

(19)



(11)

**EP 3 400 161 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**22.12.2021 Patentblatt 2021/51**

(51) Int Cl.:  
**B61L 27/00** (2006.01)      **B61L 7/06** (2006.01)  
**B61L 11/08** (2006.01)      **B61L 19/06** (2006.01)  
**B61L 21/04** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17705372.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2017/053268**

(22) Anmeldetag: **14.02.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2017/153132 (14.09.2017 Gazette 2017/37)**

(54) **BAHNTECHNISCHE ANLAGE UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER BAHNTECHNISCHEN ANLAGE**

TRACK INSTALLATION AND METHOD FOR OPERATING A TRACK INSTALLATION

INSTALLATION TECHNIQUE FERROVIAIRE ET PROCÉDÉ DE FONCTIONNEMENT D'UNE INSTALLATION TECHNIQUE FERROVIAIRE

(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**

(72) Erfinder:  
• **HAMMERL, Malte**  
**38106 Braunschweig (DE)**  
• **KOHLRUSS, Jacob Johannes**  
**38116 Braunschweig (DE)**

(30) Priorität: **07.03.2016 DE 102016203694**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**14.11.2018 Patentblatt 2018/46**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A2- 1 630 059 DE-A1-102008 045 050**

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

• **LEHR S ET AL: "PARALLELE AUSRÜSTUNG DER STRECKE BERLIN-HALLE/LEIPZIG MIT ETCS UND LZB", SIGNAL + DRAHT, DVV, Bd. 98, Nr. 4, 1. April 2006 (2006-04-01), Seiten 6-10, XP001241201, ISSN: 0037-4997**

**EP 3 400 161 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 Erfindung betrifft eine bahntechnische Anlage mit wenigstens einem Streckenabschnitt, in dem wenigstens ein schaltbares Stellelement angeordnet ist, und mit wenigstens zwei autonomen streckenseitigen Zugsicherungseinrichtungen, die jeweils für eine Zugsicherung von mit einer zugeordneten fahrzeugseitigen Zugsicherungseinrichtung ausgestatteten Fahrzeugen auf dem wenigstens einen Streckenabschnitt ausgebildet sind.

**[0002]** Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer bahntechnischen Anlage, die wenigstens einen Streckenabschnitt mit wenigstens einem schaltbaren Stellelement und die wenigstens zwei Autonome für eine Zugsicherung von mit einer zugeordneten fahrzeugseitigen Zugsicherungseinrichtung ausgestatteten Fahrzeugen auf dem Streckenabschnitt ausgebildete streckenseitige Zugsicherungseinrichtungen aufweist.

**[0003]** Ein System zum sicheren Betrieb von auf Fahrstrecken verkehrenden gleisgebundenen Zügen ist aus der EP 1 630 059 A2 bekannt.

**[0004]** Betreiber von bahntechnischen Anlagen entscheiden sich teilweise für Zugsicherungseinrichtungen verschiedener Bauart, beispielsweise von unterschiedlichen Herstellern, für verschiedene Linien ihres Netzes. Dadurch kann die Interoperabilität zwischen den Linien deutlich eingeschränkt sein. Dennoch ist ein Betrieb mit mehreren Zugsicherungssystemen in einem Überlappungsbereich der Linien, wie beispielsweise Testgleisen, Depots, Abstellanlagen oder Waschanlagen, wünschenswert, um diesen Bereich gemeinsam nutzen zu können.

**[0005]** Es sollen also Züge und Fahrzeuge auf einem Streckenabschnitt mit verschiedenen Zugsicherungseinrichtungen betrieben werden. Dies kann beispielsweise dadurch realisiert werden, dass alle Züge und Fahrzeuge mit beiden Zugsicherungseinrichtungen ausgerüstet sind. Diese Lösung ist allerdings aufwendig und kostenintensiv. Es sind auch bahntechnische Anlagen bekannt, in denen die Zugsicherungseinrichtung einen fremden Zug duldet, aber nicht steuern kann. Dieser geduldete Zug muss von einem Fahrer gesteuert werden und darf eine bestimmte Höchstgeschwindigkeit, wie beispielsweise 30 km/h, nicht überschreiten. Fahrerlos können solche geduldeten Züge nicht fahren.

