebunden oder als Funkverbindung, und/oder softwaretechnisch, beispielsweise als Interaktion zwischen einzelnen Programmmodulen oder Programmteilen eines oder mehrerer Computerprogramme, realisiert sein.

[0021] Als "Programmmodule" sollen einzelne Funktionseinheiten verstanden werden, die einen erfindungsgemäßen Programmablauf von Verfahrensschritten ermöglichen. Diese Funktionseinheiten können in einem einzigen Computerprogramm oder in mehreren miteinander kommunizierenden Computerprogrammen verwirklicht sein. Die hierbei realisierten Schnittstellen können softwaretechnisch innerhalb eines einzigen Prozessors umgesetzt sein oder hardwaretechnisch, wenn mehrere Prozessoren zum Einsatz kommen.

[0022] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die streckenseitige Einrichtung rechnergestützt wiederholt eine aktuelle Positionsinformation eines sich der Fahrsperrung nähernden Fahrzeugs empfängt, wiederholt die Positionsinformation mit der Ortsinformation vergleicht und das Statussignal an das Fahrzeug sendet, wenn das Vergleichen ergibt, dass die Position des Fahrzeugs bezogen auf die Fahrtrichtung des Fahrzeugs und bezogen auf die Strecke auf oder hinter dem Ort der Fahrsperrung liegt, und das Fahrzeug rechnergestützt das Statussignal empfängt und auswertet, einen Bremsvorgang auslöst, wenn das Statussignal anzeigt, dass die Fahrsperrung aktiviert ist.

[0023] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die streckenseitige Einrichtung rechnergestützt wiederholt das Statussignal an ein sich der Fahrsperrre näherndes Fahrzeug sendet, und das Fahrzeug rechnergestützt wiederholt das Statussignal empfängt und auswertet, wiederholt eine aktuelle Positionsinformation seiner eigenen Position empfängt oder ermittelt, wiederholt die Positionsinformation mit der Ortsinformation vergleicht und einen Bremsvorgang auslöst, wenn das Vergleichen ergibt, dass die Position des Fahrzeugs bezogen auf die Fahrtrichtung des Fahrzeugs und bezogen auf die Strecke auf oder hinter dem Ort Fahrsperrre liegt und wenn das Statussignal anzeigt, dass die Fahrsperrre aktiviert ist.

[0024] Die Positionsinformation kann durch das Fahrzeug selbst oder durch eine externe Einrichtung ermittelt werden. Die Positionsinformation kann durch das Fahrzeug oder die externe Einrichtung an die streckenseitige Einrichtung gesendet werden, die diese Positionsinformation empfängt.

[0025] Die Positionsinformation wird durch Positionsdaten repräsentiert und die Ortsinformationen durch Ortsdaten. Die Positionsinformation gibt die Position des betreffenden Fahrzeugs an und die Ortsinformationen den Ort der streckenseitigen Einrichtung. Ausgetauscht zwischen den einzelnen Funktionseinheiten werden die Ortsdaten und die Positionsdaten. Hierbei wird ein Datenformat gewählt, welches durch die einzelnen Funktionseinheiten ausgewertet werden kann, so dass die jeweilige Positionsinformation und Ortsinformationen aus den Daten abgeleitet werden kann.

[0026] Die Positionsinformation muss sozusagen zu der Ortsinformationen passen (gleiches Datenformat, gleiches Bezugssystem für die Prtung). Dies liegt in der Notwendigkeit begründet, dass die Positionsinformation mit der Ortsinformationen verglichen werden muss. Aus dem Vergleich wird die Entscheidung abgeleitet, ob die Positionsinformation bezogen auf die Fahrtrichtung des Fahrzeugs und bezogen auf die Strecke auf oder hinter der Ortsinformationen liegt. Der Bezug zur Fahrtrichtung ermöglicht die Entscheidung darüber was hinter und was vor der Ortsinformationen bedeutet. Vor der Ortsinformationen bedeutet, dass das Fahrzeug die virtuelle Fahrsperrre (entspricht der Ortsinformationen) noch nicht passiert hat und hinter der Ortsinformationen bedeutet, dass das Fahrzeug die virtuelle Fahrsperrre bereits passiert hat.

[0027] Ein Bezug auf die Strecke ermöglicht eine Auswertung der Daten auch unter Berücksichtigung von Messungenauigkeiten. Dabei wird davon ausgegangen, dass das spurgebundene Fahrzeug auf der Strecke bleibt. Eine Positionsinformation, die aufgrund von Messungenauigkeiten neben der Strecke liegt, kann somit dennoch berücksichtigt werden, wobei eine solche Positionsinformation auf die Strecke bezogen wird (beispielsweise durch Projektion des durch die Positionsinformation definierten Punktes auf die Strecke).

[0028] Gemäß der einen erfindungsgemäßen Alterna-

tive ist vorgesehen, dass die streckenseitige Einrichtung die aktuellen Positionsinformationen eines sich nähernden Fahrzeugs verarbeitet. Die Verarbeitung erfolgt durch einen Vergleich mit der verfügbaren Ortsinformationen der Fahrsperrre. Wenn dieser Vergleich ergibt, dass die Position des Fahrzeuges auf der Strecke auf oder hinter dem Ort der Fahrsperrre liegt, wird das den Zustand der Fahrsperrre angegebende Statussignal an das Fahrzeug übertragen.

[0029] Das Fahrzeug empfängt das Statussignal und wertet dieses aus. Sofern das Statussignal anzeigt, dass die Fahrsperrre aktiviert ist, hätte das Fahrzeug die Fahrsperrre nicht passieren dürfen. Daher wird sofort ein Bremsvorgang ausgelöst. Dies kann durch die Fahrzeugsteuerung übernommen werden.

