



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.02.2021 Patentblatt 2021/07

(51) Int Cl.:
B61L 27/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20185614.3**

(22) Anmeldetag: **14.07.2020**

(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

(72) Erfinder:
• **Bulut, Mete**
38154 Königslutter (DE)
• **Dettmer, Daniel**
38124 Braunschweig (DE)
• **Henkel, Bernd**
38304 Wolfenbüttel (DE)
• **Möller, Jens**
38122 Braunschweig (DE)
• **Opp, Wolfgang**
38170 Schöppenstedt (DE)

(30) Priorität: **14.08.2019 DE 102019212198**

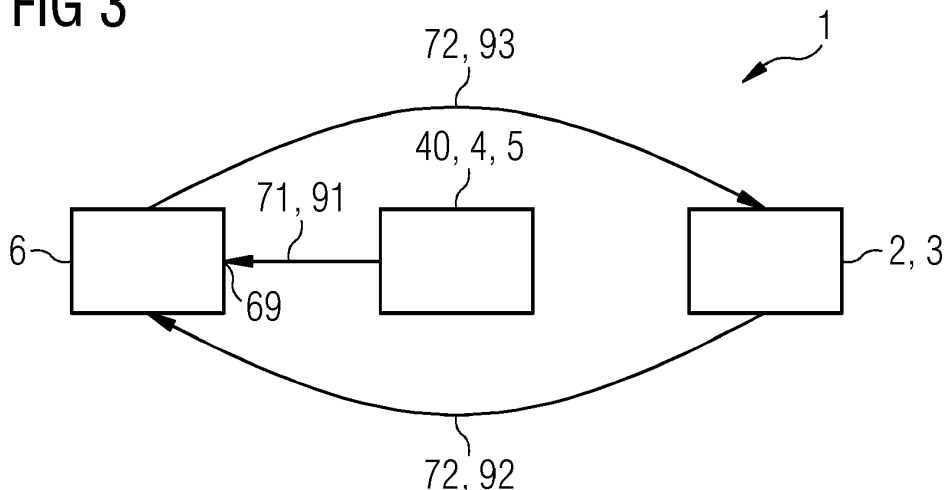
(71) Anmelder: **Siemens Mobility GmbH**
81739 München (DE)

(54) **FAHRZEUGBEEINFLUSSUNGSSYSTEM, STRECKENZENTRALE UND BETRIEBSVERFAHREN FÜR EIN FAHRZEUGBEEINFLUSSUNGSSYSTEM**

(57) In einer Ausführungsform umfasst das Fahrzeugbeeinflussungssystem (1)
- eine Strecke (2) für zu beeinflussende Fahrzeuge (3),
- mehrere Funkzellen (4), die die Strecke (2) abdecken,
- eine Schaltzentrale (5) für die Funkzellen (4),
- eine Streckenzentrale (6), die dazu eingerichtet ist, Fahrzeugdaten (92) von den zu beeinflussenden Fahrzeugen (3) zu erhalten und Steuersignale (93) an die zu

beeinflussenden Fahrzeuge (3) zu senden, und
- einen Datenkanal (71) zwischen der Schaltzentrale (5) und der Streckenzentrale (6),
wobei die Schaltzentrale (5) dazu eingerichtet ist, Statusmeldungen (91) über einen Zustand der Funkzellen (4) über den Datenkanal (71) an die Streckenzentrale (6) zu melden.

FIG 3



Beschreibung

[0001] Es wird ein Fahrzeugbeeinflussungssystem angegeben. Darüber hinaus werden eine Streckenzentrale und ein Betriebsverfahren für ein Fahrzeugbeeinflussungssystem angegeben.

[0002] Die Druckschrift DE 10 2017 217 447 A1 betrifft ein Verfahren zum Durchführen eines Fahrbetriebs von spurgeführten Fahrzeugen in einem in Streckenbereiche gegliederten Streckennetz.

[0003] Eine zu lösende Aufgabe liegt darin, ein Fahrzeugbeeinflussungssystem anzugeben, mit dem eine Strecke mit einem Funknetz effizient betreibbar ist.

[0004] Diese Aufgabe wird unter anderem durch ein Fahrzeugbeeinflussungssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen sind Gegenstand der übrigen Ansprüche.

[0005] In einer Ausführungsform umfasst das Fahrzeugbeeinflussungssystem eine Strecke für zu beeinflussende Fahrzeuge, wobei bevorzugt die Strecke eine Bahnstrecke ist und die Fahrzeuge Züge sind. Mehrere Funkzellen decken die Strecke ab. Eine Schaltzentrale, zum Beispiel ein MSC, ist für eine Steuerung und/oder Überwachung und/oder Verwaltung der Funkzellen vorgesehen. Eine Streckenzentrale, zum Beispiel ein RBC, ist dazu eingerichtet, Fahrzeugdaten von den zu beeinflussenden Fahrzeugen zu erhalten und Steuersignale an die zu beeinflussenden Fahrzeuge zu generieren und zu senden. Ein Datenkanal zwischen der Schaltzentrale und der Streckenzentrale ermöglicht es, dass die Schaltzentrale Statusmeldungen über einen Zustand der Funkzellen bevorzugt automatisch an die Streckenzentrale meldet. Genauso kann die Streckenzentrale, insbesondere bei einem Einschalten oder bei einem Initialisieren, dazu eingerichtet sein, die Statusmeldungen über den Zustand der Funkzellen über den Datenkanal bei der Schaltzentrale abzurufen.