**[0006]** Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine bahntechnische Anlage und ein Verfahren zum Betreiben einer bahntechnischen Anlage der eingangs genannten Art vorzuschlagen, die den automatischen Betrieb von Fahrzeugen mit unterschiedlichen fahrzeugseitigen Zugsicherungseinrichtung ermöglicht.

**[0007]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine bahntechnische Anlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1, und durch ein Verfahren zum Betreiben einer bahntechnischen Anlage mit den Merkmalen des Anspruchs 8 gelöst.

**[0008]** Die erfindungsgemäße Lösung hat den Vorteil, dass eine der Zugsicherungseinrichtungen die Hoheit über die Stellelemente hat und diese auf Anfrage für die andere oder die anderen Zugsicherungseinrichtungen steuert. Dadurch ist eine klare Rollenverteilung gegeben. Die führende Zugsicherungseinrichtung meldet die erfolgte Steuerung der Stellelemente mit Hilfe der Schnittstelle an die untergeordnete Zugsicherungseinrichtung, die anschließend das ihr zugeordnete Fahrzeug auf den gemeinsamen Streckenabschnitt fahren lassen kann. Durch die erfindungsgemäße Schnittstelle wird eine Kommunikation zwischen den autonomen Zugsicherungseinrichtungen möglich, durch die eine Gastfahrstraße von einer untergeordneten Zugsicherungseinrichtung bei der führenden Zugsicherungseinrichtung angefragt und von der führenden Zugsicherungseinrichtung bereitgestellt werden kann.

**[0009]** Dass die erfindungsgemäße bahntechnische Anlage wenigstens zwei Zugsteuer-/Zugleit-Einrichtungen, die zur Koordinierung des Zugverkehrs ausgebildet und jeweils einer der Zugsicherungseinrichtungen zugeordnet sind, und wenigstens eine zwischen den Zugsteuer-/Zugleit-Einrichtungen ausgebildete weitere Schnittstelle zur Übermittlung von Informationen aufweist, hat den weiteren Vorteil, dass nicht alle Informationen über die Schnittstelle zwischen den Zugsicherungseinrichtungen ausgetauscht werden müssen, sondern eine weitere Schnittstelle zur Verfügung steht. Beispielsweise können die Zugsteuer-/Zugleit-Einrichtungen eine geringere Sicherheitsanforderung aufweisen als die Zugsicherungseinrichtungen, so dass nicht sicherheitsrelevante Informationen leicht über die weitere Schnittstelle der Zugsteuer-/Zugleit-Einrichtungen übermittelt werden können. Dadurch wird die Schnittstelle zwischen den Zugsicherungseinrichtungen entlastet und die Anlage weniger kompliziert. Die Zugsteuer-/Zugleit-Einrichtungen stellen eine Betriebsleitebene der Anlage dar und können auch als ATS (Automatic Train Supervision) bezeichnet werden.

**[0010]** Die Erfindung kann durch vorteilhafte Ausgestaltungen weiterentwickelt werden, die im Folgenden beschrieben sind.

**[0011]** So kann durch die Schnittstelle wenigstens eine Information zu dem wenigstens einen Stellelement übermittelbar sein. Dies hat den Vorteil, dass eine erfolgte Ansteuerung der gewünschten Stellelemente, die beispielsweise Signale oder Weichen sind, auf einfache Weise signalisiert werden kann. Als Information kann beispielsweise die Stellung aller Stellelemente im Streckenabschnitt gemeldet werden.