[0030] Gemäß der anderen erfindungsgemäßen Alternative ist vorgesehen, dass die streckenseitige Einrichtung wiederholt das Statussignal an sich der Fahrsperrre nähernde Fahrzeuge überträgt. In diesem Fall wird das Statussignal im Fahrzeug wiederholt empfangen und ausgewertet und die zur Verfügung stehende Ortsinformationen der Fahrsperrre mit der vorliegenden eigenen Positionsinformationen wiederholt verglichen.

[0031] Sobald dieser Vergleich ergibt, dass die Position des Fahrzeugs auf der Strecke auf oder hinter dem Ort der Fahrsperrre liegt und eine Auswertung des Statussignals eine Aktivierung der Fahrsperrre ergibt, wird beispielsweise durch eine Fahrzeugsteuerung sofort ein Bremsvorgang ausgelöst.

[0032] Die letztgenannte Alternative der Erfindung hat den Vorteil, dass immer ein Statussignal durch das Fahrzeug empfangen werden muss. Dies bedeutet, dass ein Ausbleiben des Statussignals auf eine Störung der Fahrsperrre hinweist und somit als sicherheitsrelevanter Vorfall gewertet werden kann. Dieser Fall kann zur Erhöhung der Sicherheit (Safety) durch das Fahrzeug ausgewertet werden und eine Sicherheitsmaßnahme, beispielsweise einen Bremsvorgang auslösen, wenn bei Überfahren der virtuellen Fahrsperrre eine Information über den Status der Fahrsperrre nicht vorliegt.

[0033] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Positionsinformation durch eine Ortungseinrichtung im Fahrzeug generiert wird.

[0034] Die Generierung der Positionsinformation kann beispielsweise durch ein Navigationssystem GNSS (Global Navigation Satellit System) wie GPS (Global Positioning System) oder durch eine Odometrieinheit erfolgen. Wird die Positionsinformation in dem Fahrzeug generiert, hat dies den Vorteil, dass diese immer schon zur Verfügung steht, wenn eine Funkverbindung zwischen dem Fahrzeug und der streckenseitigen Einrichtung hergestellt wird. Das Fahrzeug kann die verfügbare Positionsinformation dann über die Funkverbindung zur Verfügung stellen und jederzeit aktualisieren.

[0035] Eine Alternative hierzu stellt eine Ortung seitens einer Ortungseinrichtung außerhalb des Fahrzeugs dar. Diese muss dann eine Datenverbindung zu der streckenseitigen Einrichtung oder dem Fahrzeug (je nach-

dem, wo die Positionsinformation verarbeitet werden soll) herstellen, um die Ortsinformationen bezüglich des sich der Fahrsperrre nähernden Zuges zu übertragen.

[0036] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die streckenseitige Einrichtung mit einer Sicherungseinrichtung für der Fahrzeugverkehr verbunden ist, wobei ein Betriebszustand der Sicherungseinrichtung an die streckenseitige Einrichtung übertragen wird und das Statussignal in Abhängigkeit des Betriebszustandes der Sicherungseinrichtung gesetzt wird.

[0037] Die Verbindung zwischen der streckenseitigen Einrichtung und einer Sicherungseinrichtung hat den Vorteil, dass das Statussignal für die Fahrsperrre, also der Aktivierungszustand "frei" oder "gesperrt" in Abhängigkeit des Betriebszustandes der Sicherungseinrichtung bestimmt werden kann. Als Sicherungseinrichtung für den Fahrzeugverkehr sind Einrichtungen zu verstehen, die den Fahrzeugverkehr regeln oder absichern. Als Beispiele sind Bahnübergänge, Signale, insbesondere Lichtsignale, und dergleichen zu nennen.

[0038] Hat sich beispielsweise ein Bahnübergang noch nicht geschlossen oder ist ein Lichtsignal auf Halt gestellt, so muss das Statussignal auf "gesperrt" gestellt werden. Dies bedeutet, dass das Fahrzeug bei Überfahren der Fahrsperrre automatisch abgebremst wird. Ist der Bahnübergang jedoch geschlossen oder das Lichtsignal steht auf Durchfahrt, wird das Statussignal auf "frei" gestellt, sodass die Fahrsperrre durch das Fahrzeug passiert werden kann.

[0039] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Sicherungseinrichtung als Signal ausgeführt ist.

[0040] Die genannte Aufgabe wird alternativ mit dem eingangs angegebenen Anspruchsgegenstand (Fahrsperrre) erfindungsgemäß auch dadurch gelöst, dass die streckenseitige Einrichtung außerhalb eines die Strecke bildenden Gleises platzierbar ist, wobei die streckenseitige Einrichtung eingerichtet ist, ein Verfahren gemäß einem der voranstehenden Ansprüche auszuführen.

[0041] Die genannte Aufgabe wird alternativ mit dem eingangs angegebenen Anspruchsgegenstand (Fahrzeug) erfindungsgemäß auch dadurch gelöst, dass das Fahrzeug eingerichtet ist, ein Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 auszuführen.

[0042] Mit der Vorrichtung (also der Fahrsperrre oder dem Fahrzeug) lassen sich die Vorteile erreichen, die im Zusammenhang mit dem obenstehend näher beschriebenen Verfahren bereits erläutert wurden. Das zum erfindungsgemäßen Verfahren Aufgeführte gilt entsprechend auch für die erfindungsgemäße Vorrichtung.

[0043] Des Weiteren wird ein Computerprogrammprodukt mit Programmbefehlen zur Durchführung des genannten erfindungsgemäßen Verfahrens und/oder dessen Ausführungsbeispielen beansprucht, wobei mittels des Computerprogrammprodukts jeweils das erfindungsgemäße Verfahren und/oder dessen Ausführungsbeispiele durchführbar sind.