[0006] Bislang müssen die Betreiber einer Funkinfrastruktur, die Funkzellen entlang einer Bahnstrecke aufweist, bei Störungsmeldungen selbst aktiv werden. Das heißt, die Betreiber müssen der Streckenzentrale anzeigen, dass Funklöcher, englisch Radio Holes, vorliegen. Radio Holes sind in der Streckenzentrale aktiv zu schalten, das heißt, die Streckenzentrale bekommt eine Meldung "Funkzelle XY ist inaktiv", äquivalent zu "es liegt das Funkloch XY vor". Eventuell müssen solche Funklöcher sogar erst vom Betreiber eingegeben und/oder definiert und dann aktiviert werden.

[0007] Hierbei kommt es seitens der Betreiber der Funkinfrastruktur unter Umständen auch erst zu einer Untersuchung der verfügbaren Funkinfrastruktur, wenn von den Fahrzeugen auf der Strecke eine entsprechende Störungsmeldung kommt, das heißt, wenn bereits eine Betriebsstörung mit entsprechenden Einschränkungen vorliegt.

[0008] Mit der hier beschriebenen Anbindung der Schaltzentrale für die Funkzellen an die Streckenzentrale können die Statusmeldungen der Funkinfrastruktur in der Streckenzentrale direkt Radio Holes aktivieren und deaktivieren. Die Schaltzentrale ist dabei bevorzugt eine Vermittlungsstelle eines Mobilfunknetzes, englisch Mobile-services Switching Centre oder kurz MSC. Bei der Streckenzentrale handelt es sich bevorzugt um eine ETCS-Streckenzentrale, englisch Radio Block Centre oder kurz RBC. Insbesondere übermittelt das MSC selbst oder dessen Diagnoseeinrichtung die Statusmeldung direkt oder über einen Koppelrechner an das RBC.

[0009] Die einzelnen Funkzellen können bereits während der Projektierung der Streckenzentrale, also des RBC, hinterlegt werden oder in einer Datenbank sind passende Restriktionen für eine Funkzelle hinterlegt, so dass Radio Holes automatisch basierend auf den Statusmeldungen eingegeben und aktiviert sowie deaktiviert werden können.

[0010] Mit dem hier beschriebenen Fahrzeugbeeinflussungssystem sind schnellere Reaktionen auf Ausfälle und Entstörungen (also Beseitigungen von Ausfällen) von Funkzellen möglich, insbesondere bevor negative betriebliche Auswirkungen auftreten. Außerdem erfolgt eine Entlastung des Bedienpersonals, da vollautomatisch Radio Holes aktiviert sowie deaktiviert werden können. Ferner besteht die Möglichkeit der Auswertung von Verfügbarkeit und Qualität der verwendeten Mobilfunkinfrastruktur.

[0011] Das hier beschriebene Fahrzeugbeeinflussungssystem ist bevorzugt ein System zur Zugbeeinflussung, insbesondere ein ETCS (ETCS: European Train Control System, also Europäisches Zugbeeinflussungssystem). Genauso kann das Fahrzeugbeeinflussungssystem aber auch für Straßenfahrzeuge verwendet werden, zum Beispiel, um Lkw-Kolonnen auf Autobahnen zu beeinflussen und/oder zu steuern. Eine weitere Möglichkeit liegt darin, dass mit dem hier beschriebenen Fahrzeugbeeinflussungssystem eine Vielzahl von Transportfahrzeugen, beispielsweise in einem Logistikzentrum oder auf einer großen Deponie, beeinflusst werden.

[0012] Die Funkzellen basieren zum Beispiel auf dem Standard Global System for Mobile Communications - Rail, kurz GSM-R, das ein digitales Mobilfunksystem ist, welches auf dem Mobilfunkstandard GSM aufbaut, jedoch für die Verwendung bei der Eisenbahn erweitert wurde. Außerdem kann eine Kommunikation mittels der Protokolle CS (Circuit Switched, auch als CSD für Circuit Switched Data bezeichnet) oder PS (Packet Switching, auch als General Packet Radio Service bezeichnet, kurz GPRS) erfolgen. Alternativ oder auch in Kombination können die Funkzellen auf den Standards UMTS (3G), LTE (3.9G), LTEA (4G) und/oder 5G basieren.

[0013] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Fahrzeugbeeinflussungssystems bzw. der oben beschriebenen Ausführungsform des Fahrzeugbeeinflussungssystems ist der Datenkanal für die Statusmeldungen der Funkzellen aus mehreren Komponenten zusammengesetzt. Beispielsweise umfasst der Datenkanal eine Dateneingangsschnittstelle, eine Datenausgangsschnittstelle, eine drahtgebundene Datenleitung, eine Funkverbindung und/oder einen Koppelrech-

ner. Alternativ ist der Datenkanal einkomponentig gebildet. Der Datenkanal kann eine direkte, bevorzugt drahtgebundene Datenleitung von der Schaltzentrale, insbesondere ein MSC, zur Streckenzentrale, insbesondere ein RBC, sein. "Direkt" bedeutet in diesem Zusammenhang, dass keine Eingriffsmöglichkeit auf den Datenkanal vorgesehen ist, jedoch schließt "direkt" nicht aus, dass der Datenkanal datenweiterleitende Komponenten wie Router, Switches, Verstärker und/oder Datenrelais umfasst.