**[0012]** Um möglichst wenig Informationen über die Schnittstelle übermitteln zu müssen, kann durch die Schnittstelle wenigstens eine Information zu einer Bereitstellung wenigstens einer vorbestimmten Fahrstraße auf dem Streckenabschnitt oder deren Status übermittelbar sein. So kann beispielsweise die Bereitstellung einer angefragten Gastfahrstraße durch ein einziges Signal über die Schnittstelle angezeigt werden. Dadurch

wird die Kommunikation über die Schnittstelle zwischen den Zugsicherungseinrichtungen besonders einfach und leicht handhabbar. So muss nicht jedes Stellelement separat gemeldet werden, was die Auslegung der Schnittstelle deutlich vereinfacht.

**[0013]** Ferner kann die Anlage wenigstens ein nicht schaltbares im Streckenabschnitt angeordnetes Streckenelement aufweisen, das mit allen Zugsicherungseinrichtungen verbunden ist. Ein solches Streckenelement ist beispielsweise ein Nothalttaster oder eine Gleisfreimeldeeinrichtung. Da das oder die Streckenelemente mit allen im Streckenabschnitt vorhandenen Zugsicherungseinrichtungen verbunden sind, erkennt auch jede der Zugsicherungseinrichtungen die aktuelle Position von einem Fahrzeug im Streckenabschnitt unabhängig von dessen fahrzeugseitiger Zugsicherungseinrichtung.

**[0014]** Um ein einfaches Schalten der Stellelemente zu realisieren, kann die führende Zugsicherungseinrichtungen wenigstens eine mit den schaltbaren Stellelementen verbundene Stelleinrichtung aufweisen, die zum Steuern der Stellelemente ausgebildet ist. Diese Stelleinrichtung, die beispielsweise auch als Stellwerk bezeichnet werden kann, ist als separate Einheit innerhalb der Zugsicherungseinrichtung ausgebildet, beispielsweise auf einem separaten Rechner. Ferner kann wenigstens die führende Zugsicherungseinrichtung wenigstens ein streckenseitiges Streckengerät aufweisen, das zur Kommunikation mit den Fahrzeugen und separat zur Stelleinrichtung ausgebildet ist. Durch diese Trennung zwischen Stelleinrichtung und Streckengerät wird die Sicherheit innerhalb der führenden Zugsicherungseinrichtung erhöht.

**[0015]** In einer Weiterbildung der Erfindung kann die Schnittstelle zwischen den Zugsicherungseinrichtungen wenigstens eine Schaltbaugruppe aufweisen, die eingangsseitig mit der führenden Zugsicherungseinrichtung und ausgangseitig mit der wenigstens einen weiteren Zugsicherungseinrichtung verbunden ist. Über diese Schaltbaugruppe, die beispielsweise eine Relaisbaugruppe sein kann, ist ein sicherer, galvanisch getrennter Signalaustausch zwischen den Zugsicherungseinrichtungen möglich. Vorteilhafterweise ist die Schaltbaugruppe und damit die Schnittstelle zwischen den Zugsicherungseinrichtungen für eine Kommunikation in nur einer Richtung ausgebildet. Die Richtung ist dabei von der führenden Zugsicherungseinrichtung zu der wenigstens einen weiteren Zugsicherungseinrichtung vorgesehen.

**[0016]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann zwischen der führenden Zugsicherungseinrichtung und der wenigstens einen weiteren Zugsicherungseinrichtung wenigstens eine Information bezüglich einem oder mehreren der Stellelemente übermittelt werden. Wie bereits oben beschrieben, hat dies den Vorteil, dass beispielsweise ein Status der Stellelemente auf einfache Weise angezeigt werden kann.

**[0017]** Ferner kann zwischen der führenden Zugsicherungseinrichtung und der wenigstens einen weiteren

Zugsicherungseinrichtung wenigstens eine Information zu einer Bereitstellung wenigstens einer vorbestimmten Fahrstraße auf dem Streckenabschnitt oder deren Status übermittelt werden. Dies hat den oben bereits genannten Vorteil, dass die Kommunikation zwischen den Zugsicherungseinrichtungen besonders einfach ist.