[0044] Darüber hinaus wird eine Bereitstellungsvor-

richtung zum Speichern und/oder Bereitstellen des Computerprogrammprodukts beansprucht. Die Bereitstellungsvorrichtung ist beispielsweise eine Speichereinheit, die das Computerprogrammprodukt speichert und/oder bereitstellt. Alternativ und/oder zusätzlich ist die Bereitstellungsvorrichtung beispielsweise ein Netzwerkdienst, ein Computersystem, ein Serversystem, insbesondere ein verteiltes, beispielsweise cloudbasiertes Computersystem und/oder virtuelles Rechnersystem, welches das Computerprogrammprodukt vorzugsweise in Form eines Datenstroms speichert und/oder bereitstellt.

[0045] Die Bereitstellung erfolgt in Form eines Programmdateiblocks als Datei, insbesondere als Downloaddatei, oder als Datenstrom, insbesondere als Downloaddatenstrom, des Computerprogrammprodukts. Diese Bereitstellung kann beispielsweise aber auch als partieller Download erfolgen, der aus mehreren Teilen besteht. Ein solches Computerprogrammprodukt wird beispielsweise unter Verwendung der Bereitstellungsvorrichtung in ein System eingelesen, sodass das erfindungsgemäße Verfahren auf einem Computer zur Ausführung gebracht wird.

[0046] Weitere Einzelheiten der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung beschrieben. Gleiche oder sich entsprechende Zeichnungselemente sind jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen und werden nur insoweit mehrfach erläutert, wie sich Unterschiede zwischen den einzelnen Figuren ergeben.

[0047] Bei den im Folgenden erläuterten Ausführungsbeispielen handelt es sich um bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung. Bei den Ausführungsbeispielen stellen die beschriebenen Komponenten der Ausführungsformen jeweils einzelne, unabhängig voneinander zu betrachtende Merkmale der Erfindung dar, welche die Erfindung jeweils auch unabhängig voneinander weiterbilden und damit auch einzeln oder in einer anderen als der gezeigten Kombination als Bestandteil der Erfindung anzusehen sind. Des Weiteren sind die beschriebenen Komponenten auch durch mit den vorstehend beschriebenen Merkmalen der Erfindung kombinierbar.

[0048] Es zeigen:

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit ihren Wirkzusammenhängen schematisch,

Figur 2 ein Ausführungsbeispiel einer Computer-Infrastruktur der Vorrichtung gemäß Figur 1 als Blockschaltbild, wobei die einzelnen Funktionseinheiten Programmmodule enthalten, die jeweils in einem oder mehreren Prozessoren ablaufen können und die Schnittstellen demgemäß softwaretechnisch oder hardwaretechnisch ausgeführt sein können,

Figur 3 und 4 alternative Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verfahrens als Flussdiagramme, wobei die einzelnen Verfahrensschritte einzeln oder in Gruppen durch Programmmodule verwirk-

licht sein können und wobei die Funktionseinheiten und Schnittstellen gemäß Figur 2 beispielhaft angedeutet sind.

[0049] In Figur 1 ist ein Fahrzeug FZ dargestellt, welches sich in einer Fahrtrichtung FR auf einem Gleis GL bewegt. Das Fahrzeug FZ befindet sich in einer Näherungszone NZ vor einem Signal SG. Hinter dem Signal SG zweigt ein Nebengleis NGL von dem Gleis GL ab. Hierbei handelt es sich um eine Sicherungszone SZ, die sich hinter dem Signal SG befindet und durch das Signal SG vor einer Einfahrt des Fahrzeuges FZ geschützt werden soll, wenn dieses "Halt" anzeigt. Da das Signal SG durch das Fahrzeug FZ überfahren werden kann (beispielsweise, wenn der Zugführer unachtsam ist), ist zusätzlich zu dem Signal SG eine Fahrsperrung FS vorgesehen, die allerdings als virtuelle Fahrsperrung ausgeführt ist. D. h., dass die Fahrsperrung FS keine Hardwareelemente aufweist, die im Gleis GL verbaut sind, sondern, dass diese durch eine Ortsinformation OI definiert ist, welche die Stelle der Fahrsperrung angibt.

[0050] Die virtuelle Fahrsperrung FS wird durch eine streckenseitige Einrichtung RSU zur Verfügung gestellt, in der ein Computerprogramm abläuft, welches unter anderem den Abruf der Ortsinformation OI erlaubt. Die streckenseitige Einrichtung RSU ist über eine siebte Schnittstelle S7 mit dem Signal SG verbunden, sodass in der streckenseitigen Einrichtung auch der Betriebszustand des Signals SG abgerufen werden kann. Außerdem besitzt die streckenseitige Einrichtung RSU eine Antenne AT, genauso wie das Fahrzeug FZ, sodass die streckenseitige Einrichtung RSU mit dem Fahrzeug FZ per Funk über eine erste Schnittstelle S1 kommunizieren kann. Außerdem kann das Fahrzeug FZ über eine zweite Schnittstelle S2 von einem Satelliten STL Navigations-signale abrufen.

[0051] Das Fahrzeug FZ kann auf diese Weise seine Position bestimmen und eine Positionsinformation PI generieren. Zu diesem Zweck ist das Fahrzeug FZ mit einer fahrzeugseitigen Einrichtung OBU ausgestattet, welche u. a. über eine achte Schnittstelle S8 mit einer ersten Sende- und Empfangseinrichtung SE1 verbunden ist.

[0052] Während sich das Fahrzeug FZ in der Fahrtrichtung FR dem Signal SG annähert, verändert sich die generierte Positionsinformation PI in Richtung der Ortsinformation OI, welche dem Signal SG sowie der virtuellen Fahrsperrung FS zugeordnet ist. Ist das Signal SG auf "Halt" eingestellt, so wird das Fahrzeug FZ gewöhnlich vor dem Signal SG zum Stehen kommen. Sollte es dennoch weiterfahren, so wird durch die streckenseitige Einrichtung RSU eine entsprechende Meldung generiert und in dem Fahrzeug FZ ein Bremsvorgang ausgelöst (hierzu im Folgenden noch mehr).