[0014] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Fahrzeugbeeinflussungssystems bzw. der oben beschriebenen Ausführungsformen des Fahrzeugbeeinflussungssystems sind die zu beeinflussenden Fahrzeuge Schienenfahrzeuge. Bei den Fahrzeugen handelt es sich um Personenzüge und/oder Güterzüge. Die zugehörige Strecke ist demnach ein Schienennetz oder ein Teil eines Schienennetzes, das bevorzugt von mehreren der Fahrzeuge gleichzeitig befahrbar ist.

[0015] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Fahrzeugbeeinflussungssystems bzw. der oben beschriebenen Ausführungsformen des Fahrzeugbeeinflussungssystems ist der Datenkanal ein ausschließlich digitaler Kommunikationsweg zwischen der Schaltzentrale und der Streckenzentrale. Das heißt, bei der Übermittlung der Statusmeldungen ist kein menschliches Zutun nötig.

[0016] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Fahrzeugbeeinflussungssystems bzw. der oben beschriebenen Ausführungsformen des Fahrzeugbeeinflussungssystems umfasst der Datenkanal einen oder mehrere Koppelrechner. Der mindestens eine Koppelrechner liegt datentechnisch zwischen der Schaltzentrale und der Streckenzentrale. Zum Beispiel dient der Koppelrechner dazu, die Schaltzentrale sicherheitstechnisch von der Streckenzentrale zu entkoppeln und/oder mehrere verschiedene Schaltzentralen informationstechnisch für eine bestimmte Streckenzentrale zusammenzufassen oder die Daten einer bestimmten Schaltzentrale auf mehrere Streckenzentralen aufzuteilen. Weiterhin ist es möglich, dass mit dem Koppelrechner ein Zugriff auf die Statusmeldungen und/oder eine Eingriffsmöglichkeit durch Bedienpersonal ermöglicht wird, wobei im Regelfall kein solcher Eingriff erforderlich ist.

[0017] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Fahrzeugbeeinflussungssystems bzw. der oben beschriebenen Ausführungsformen des Fahrzeugbeeinflussungssystems ist die Streckenzentrale für eine bidirektionale Kommunikation mit der Schaltzentrale eingerichtet. Das heißt, die Streckenzentrale kann Daten an die Schaltzentrale senden und umgekehrt. Damit kann die Streckenzentrale insbesondere überprüfen, ob die Schaltzentrale noch funktioniert und/oder kann aktiv Statusmeldungen anfordern.

[0018] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Fahrzeugbeeinflussungssystems bzw. der oben beschriebenen Ausführungsformen des Fahrzeugbeeinflussungssystems ist zusätzlich zum Datenkanal für die Statusmeldungen ein separater Sende-Empfangskanal für die Fahrzeugdaten und für die Steuersignale vorhanden. Damit brauchen die Fahrzeugdaten und die Steuersignale einerseits und die Statusmeldungen andererseits nicht den gleichen Kommunikationsweg zwischen der Streckenzentrale und der Schaltzentrale zu durchlaufen. Insbesondere ist es möglich, dass die Schaltzentrale nicht in den Sende-Empfangskanal eingebunden ist. Somit können der Datenkanal und der Sende-Empfangskanal teilweise oder vollständig voneinander verschieden gestaltet sein.

[0019] Alternativ ist der Sende-Empfangskanal, zumindest bis zur Schaltzentrale, gleich dem Datenkanal.

[0020] Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Fahrzeugbeeinflussungssystems bzw. der oben beschriebenen Ausführungsformen des Fahrzeugbeeinflussungssystems ist in der Streckenzentrale eine Geographie der Funkzellen und der Strecke hinterlegt, sodass bei einem Ausfall einer bestimmten Funkzelle mittels der Statusmeldung ein definiertes Funkloch von der Streckenzentrale erkannt wird. Ferner ist die Streckenzentrale dazu eingerichtet, das Funkloch bei einem Generieren der Steuersignale automatisch zu berücksichtigen.

[0021] Zum Beispiel weiß die Streckenzentrale dann, wann und wo ein Zug in ein Funkloch einfährt und wie lange sich der Zug voraussichtlich in dem Funkloch aufhalten wird. Entsprechend können beispielsweise Signale der Strecke vor und/oder nach dem Funkloch angesteuert werden, insbesondere um einen Abstand aufeinanderfolgender Züge zueinander anzupassen, sodass die Strecke trotz des Funklochs sicher befahrbar ist.

[0022] Darüber hinaus wird eine Streckenzentrale für ein Fahrzeugbeeinflussungssystem, wie oben beschrieben, angegeben. Merkmale der Streckenzentrale sind daher auch für das Fahrzeugbeeinflussungssystem offenbart und umgekehrt.

[0023] In mindestens einer Ausführungsform ist die Streckenzentrale für ein Fahrzeugbeeinflussungssystem vorgesehen. Dabei ist die Streckenzentrale eine ETCS-Streckenzentrale und umfasst eine oder mehrere Dateneingangsschnittstellen für die Statusmeldungen von der Schaltzentrale.

[0024] Darüber hinaus wird ein Betriebsverfahren für ein Fahrzeugbeeinflussungssystem und für eine Streckenzentrale, wie oben beschrieben, angegeben. Merkmale des Betriebsverfahrens sind daher auch für das Fahrzeugbeeinflussungssystem sowie für die Streckenzentrale offenbart und umgekehrt.