**[0018]** Damit beide Zugsicherungseinrichtungen eine eingestellte Fahrstraße auflösen können, kann eine Fahrt der Fahrzeuge im Streckenabschnitt sowohl von der führenden Zugsicherungseinrichtung als auch von einer der weiteren Zugsicherungseinrichtungen überwacht werden. Diese eine der weiteren Zugsicherungseinrichtungen ist die, zu der die fahrzeugseitige Zugsicherungseinrichtung des Fahrzeugs zugeordnet ist. Hierdurch ist keine Kommunikation von der untergeordneten zurück zu der führenden Zugsicherungseinrichtung nötig, was die Schnittstelle und das Verfahren vereinfacht.

**[0019]** Im Folgenden wird die Erfindung mit Bezug auf die beigefügte Zeichnung erläutert.

**[0020]** Die Figur zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen bahntechnischen Anlage.

**[0021]** Eine beispielhafte Ausführungsform einer bahntechnischen Anlage 1, wie sie in der Figur dargestellt ist, weist ein Streckennetz 2 mit mehreren Streckenabschnitten auf, von denen aber nur ein Streckenabschnitt 3 dargestellt ist. Weiterhin umfasst die bahntechnische Anlage 1 zwei streckenseitige Zugsicherungseinrichtungen 4, die einen Zugverkehr von autonom betriebenen Fahrzeugen 5 im Streckennetz 2 sichern. Die Fahrzeuge 5 der bahntechnischen Anlage 1 weisen jeweils genau eine fahrzeugseitige Zugsicherungseinrichtung 6 auf, die für eine Kommunikation mit einer der streckenseitigen Zugsicherungseinrichtungen 4 ausgebildet sind.

**[0022]** Die Zugsicherungseinrichtung 4 und auch andere mehrfach vorhandene Komponenten der Anlage 1 sind zur Unterscheidung teilweise zusätzlich mit Buchstaben versehen, wie beispielsweise die Zugsicherungseinrichtungen 4a, 4b. Ist als Bezugszeichen die Zahl ohne Buchstaben genannt, sollen alle Komponenten umfasst sein. So sind unter den Zugsicherungseinrichtungen 4 die Zugsicherungseinrichtungen 4a oder 4b zu verstehen.

**[0023]** Das Streckennetz 2 der bahntechnischen Anlage 1 weist auch in der Figur nicht dargestellte Streckenabschnitte auf, die von einer der beiden Zugsicherungseinrichtungen 4a, 4b gesichert werden und somit auch nur von Fahrzeugen 5 befahren werden können, die mit der entsprechenden fahrzeugseitigen Zugsicherungseinrichtung 6 ausgebildet sind. Der in der Figur dargestellte Streckenabschnitt 3 ist beispielsweise ein Depot oder eine Waschanlage, der von allen Fahrzeugen 5 unabhängig von der Zuordnung ihrer fahrzeugseitigen Zugsicherungseinrichtung 6 befahren werden soll.

**[0024]** Der Streckenabschnitt 3 weist mehrere schaltbare Stellelemente 7, wie Signale 8 und Weichen 9, nicht schaltbare Streckenelemente 10, wie Nothalttaster oder

Gleisfreimeldeeinrichtungen, und Positionsmarken 11a, 11b, wie beispielsweise Balisen, auf. Die Stellelemente 7, die Positionsmarken 11 und die Streckenelemente 10 sind in der Figur der Einfachheit halber nur an einer Position dargestellt, obwohl diese selbstverständlich wie üblich im Streckenabschnitt 3 verteilt sind.

**[0025]** Die streckenseitigen Zugsicherungseinrichtungen 4a, 4b weisen jeweils eine streckenseitige Kommunikationseinrichtung 12a, 12b auf, die jeweils zur Kommunikation mit entsprechenden fahrzeugseitigen Kommunikationseinrichtungen 13a, 13b der zugeordneten Fahrzeuge 5 ausgebildet ist. Die Kommunikationseinrichtungen 12, 13 und die Zugsicherungseinrichtungen 4, 6 sind beispielsweise für eine CBTC (Communication Based Train Control) Kommunikation ausgebildet.