[0053] In Figur 2 ist die streckenseitige Einrichtung RSU sowie die fahrzeugseitige Einrichtung OBU als Blockdiagramm dargestellt. Die fahrzeugseitige Einrichtung OBU weist einen ersten Computer CP1 auf, der über eine fünfte Schnittstelle S5 mit einer ersten Speicherein-

richtung SP1 verbunden ist. Auf diese Weise können Daten abgerufen und gespeichert werden. Genauso ist zum Abruf und Speichern von Daten ein zweiter Computer CP2 der streckenseitigen Einrichtung RSU mit einer zweiten Speichereinrichtung SP2 über eine sechste Schnittstelle S6 verbunden. Der zweite Computer CP2 ist außerdem über eine neunte Schnittstelle S9 mit einer zweiten Sende- und Empfangseinrichtung SE2 verbunden, wobei diese über die erste Schnittstelle S1 mit der ersten Sende- und Empfangseinrichtung SE1 (wie zu Figur 1 bereits beschrieben) in Verbindung steht. Die erste Sende- und Empfangseinrichtung SE1 ist ihrerseits über die achte Schnittstelle S8 mit dem ersten Computer CP1 verbunden.

[0054] Außerdem weist die fahrzeugseitige Einrichtung eine Ortungseinrichtung GPS auf, welche die in Figur 1 gezeigte zweite Schnittstelle S2 ausbilden kann. Die Ortungseinrichtung GPS ist über eine dritte Schnittstelle S3 mit dem ersten Computer CP1 verbunden. Falls eine Ortung über ein GNSS nicht möglich ist, ist über eine vierte Schnittstelle S4 an den ersten Computer CP1 eine Odometrieinheit ODO angeschlossen, welche ebenfalls eine Ortungsfunktion übernehmen kann.

[0055] Für den Ablauf des Verfahrens gibt es zwei vorteilhafte Ausprägungen, die in den Figuren 3 und 4 beschrieben sind.

[0056] In Figur 3 übernimmt die fahrzeugseitige Einrichtung OBU die Überprüfung, ob das Fahrzeug über die Fahrsperrung hinweg gefahren ist. Bei dem Verfahren gemäß Figur 4 wird die Prüfung in der streckenseitigen Einrichtung RSU durchgeführt. Die Verfahrensschritte sind allerdings analog und insofern mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0057] Bei dem Verfahren gemäß Figur 3 startet zunächst die streckenseitige Einrichtung RSU. Zunächst wird in einem Eingabeschritt für den Betriebszustand BZ_IN ein Betriebszustand einer Streckeneinrichtung wie z. B. dem Signal SG gemäß Figur 1 eingelesen. Abhängig von diesem Betriebszustand wird in einem Bestimmungsschritt für das Statussignal ST_STA entschieden, ob die Fahrsperrung "Gesperrt" oder "Frei" gestellt wird. Diese Schritte werden analog auch bei dem Verfahren gemäß Figur 4 durchgeführt.

[0058] Fährt nun ein Fahrzeug in die Näherungszone NZ gemäß Figur 1 ein, wird in der fahrzeugseitigen Einrichtung OBU das Verfahren gestartet. In einem Ortungsschritt für die Fahrzeugposition LOC_PI wird eine Positionsinformation PI generiert. Auch dieser Schritt ist bei den Verfahren gemäß Figur 3 und 4 analog.

[0059] Gemäß Figur 3 wird anschließend das Statussignal STA für die Fahrsperrung über die Schnittstelle S1 von der streckenseitigen Einrichtung RSU zur fahrzeugseitigen Einrichtung OBU übergeben (Ausgabeschritt STA_OT und Eingabeschritt STA_IN). Gleiches erfolgt mit der in der streckenseitigen Einrichtung RSU bekannten Ortsinformation betreffend den Ort der Fahrsperrung (Ausgabeschritt OI_OT und Eingabeschritt OI_IN). In der fahrzeugseitigen Einrichtung OBU erfolgt ein Abfrage-

schrift LCK?, ob das Statussignal STA angibt, dass die Fahrsperrung auf "Gesperrt" eingestellt ist. Ist dies nicht der Fall, so erfolgt ein Abfrageschritt PI<OI? für die Annäherung des Fahrzeugs FZ an die Fahrsperrung FS. Ist noch eine Distanz zurückzulegen, wird das Verfahren in der fahrzeugseitigen Einrichtung mit einem neuen Ortungsschritt für das Fahrzeug LOC_PI wiederholt. Ist keine Restdistanz zur Fahrsperrung FS vorhanden, wird das Verfahren gestoppt.

[0060] Für den Fall, dass der Abfrageschritt für eine aktive Fahrsperrung LCK? ergibt, dass diese auf "Gesperrt" steht, wird ebenfalls in einem nachfolgenden Abfrageschritt für die Annäherung PI<OI? geprüft, ob noch eine Restdistanz zur Fahrsperrung FS besteht. Ist dies der Fall, wird das Verfahren mit dem Ortungsschritt für das Fahrzeug LOC_PI wiederholt. Ist dies nicht der Fall, erfolgt sofort ein Bremsschritt BRC, insbesondere ein Schritt zur Notbremsung des Fahrzeugs. Anschließend wird das Verfahren gestoppt.

[0061] Nach der Ausgabe der Ortsinformation durch die streckenseitige Einrichtung RSU erfolgt ein Abfrageschritt STP? nach dem Betriebsende. Ist dieses erreicht, wird das Verfahren gestoppt. Ist dieses noch nicht erreicht, so wird der Eingabeschritt für den Betriebszustand BZ_IN wiederholt.