[0025] In mindestens einer Ausführungsform wird mit dem Betriebsverfahren ein Fahrzeugbeeinflussungssystem betrieben. Dabei empfängt und/oder erzeugt die Schaltzentrale automatisch die Statusmeldungen über den Zustand der Funkzellen und leitet diese automatisch, direkt oder indirekt, an die Streckenzentrale weiter. Die Streckenzentrale berücksichtigt die empfangenen Statusmeldungen automatisch, sodass Störungen und Entstörungen der Funkzellen ohne menschlichen Eingriff bei einer Verarbeitung der Fahrzeugdaten und bei einer Generierung der Steuersignale von der Streckenzentrale einbezogen werden.

[0026] Die oben genannten Eigenschaften, Merkmale und Vorteile der Erfindung und die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden durch die folgende Beschreibung der Ausführungsbeispiele der Erfindung in Verbindung mit den entsprechenden Figuren weitergehend erläutert, wobei

5 die Figuren 1 und 2 schematische Darstellungen von Strecken mit Funkzellen für hier beschriebene Fahrzeugbeeinflussungssysteme zeigen, und

die Figuren 3 bis 6 schematische Blockdiagramme von hier beschriebenen Fahrzeugbeeinflussungssystemen, die mit einem hier beschriebenen Verfahren betrieben werden, zeigen.

10 **[0027]** In Figur 1 ist eine Strecke 2 gezeigt, die mit einem Fahrzeugbeeinflussungssystem 1 betrieben wird und auf der sich mindestens ein Fahrzeug 3 bewegt. Die Strecke 2 ist eine Bahnstrecke und das Fahrzeug 3 ist ein Zug. Die Strecke 2 ist durch mehrere Funkzellen 4 abgedeckt.

15 **[0028]** In Figur 2 ist illustriert, dass eine der Funkzellen 4 defekt ist, sodass ein Funkloch 10 resultiert. Das Funkloch 10 ist in Figur 2 als schraffierter Bereich symbolisiert. Somit befindet sich das zumindest eine Fahrzeug 3 zeitweise in einem Bereich ohne Funkzugang, sodass Probleme auftreten können, wenn die Strecke 2 mittels eines ETCS betrieben wird.

20 **[0029]** Das Fahrzeugbeeinflussungssystem 1 ist in Figur 3 schematisch erläutert. Über einen Sende-Empfangskanal 72 empfängt eine Streckenzentrale 6 in der Regel laufend Fahrzeugdaten 92 von dem zumindest einen zu beeinflussenden Fahrzeug 3 auf der Strecke 2 und sendet gleichermaßen Steuersignale 93 an das wenigstens eine Fahrzeug 3. Die Streckenzentrale 6 ist besonders bevorzugt ein Radio Block Centre, kurz RBC.

25 **[0030]** Für eine Kommunikation mit dem zumindest einen Fahrzeug 3 werden die Funkzellen 4 mit Hilfe von Basisstationen 40 erzeugt. Die Basisstationen 40 sind bevorzugt je Basissendeempfängerstationen, englisch Base Transceiver Station oder kurz BTS, eines GSM-R-Mobilfunknetzes. Die Basisstationen 40 sind an mindestens eine Schaltzentrale 5 angeschlossen. Die mindestens eine Schaltzentrale 5 ist insbesondere ein Mobile-services Switching Centre, kurz MSC.

30 **[0031]** Die Schaltzentrale 5 ist über einen bevorzugt bidirektionalen Datenkanal 71 mit der Streckenzentrale 6 verbunden. Über den Datenkanal 71 werden Statusmeldungen 91 über einen Zustand der Funkzellen 4 beziehungsweise der Basisstationen 40 von der Schaltzentrale 5 direkt oder indirekt an die Streckenzentrale 6 übermittelt. Die Streckenzentrale 6 berücksichtigt die Statusmeldungen 91 bei einem Erzeugen und Senden der Steuersignale 93. Somit sind größere Störungen eines Fahrbetriebs vermeidbar, selbst wenn eine der Funkzellen 4 und damit eine der Basisstationen 40 einen Defekt aufzeigt. Das Senden, Empfangen und Verarbeiten der Statusmeldungen 91 erfolgt automatisch, ohne dass Bedienpersonal eingreifen müsste.

35 **[0032]** Der Datenkanal 71 kann sich von dem Sende-Empfangskanal 72 unterscheiden. Alternativ kann der Sende-Empfangskanal 72 bis zur Schaltzentrale 5 die gleiche Telekommunikationsinfrastruktur nutzen wie der Datenkanal 71. Der Datenkanal 71 endet bevorzugt an der Schaltzentrale 5 und/oder an den Basisstationen 40.

40 **[0033]** In den Figuren 4 und 5 ist das Betriebsverfahren des Fahrzeugbeeinflussungssystems 1 stark vereinfacht veranschaulicht. Gemäß Figur 4 sind alle Basisstationen 40 in Funktion und damit auch alle Funkzellen, nicht dargestellt. Demgegenüber ist in Figur 5 eine der Basisstationen 40 und damit eine der Funkzellen ausgefallen. Dies wird von der Schaltzentrale 5 selbst oder von einer Diagnoseeinrichtung der Schaltzentrale 5 erfasst.

45 **[0034]** Infolgedessen wird die Statusmeldung 71 von der Schaltzentrale 5 selbst oder von einer nicht dargestellten Diagnoseeinrichtung an die Streckenzentrale 6 gesendet. Mit der Statusmeldung 71 wird automatisch in der Streckenzentrale 6 für die betreffende Funkzelle als Zeichen deren Defekts ein Zustand "Radio Hole" aktiviert. Die Streckenzentrale 6 berücksichtigt dieses Funkloch automatisch bei der Erzeugung der Steuersignale 93 und beim Warten auf Fahrzeugdaten 92 vom zumindest einen Fahrzeug 3.