**[0026]** Die streckenseitigen Zugsicherungseinrichtungen 4a, 4b weisen jeweils eine Stelleinrichtung 14 und ein Streckengerät 15 auf. Die schaltbaren Stellelemente 7 sind signaltechnisch ausschließlich mit der streckenseitigen Zugsicherungseinrichtung 4b und insbesondere deren Stelleinrichtung 14b verbunden. Dadurch können die Stellelemente 7 nur von der streckenseitigen Zugsicherungseinrichtung 4b gesteuert werden, wodurch die streckenseitige Zugsicherungseinrichtung 4b als führende Zugsicherungseinrichtung für den Streckenabschnitt 3 ausgebildet ist.

**[0027]** Die nicht schaltbaren Streckenelemente 10 sind mit beiden streckenseitigen Zugsicherungseinrichtungen 4a, 4b und insbesondere deren Stelleinrichtungen 14a, 14b verbunden.

**[0028]** Zwischen den streckenseitigen Zugsicherungseinrichtungen 4a, 4b ist eine Schnittstelle 16 ausgebildet. Die Schnittstelle 16 weist eine Schaltbaugruppe 17 auf, die beispielsweise als eine I/O-Relaisbaugruppe ausgebildet ist. Eingangsseitig ist die Schaltbaugruppe 17 mit der führenden streckenseitigen Zugsicherungseinrichtung 4b verbunden und ausgangsseitig mit der als untergeordnet zu bezeichnenden streckenseitigen Zugsicherungseinrichtung 4a. Die Schaltbaugruppe 17 ist lediglich für eine Kommunikation in einer Richtung ausgebildet, und zwar in Richtung von der führenden Zugsicherungseinrichtung 4b zur untergeordneten Zugsicherungseinrichtung 4a.

**[0029]** Die bahntechnische Anlage 1 weist ferner in der beispielhaften Ausführungsform der Figur zwei Zugsteuer-/Zugleit-Einrichtungen 18a, 18b auf, die jeweils einer der streckenseitigen Zugsicherungseinrichtungen 4a, 4b zugeordnet sind. Die Zugsteuer-/Zugleit-Einrichtungen 18a, 18b stellen eine Betriebsleitebene der bahntechnischen Anlage 1 dar und stellen eine als ATS (Automatic Train Supervision) bekannte Einrichtung dar. Zwischen den Zugsteuer-/Zugleit-Einrichtungen 18a, 18b ist eine weitere Schnittstelle 19 ausgebildet. Bei der beispielhaften Ausführungsform, die in der Figur dargestellt ist, ist die Zugsteuer-/Zugleit-Einrichtung 18a mit der untergeordneten Zugsicherungseinrichtung 4a und die Zugsteuer-/Zugleit-Einrichtung 18b mit der führenden Zugsicherungseinrichtung 4b verbunden.

**[0030]** Im Folgenden wird der Betrieb der bahntechnischen Anlage 1 mit Bezug auf den von allen Fahrzeugen 5 nutzbaren Streckenabschnitt 3 durch das erfindungsgemäße Verfahren beschrieben.

5 **[0031]** Das Fahrzeug 5a soll beispielsweise den Streckenabschnitt 3 auf einer vorbestimmten Fahrstraße befahren. Beispielsweise um zu einer von allen Fahrzeugen 5a, 5b genutzten Waschanlage zu fahren. Auf dem Streckenabschnitt 3 ist eine bestimmte Anzahl an vorbekannten Fahrstraßen möglich. Dabei ist für jede Fahrstraße eine bestimmte Ansteuerung der schaltbaren Stellelemente 7 nötig. Die Schaltbaugruppe 17 weist in der hier gezeigten beispielhaften Ausführungsform für jede Fahrstraße ein sicheres I/O-Signal auf, beispielsweise mittels eines Relais (nicht dargestellt).