[0062] Damit bei dem Verfahren gemäß Figur 4 die Prüfung mit dem Abfrageschritt LCK?, ob die Fahrsperrung auf "Gesperrt" steht, und den nachfolgenden Untersuchungen, dass das Fahrzeug die Fahrsperrung bereits erreicht hat, in der streckenseitigen Einrichtung RSU durchgeführt werden kann, wird gemäß Figur 4 die in der fahrzeugseitigen Einrichtung OBU generierte Positionsinformation PI über die Schnittstelle S1 an die streckenseitige Einrichtung RSU übergeben (Ausgabeschritt PI_OT und Eingabeschritt PI_IN). Umgekehrt erfolgt, wie in Figur 3 beschrieben, eine Übergabe der Ortsinformation OI über die erste Schnittstelle S1 von der streckenseitigen Einrichtung RSU an die fahrzeugseitige Einrichtung OBU (Ausgabeschritt OI_OT, Eingabeschritt OI_IN). Diese wird in der fahrzeugseitigen Einrichtung herangezogen, um einen Abfrageschritt PI<OI? durchzuführen, ob das Fahrzeug FZ die Fahrsperrung FS noch nicht erreicht hat. Ist dies der Fall, wird das Verfahren mit einem weiteren Ortungsschritt für das Fahrzeug LOC_PI wiederholt. Ist dies nicht der Fall, so wird das Verfahren in der fahrzeugseitigen Einrichtung OBU gestoppt. Der Abfrageschritt PI<OI ist für die Funktion des Verfahrens nicht unbedingt notwendig. Im Prinzip reicht es aus, dass die fahrzeugseitige Einrichtung OBU immer ihre Position sendet und die Statusinformation STA der Fahrsperrung empfängt, wobei die streckenseitige RSU den Status nur sendet, wenn er noch relevant (d.h. PI<OI ist wahr) für das Fahrzeug ist (diese Variante ist nicht dargestellt).

[0063] Nach Eingabe der Positionsinformationen PI erfolgt in der streckenseitigen Einrichtung RSU die Abfrage, ob die Fahrsperrung FS "Gesperrt" steht. Ist dies nicht der Fall, so wird in einem Abfrageschritt nach dem Be-

triebsende STP? danach gefragt, ob das Betriebsende erreicht ist. Ist dies nicht der Fall, so wird das Verfahren mit dem Eingabeschritt für den Betriebszustand BZ_IN wiederholt. Ist dies der Fall, wird das Verfahren gestoppt.

5 **[0064]** Sollte die Abfrage nach dem Statussignal STA in der Abfrage LCK? ergeben, dass die Fahrsperrung FS auf "Gesperrt" steht, wird in einem nächsten Abfrageschritt PI<OI? geprüft, ob das Fahrzeug noch eine Restdistanz zur Fahrsperrung FS aufweist. Ist dies der Fall, wird der bereits beschriebene Schritt der Abfrage nach dem Betriebsende STP? durchgeführt. Ist dies nicht der Fall, wird ein Notsignal EM ausgegeben (Ausgabeschritt EM_OT) über die erste Schnittstelle S1 an die fahrzeugseitige Einrichtung OBU übergeben (Eingabeschritt EM_IN). Dort wird nach Eingabe des Notsignals EM ein Bremsschritt BRC, insbesondere zur Notbremsung des Fahrzeugs, durchgeführt und das Verfahren gestoppt.

Bezugszeichenliste

[0065]

FZ	Fahrzeug
FR	Fahrtrichtung
25 GL	Gleis
NGL	Nebengleis
AT	Antenne
SG	Signal
FS	Fahrsperrung
30 STL	Satellit
OBU	fahrzeugseitige Einrichtung
RSU	streckenseitigen Einrichtung
NZ	Näherungszone
SZ	Sicherungszone
35 CP1 ... CP2	Computer
SP1 ... SP2	Speichereinrichtung
S1 ... S9	Schnittstelle
SE1 ... SE2	Send- und Empfangseinrichtung
40 GPS	Ortungseinrichtung
ODO	Odometrieinheit
BZ_IN	Eingabeschritt für Betriebszustand
ST_STA	Bestimmungsschritt für Statussignal
45 STA	Statussignal
STA_IN	Eingabeschritt für Statussignal
STA_OT	Ausgabeschritt für Statussignal
LOC_PI	Ortungsschritt für Fahrzeug
PI_IN	Eingabeschritt für Positionsinformation
50 PI_OT	Ausgabeschritt für Positionsinformation
OI_IN	Eingabeschritt für Ortsinformation
OI_OT	Ausgabeschritt für Ortsinformation
PI	Positionsinformation
OI	Ortsinformation
55 LCK?	Abfrageschritt für aktive Fahrsperrung
PI<OI?	Abfrageschritt für Näherung
EM_IN	Eingabeschritt für Notfall
EM_OT	Ausgabeschritt für Notfall

EM Notfallsignal
 BRC Bremssschritt
 STP? Abfrageschritt für Betriebsende

• wiederholt das Statussignal (STA) an ein sich der Fahrsperr (FS) näherndes Fahrzeug (FZ) sendet,

5

und das Fahrzeug (FZ) rechnergestützt

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Fahrsperr (FS) auf einer Strecke für ein spurgebunden Fahrzeug (FZ), bei dem ein Bremsvorgang in dem spurgebundenen Fahrzeug (FZ) ausgelöst wird, wenn dieses auf der Strecke die aktivierte Fahrsperr (FS) passiert,

10

wobei die Fahrsperr (FS) durch eine streckenseitige Einrichtung (RSU) realisiert ist, die außerhalb eines die Strecke bildenden Gleises (GL) platziert ist, wobei

15

- der Ort der Fahrsperr (FS) auf der Strecke virtuell durch eine Ortsinformation (OI) festgelegt und zur Verfügung gestellt wird und
- ein den Aktivierungszustand der Fahrsperr (FS) angegebendes Statussignal (STA) erzeugt und zur Verfügung gestellt wird.