[0035] Beim Ausführungsbeispiel des Fahrzeugbeeinflussungssystems 1 der Figur 6 sind die Basisstationen 40 optional an eine Basisstations-Steuereinrichtung 45, englisch Base Station Controller oder kurz BSC, angeschlossen. Die Basisstations-Steuereinrichtung 45 befindet sich datentechnisch zwischen den Basisstationen 40 und der Schaltzentrale 5.

50 **[0036]** Außerdem befindet sich optional ein Koppelrechner 8 in dem Datenkanal 71. Der Sende-Empfangskanal 72 ist an dem Koppelrechner 8 vorbeigeführt. Zum Beispiel erlaubt der Koppelrechner 8 Bedienpersonal den Zugriff auf die Statusmeldungen 91.

[0037] Eine Kommunikation bzw. ein Übergabeprotokoll zwischen der Streckenzentrale 6 und der Schaltzentrale 5 erfüllt bevorzugt die folgenden Aspekte, einzeln oder in Kombination:

- 55
- Der Datenkanal 71 ist zum Beispiel mittels Ethernet realisiert, wobei eine Sicherungsübertragungsebene vorhanden sein kann.
 - Die Statusmeldungen 91 enthalten einen eindeutigen Identifikator für die Funkzellen 4, zum Beispiel einen Namen

und/oder eine Nummer. Es können auch Identifikatoren für Gruppen von Funkzellen 4, etwa für Bereiche eines BSC, verwendet werden.

- Die Statusmeldungen 91 sind freilaufende Meldungen von der Schaltzentrale 5 an die Streckenzentrale 6. Das Gleiche gilt für Anfragen von Statusmeldungen 91 von der Streckenzentrale 6 zur Schaltzentrale 5.

[0038] Obwohl die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen detailliert dargestellt und beschrieben wurde, ist die Erfindung nicht auf die offenbarten Ausführungsbeispiele und die darin erläuterten konkreten Merkmalskombinationen beschränkt. Weitere Variationen der Erfindung können von einem Fachmann erhalten werden, ohne den Schutzzumfang der beanspruchten Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0039]

- | | |
|----|---|
| 1 | Fahrzeugbeeinflussungssystem |
| 2 | Strecke |
| 3 | Fahrzeug |
| 4 | Funkzelle |
| 40 | Basisstation (BTS) einer Funkzelle |
| 45 | Basisstations-Steuereinrichtung (BSC) |
| 5 | Schaltzentrale (MSC) |
| 6 | Streckenzentrale (RBC) |
| 69 | Dateneingangsschnittstelle für die Statusmeldungen |
| 71 | Datenkanal für Statusmeldungen |
| 72 | Sende-Empfangskanal für Fahrzeugdaten und Steuersignale |
| 8 | Koppelrechner |
| 91 | Statusmeldung über einen Zustand einer Funkzelle |
| 92 | Fahrzeugdaten von einem zu beeinflussenden Fahrzeug |
| 93 | Steuersignale an ein zu beeinflussendes Fahrzeug |
| 10 | Funkloch |

Patentansprüche

1. Fahrzeugbeeinflussungssystem (1) mit

- einer Strecke (2) für zu beeinflussende Fahrzeuge (3),
- mehreren Funkzellen (4), die die Strecke (2) abdecken,
- einer Schaltzentrale (5) für die Funkzellen (4),
- einer Streckenzentrale (6), die dazu eingerichtet ist, Fahrzeugdaten (92) von den zu beeinflussenden Fahrzeugen (3) zu erhalten und Steuersignale (93) an die zu beeinflussenden Fahrzeuge (3) zu senden, und
- einem Datenkanal (71) zwischen der Schaltzentrale (5) und der Streckenzentrale (6),

wobei die Schaltzentrale (5) dazu eingerichtet ist, Statusmeldungen (91) über einen Zustand der Funkzellen (4) über den Datenkanal (71) an die Streckenzentrale (6) zu melden.

2. Fahrzeugbeeinflussungssystem (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei

- die Strecke (2) eine Bahnstrecke ist und die zu beeinflussenden Fahrzeuge (3) Schienenfahrzeuge sind,
- die Schaltzentrale (5) eine Vermittlungsstelle eines Mobilfunknetzes mit den Funkzellen (4) ist,
- die Streckenzentrale (6) eine ETCS-Streckenzentrale ist, und
- der Datenkanal (71) ein direkter oder indirekter, ausschließlich digitaler Kommunikationsweg zwischen der Schaltzentrale (5) und der Streckenzentrale (6) ist.

3. Fahrzeugbeeinflussungssystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Datenkanal (71) eine drahtgebundene oder drahtlose direkte digitale Datenverbindung zwischen der Schaltzentrale (5) und der Streckenzentrale (6) ist, sodass die Schaltzentrale (5) dazu eingerichtet ist, die Status-

meldungen (91) direkt an die Streckenzentrale (6) zu melden und/oder die Streckenzentrale (6) dazu eingerichtet ist, die Statusmeldungen (91) direkt bei der Schaltzentrale (5) anzufordern oder abzuholen.

4. Fahrzeugbeeinflussungssystem (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei

- der Datenkanal (71) mindestens einen Koppelrechner (8) umfasst,
- der Koppelrechner (8) datentechnisch zwischen der Schaltzentrale (5) und der Streckenzentrale (6) liegt, und
- der Koppelrechner (8) für eine direkte Kommunikation mit der Streckenzentrale (6) eingerichtet ist, sodass die Schaltzentrale (5) dazu eingerichtet ist, die Statusmeldungen (91) indirekt über den Koppelrechner (8) an die Streckenzentrale (6) zu melden.

5. Fahrzeugbeeinflussungssystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Streckenzentrale (6) dazu eingerichtet ist, die Statusmeldungen (91) automatisch zu empfangen und zu verarbeiten, und wobei die Streckenzentrale (6) für eine bidirektionale Kommunikation mit der Schaltzentrale (5) eingerichtet ist.

6. Fahrzeugbeeinflussungssystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zusätzlich zum Datenkanal (71) ein separater Sende-Empfangskanal (72) für die Fahrzeugdaten (92) und für die Steuersignale (93) vorhanden ist, wobei der Datenkanal (71) und der Sende-Empfangskanal (72) zumindest teilweise voneinander verschieden gestaltet sind.

7. Fahrzeugbeeinflussungssystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in der Streckenzentrale (6) eine Geographie der Funkzellen (4) und der Strecke (2) hinterlegt ist, sodass bei einem Ausfall einer bestimmten Funkzelle (4) ein definiertes Funkloch (10) von der Streckenzentrale (6) erkannt wird und die Streckenzentrale (6) dazu eingerichtet ist, das Funkloch (10) bei einem Generieren der Steuersignale (93) automatisch zu berücksichtigen.

8. Fahrzeugbeeinflussungssystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schaltzentrale (5) dazu eingerichtet ist, die Statusmeldungen (91) über den Zustand der Funkzellen (4) über den Datenkanal (71) automatisch an die Streckenzentrale (6) zu melden, wenn eine Störung oder Entstörung auftritt, und wobei die Streckenzentrale (6) bei einem Einschalten oder Initialisieren dazu eingerichtet ist, die Statusmeldungen (91) über den Zustand der Funkzellen (4) über den Datenkanal (71) bei der Schaltzentrale (5) abzurufen.

9. Streckenzentrale (6) für ein Fahrzeugbeeinflussungssystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die eine ETCS-Streckenzentrale ist und die eine Dateneingangsschnittstelle (69) für die Statusmeldungen (91) von der Schaltzentrale (5) umfasst und die zur Verarbeitung der Statusmeldungen (91) eingerichtet ist.

10. Betriebsverfahren für ein Fahrzeugbeeinflussungssystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Schaltzentrale (5) automatisch die Statusmeldungen (91) über den Zustand der Funkzellen (4) empfängt oder erzeugt und automatisch direkt oder indirekt an die Streckenzentrale (6) weiterleitet, und wobei die Streckenzentrale (6) die empfangenen Statusmeldungen (91) automatisch berücksichtigt, sodass Störungen der Funkzellen (4) ohne menschlichen Eingriff bei einer Verarbeitung der Fahrzeugdaten (92) und bei einer Generierung der Steuersignale (93) von der Streckenzentrale (6) einbezogen werden.