10 **[0032]** Zunächst wird von der Zugsteuer-/Zugleit-Einrichtung 18a, die dem Fahrzeug 5a und der Zugsicherungseinrichtung 4a zugeordnet ist, die gewünschte Fahrstraße bei der Zugsteuer-/Zugleit-Einrichtung 18b angefragt. Diese Anfrage wird über die weitere Schnittstelle 19, die beispielsweise als eine Netzwerkschnittstelle ausgebildet ist, übertragen. Die gewünschte Fahrstraße wird im Folgenden als Gastfahrstraße bezeichnet, da das Fahrzeug 5a sozusagen ein Gast für die führende Zugsicherungseinrichtung 4b ist. Die Zugsteuer-/Zugleit-Einrichtung 18b nimmt die Anfrage für die Gastfahrstraße entgegen und gibt sie an die streckenseitige Zugsicherungseinrichtung 4b und insbesondere an deren Stelleinrichtung 14b weiter. Die Stelleinrichtung 14b steuert, sobald möglich, die für die Gastfahrstraße nötigen Stellelemente 7, also Signale 8 und Weichen 9, an und stellt dadurch die Gastfahrstraße.

25 **[0033]** Wenn die angefragte Gastfahrstraße von der Stelleinrichtung 14b eingestellt worden ist, übermittelt die führende Zugsicherungseinrichtung 4b eine für die Bereitstellung der Gastfahrstraße repräsentative Information über die Schnittstelle 16 an die untergeordnete Zugsicherungseinrichtung 4a. In diesem Fall geschieht die Übermittlung dieser Information durch das Schalten des entsprechenden sicheren I/O-Signals mittels eines Relais der Schaltbaugruppe 17, das für die Bereitstellung der vorbestimmten Gastfahrstraße vereinbart wurde und repräsentativ ist.

30 **[0034]** In der Zwischenzeit hat die Zugsteuer-/Zugleit-Einrichtung 18a der untergeordneten Zugsicherungseinrichtung 4a mitgeteilt, dass die Gastfahrstraße angefragt worden ist. Dadurch erwartet die untergeordnete Zugsicherungseinrichtung 4a die Information über die Schnittstelle 16. Sobald die Bereitstellung der Fahrstraße an der Schaltbaugruppe 17 signalisiert wird, d. h. das dafür bestimmte Relais schaltet, wird diese Information von der Stelleinrichtung 14a der untergeordneten Zugsicherungseinrichtung 4a eingelesen. An dieser Stelle prüft die untergeordnete Zugsicherungseinrichtung 4a, ob die an der Schaltbaugruppe 17 angezeigte Information mit der erwarteten Information von der Zugsteuer-/Zugleit-Einrichtung 18a übereinstimmt. Bei einem Widerspruch wird ein Fehler gemeldet und das Fahrzeug 5 erhält keine

Freigabe.

**[0035]** Anschließend wird die Gastfahrstraße durch die Stelleinrichtung 14a zugelassen und innerhalb der Zugsicherungseinrichtung 4a eine entsprechende Mitteilung an das Streckengerät 15a weitergegeben. Die Streckengeräte 15a, 15b können auch als WCU (Wayside Control Unit) bezeichnet werden. Anschließend wird eine Freigabemitteilung, eine sogenannte Movement Authority, von der streckenseitigen Kommunikationseinrichtung 12a an die zugseitige Kommunikationseinrichtung 13a des Fahrzeugs 5a übermittelt. Anschließend fährt das autonom betriebene Fahrzeug 5a entlang der bereitgestellten Gastfahrstraße. Da Positionsmarken 11a, 11b für beide Fahrzeugarten 5a, 5b an den Streckenabschnitt 3 angeordnet sind, kann das Fahrzeug 5a seine Position entsprechend bestimmen. Die Streckenelemente 10, insbesondere die Gleisfreimeldeeinrichtungen, geben beiden streckenseitigen Zugsicherungseinrichtungen 4a, 4b Rückmeldung über die Fahrt des Fahrzeugs 5a, so dass eine Fahrstraßenauflösung durch beide streckenseitigen Zugsicherungseinrichtungen 4a, 4b überwacht wird.