20

25

dadurch gekennzeichnet,
dass die streckenseitige Einrichtung (RSU) rechnergestützt

30

- wiederholt eine aktuelle Positionsinformation (PI) eines sich der Fahrsperr (FS) nähernden Fahrzeugs (FZ) empfängt,
- wiederholt die Positionsinformation (PI) mit der Ortsinformation (OI) vergleicht und
- das Statussignal (STA) an das Fahrzeug (FZ) sendet, wenn das Vergleichen ergibt, dass die Position des Fahrzeugs (FZ) bezogen auf die Fahrtrichtung (FR) des Fahrzeugs (FZ) und bezogen auf die Strecke auf oder hinter dem Ort der Fahrsperr (FS) liegt, und

35

40

und das Fahrzeug (FZ) rechnergestützt

45

- das Statussignal (STA) empfängt und auswertet,
- einen Bremsvorgang auslöst, wenn das Statussignal (STA) anzeigt, dass die Fahrsperr (FS) aktiviert ist.

50

2. Verfahren nach Anspruch 1,

55

dadurch gekennzeichnet,
dass die streckenseitige Einrichtung (RSU) rechnergestützt

- wiederholt das Statussignal (STA) empfängt und auswertet,
- wiederholt eine aktuelle Positionsinformation (PI) seiner eigenen Position empfängt oder ermittelt,
- wiederholt die Positionsinformation (PI) mit der Ortsinformation (OI) vergleicht
- einen Bremsvorgang auslöst, wenn das Vergleichen ergibt, dass die Position des Fahrzeugs (FZ) bezogen auf die Fahrtrichtung (FR) des Fahrzeugs (FZ) und bezogen auf die Strecke auf oder hinter dem Ort Fahrsperr (FS) liegt und wenn das Statussignal (STA) anzeigt, dass die Fahrsperr (FS) aktiviert ist.

3. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Positionsinformation (PI) durch eine Ortungseinrichtung (GPS) im Fahrzeug (FZ) generiert wird.

4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die streckenseitige Einrichtung (RSU) mit einer Sicherungseinrichtung für der Fahrzeugverkehr verbunden ist, wobei

- ein Betriebszustand (BZ) der Sicherungseinrichtung an die streckenseitige Einrichtung (RSU) übertragen wird und
- das Statussignal (STA) in Abhängigkeit des Betriebszustandes (BZ) der Sicherungseinrichtung gesetzt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Sicherungseinrichtung als Signal (SG) ausgeführt ist.

6. Fahrsperr (FS) mit einer streckenseitigen Einrichtung (RSU), **dadurch gekennzeichnet,**

dass die streckenseitige Einrichtung (RSU) außerhalb eines die Strecke bildenden Gleises (GL) platzierbar ist, wobei die streckenseitige Einrichtung (RSU) eingerichtet ist, ein Verfahren gemäß einem der voranstehenden Ansprüche auszuführen.

7. Fahrzeug (FZ) mit einer Sende- und Empfangseinrichtung (SE1), **dadurch gekennzeichnet,**

dass das Fahrzeug (FZ) eingerichtet ist, ein Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 auszuführen.

8. Computerprogrammprodukt mit Programmbefehlen zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 - 5. 5
9. Bereitstellungsvorrichtung für das Computerprogrammprodukt nach dem letzten voranstehenden Anspruch, wobei die Bereitstellungsvorrichtung das Computerprogrammprodukt speichert und/oder bereitstellt. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