FIG 1

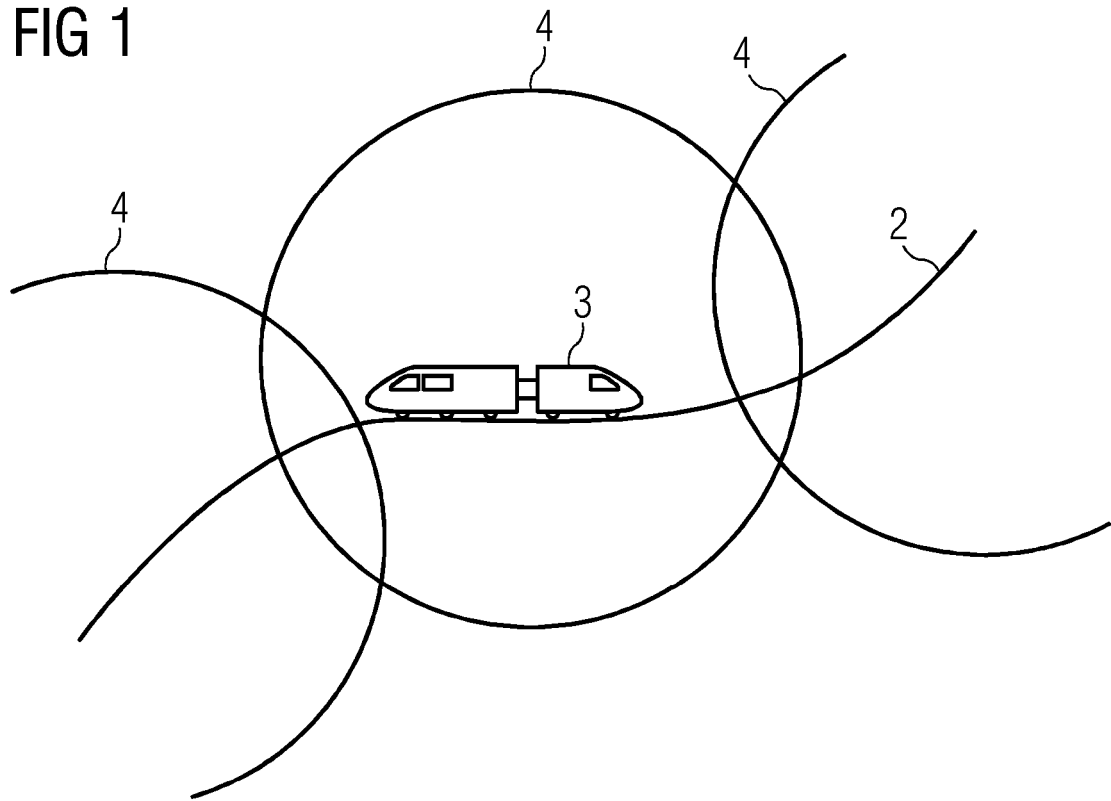


FIG 2

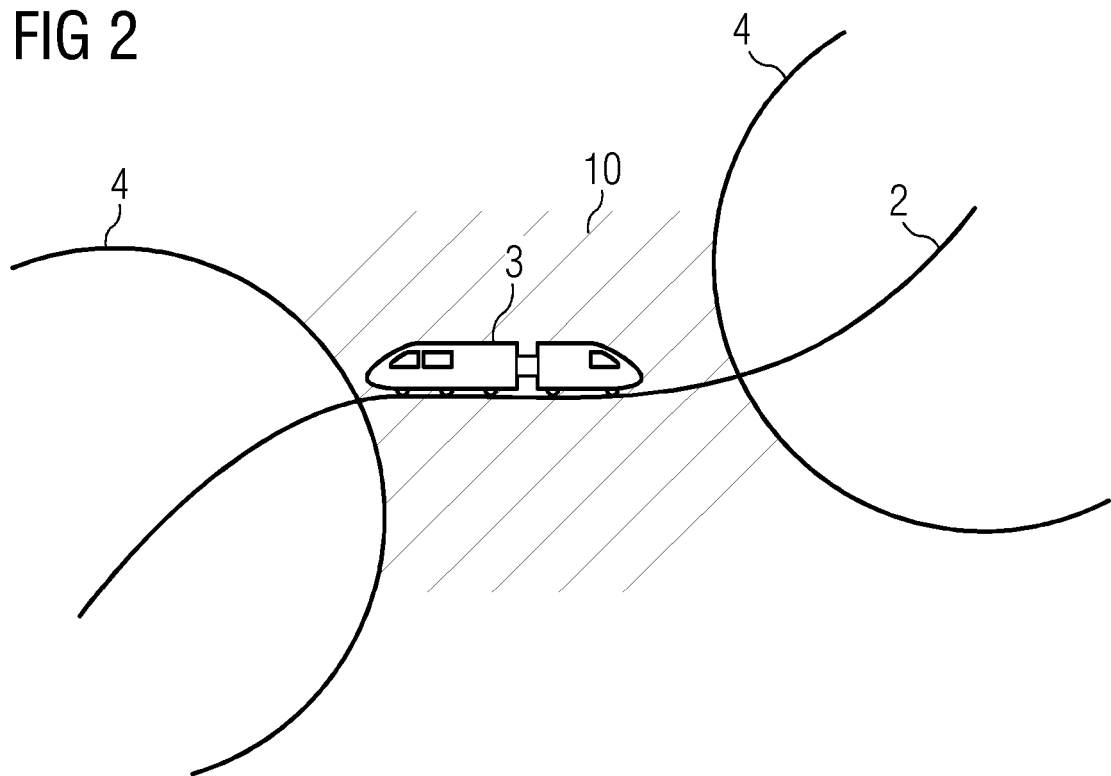


FIG 3

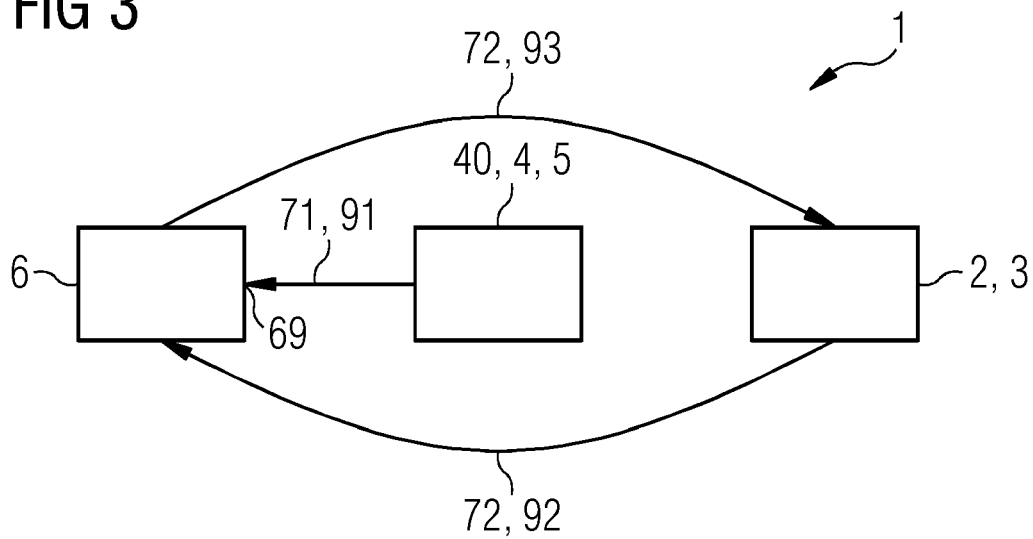


FIG 4

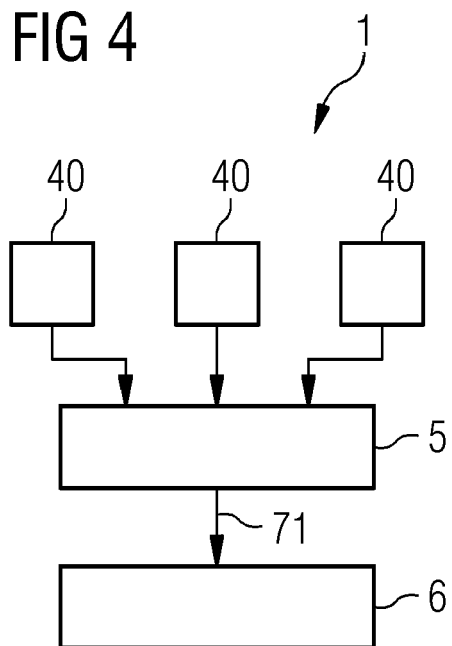


FIG 5

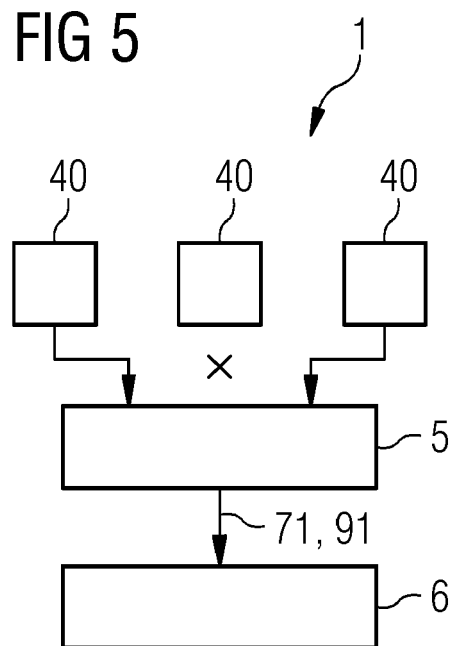
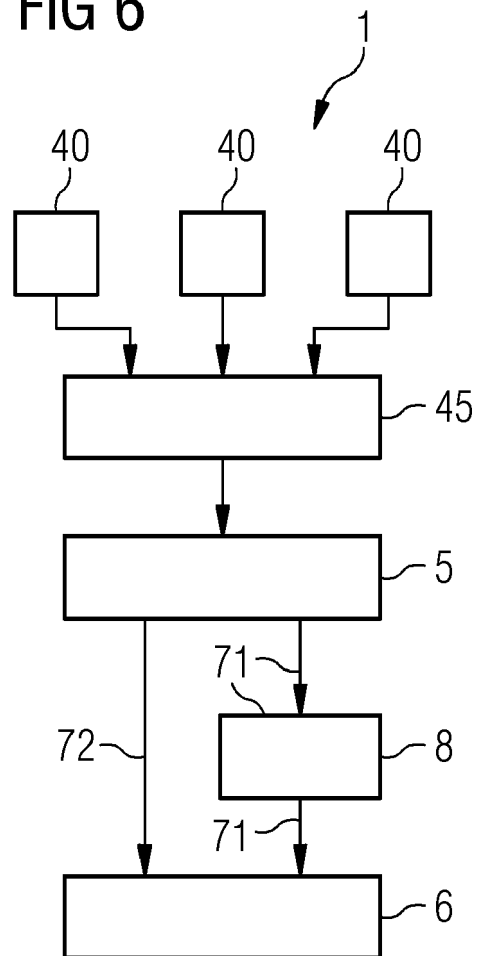


FIG 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 18 5614

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 10 2006 014326 A1 (SIEMENS AG [DE]) 4. Oktober 2007 (2007-10-04)	1-6,8-10	INV. B61L27/00
A	* Absatz [0001] * * Absatz [0018] - Absatz [0020] * * Absatz [0029] * * Abbildung 1 *	7	
Y	DE 10 2017 221555 A1 (SIEMENS MOBILITY GMBH [DE]) 6. Juni 2019 (2019-06-06) * Absatz [0001] * * Absatz [0022] - Absatz [0027] * * Abbildung 1 *	1-6,8-10	
A	EP 2 421 738 A1 (SIRTI SPA [IT]) 29. Februar 2012 (2012-02-29) * Absatz [0001] - Absatz [0003] * * Absatz [0017] - Absatz [0018] *	1-10	
A	KENDELBACHER D ET AL: "Ein Kommunikationsbasissystem für ETCS (Teil 1)", SIGNAL UND DRAHT: SIGNALLING & DATA COMMUNICATION, EURAILPRESS, DE, Nr. 94, 1. Juni 2002 (2002-06-01), Seiten 6-11, XP00249555, ISSN: 0037-4997 * Seite 9, mittlere Spalte, letzter Absatz - Seite 4, rechte Spalte, letzter Absatz *	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Dezember 2020	Prüfer Janssen, Axel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 18 5614

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

17-12-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 102006014326 A1	04-10-2007	CN 101395054 A DE 102006014326 A1 KR 20080110855 A TW I414156 B WO 2007107424 A1	25-03-2009 04-10-2007 19-12-2008 01-11-2013 27-09-2007
20	DE 102017221555 A1	06-06-2019	DE 102017221555 A1 EP 3692731 A1 WO 2019105680 A1	06-06-2019 12-08-2020 06-06-2019
25	EP 2421738 A1	29-02-2012	EP 2421738 A1 IT 1398878 B1 PL 2421738 T3 SI 2421738 T1 WO 2010121706 A1	29-02-2012 21-03-2013 30-05-2014 31-01-2014 28-10-2010
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

- DE 102017217447 A1 [0002]