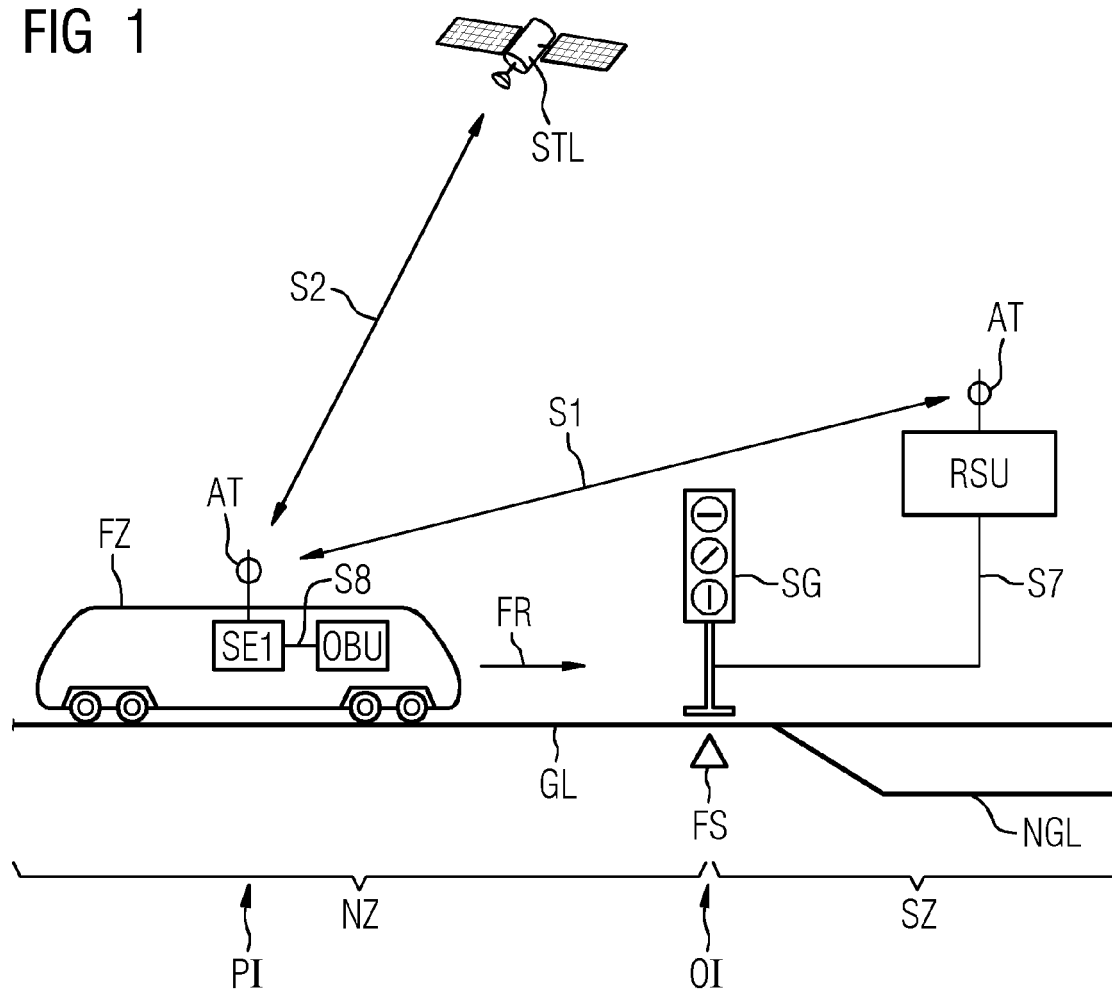


FIG 2

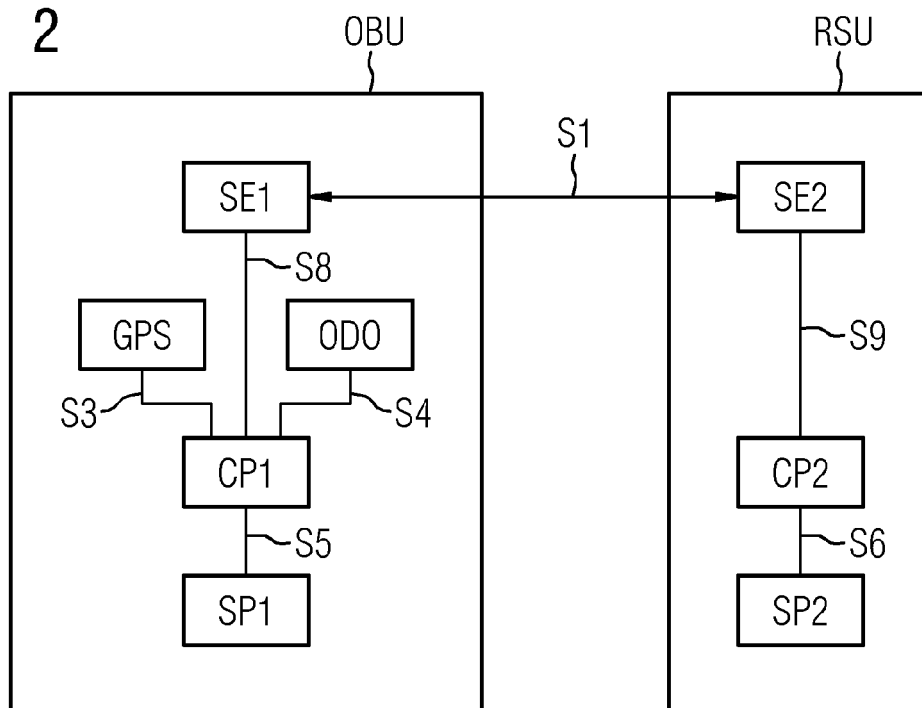


FIG 3

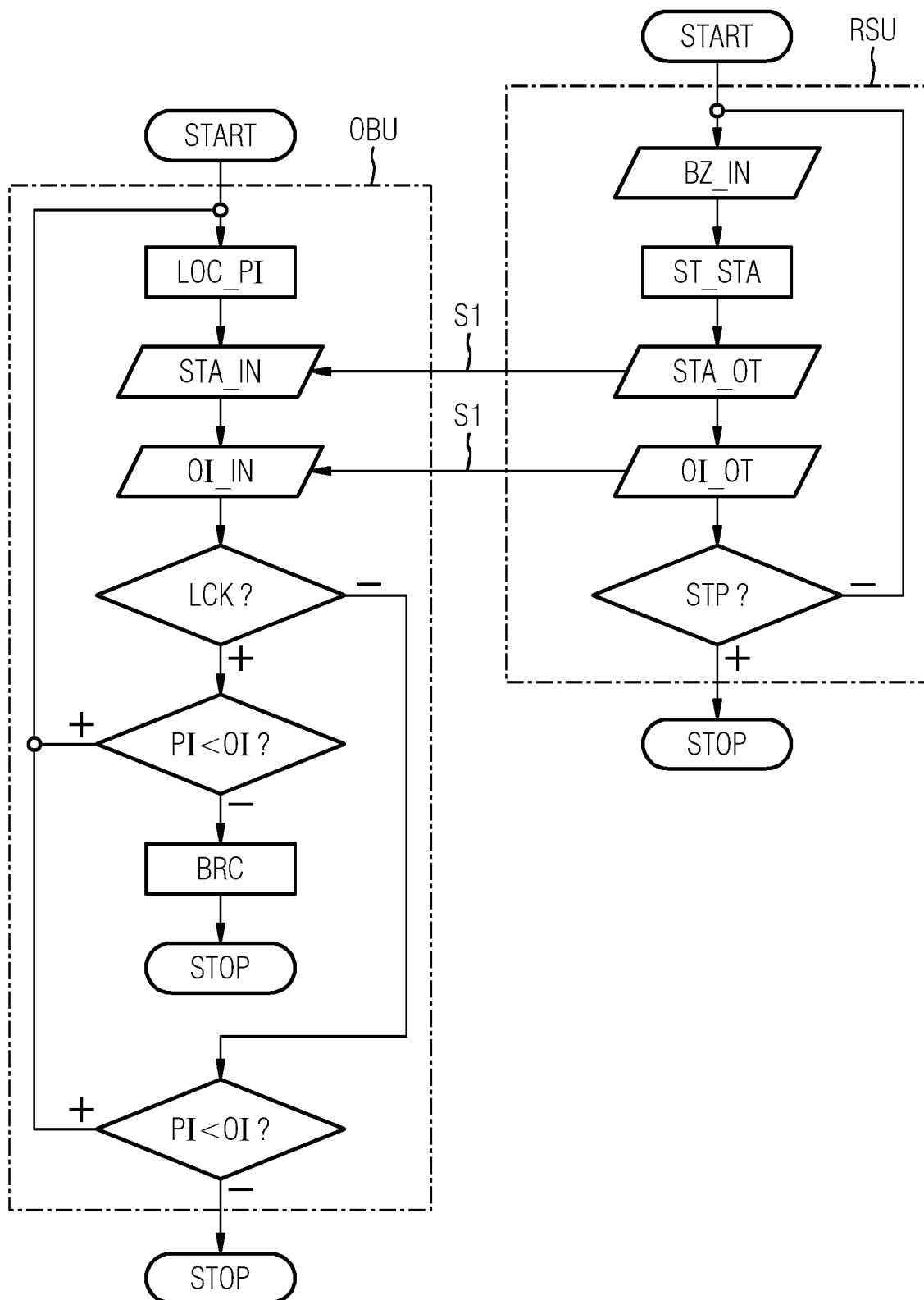
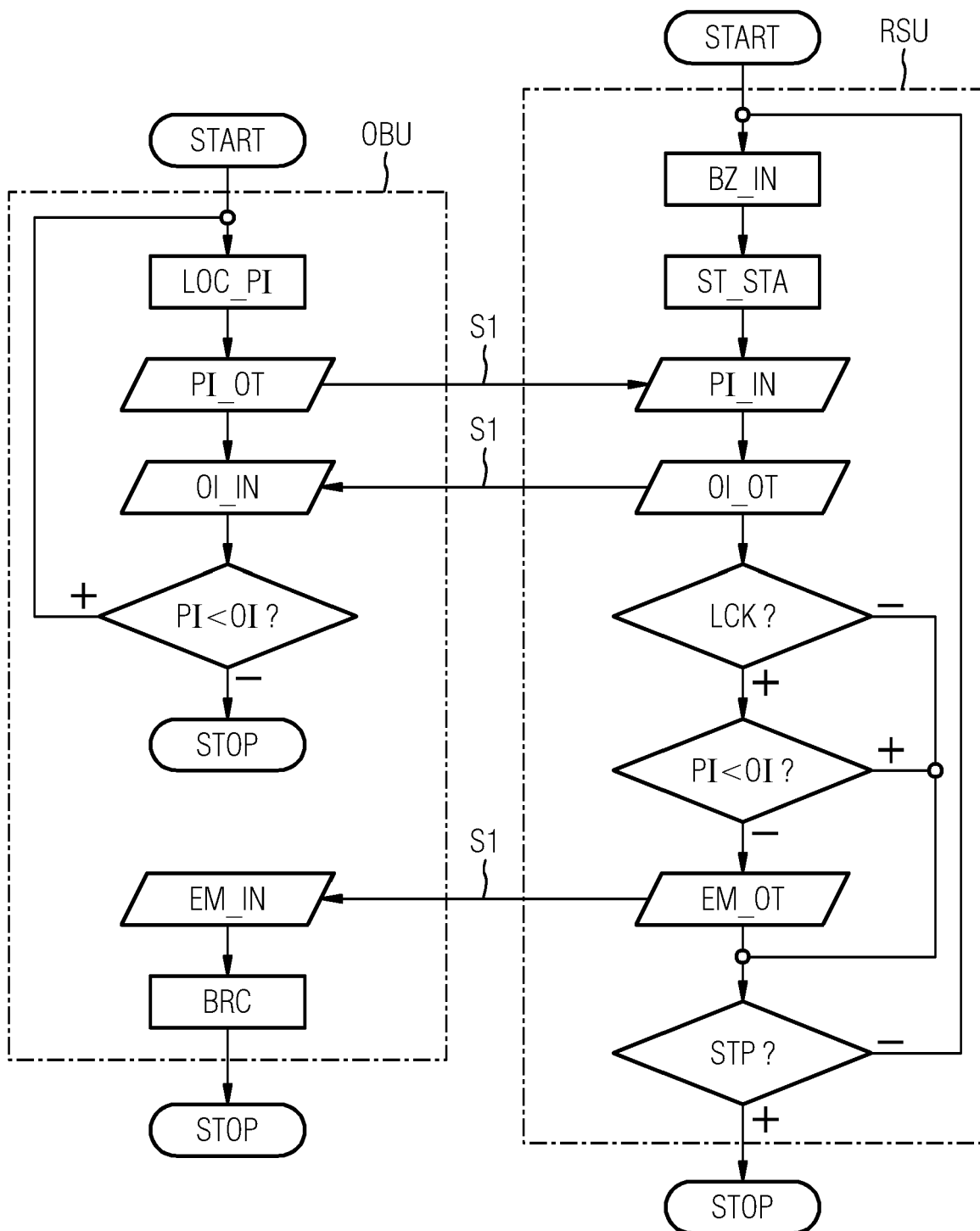


FIG 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 18 3342

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	US 2021/016812 A1 (FIQUET BRUNO [US] ET AL) 21. Januar 2021 (2021-01-21) * Figuren 2 und 3; Absätze [0024], [0027] und [0037] *	1-9	INV. B61L3/12 B61L15/00 B61L27/20
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Dezember 2022	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 : 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 22 18 3342

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.

21-12-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	US 2021016812	A1	21-01-2021	US 2021016812	A1	21-01-2021
				WO 2021015836	A1	28-01-2021
15	-----					
20						
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

- US 2021206407 A1 [0005]