**[0036]** Das erfindungsgemäße Verfahren ist besonders von Vorteil, weil lediglich für Fahrzeuge 5a der untergeordneten Zugsicherungseinrichtung 4a eine Gastfahrstraße angefragt werden muss. Das kommt nur gelegentlich vor. Ansonsten übernimmt die führende Zugsicherungseinrichtung 4b die Zugsicherung des Streckenabschnitts 3 allein.

#### Patentansprüche

1. Bahntechnische Anlage (1) mit wenigstens einem Streckenabschnitt (3), in dem wenigstens ein schaltbares Stellelement (7) angeordnet ist, und mit wenigstens zwei autonomen streckenseitigen Zugsicherungseinrichtungen (4), die jeweils für eine Zugsicherung von mit einer zugeordneten fahrzeugseitigen Zugsicherungseinrichtung (6) ausgestatteten Fahrzeugen (5) auf dem wenigstens einen Streckenabschnitt (3) ausgebildet sind, wobei der Streckenabschnitt (3) von Fahrzeugen (5) mit unterschiedlichen fahrzeugseitigen Zugsicherungseinrichtungen (4) befahrbar ausgebildet ist, wobei eine der Zugsicherungseinrichtungen (4b) mit dem wenigstens einen Stellelement (7) verbunden ist und dadurch als eine für den Streckenabschnitt (3) führende Zugsicherungseinrichtung (4b) ausgebildet ist und wenigstens eine zur Übermittlung von wenigstens einer Information ausgebildete Schnittstelle (16) zwischen der führenden Zugsicherungseinrichtung (4b) und der wenigstens einen weiteren Zugsicherungseinrichtung (4a) vorgesehen ist und wobei die Anlage (1) wenigstens zwei Zugsteuer-/Zugleit-Einrichtungen (18), die zur Koordinierung des Zugverkehrs ausgebildet und jeweils einer der Zugsicherungseinrichtungen (4) zugeordnet sind, und wenigstens eine

zwischen den Zugsteuer-/Zugleit-Einrichtungen (18) ausgebildete weitere Schnittstelle (19) zur Übermittlung von Informationen aufweist.

2. Bahntechnische Anlage (1) nach Anspruch 1, wobei durch die Schnittstelle (16) wenigstens eine Information zu dem wenigstens einen Stellelement (7) übermittelbar ist.
3. Bahntechnische Anlage (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei durch die Schnittstelle (16) wenigstens eine Information zu einer Bereitstellung wenigstens einer vorbestimmten Fahrstraße auf dem Streckenabschnitt (3) oder deren Status übermittelbar sind.
4. Bahntechnische Anlage (1) nach einem der oben genannten Ansprüche, wobei die bahntechnische Anlage (1) wenigstens ein nicht schaltbares im Streckenabschnitt (3) angeordnetes Streckenelement (10) aufweist, das mit allen Zugsicherungseinrichtungen (4) verbunden ist.
5. Bahntechnische Anlage (1) nach einem der oben genannten Ansprüche, wobei die führende Zugsicherungseinrichtung (4b) wenigstens eine mit dem schaltbaren Stellelement (7) verbundene Stelleinrichtung (14b) aufweist, die zum Steuern des Stellelements (7) ausgebildet ist.
6. Bahntechnische Anlage (1) nach Anspruch 5, wobei wenigstens die führende Zugsicherungseinrichtung (4b) wenigstens ein streckenseitiges Streckengerät (15b) aufweist, das zur Kommunikation mit den Fahrzeugen (5) und separat zur Stelleinrichtung (14b) ausgebildet ist.
7. Bahntechnische Anlage (1) nach einem der oben genannten Ansprüche, wobei die Schnittstelle (16) zwischen den Zugsicherungseinrichtungen (4) wenigstens eine Schaltbaugruppe (17) aufweist, die eingangsseitig mit der führenden Zugsicherungseinrichtung (4b) und ausgangsseitig mit der wenigstens einen weiteren Zugsicherungseinrichtung (4a) verbunden ist.
8. Verfahren zum Betreiben einer bahntechnischen Anlage (1), die wenigstens einen Streckenabschnitt (3) mit wenigstens einem schaltbaren Stellelement (7) und die wenigstens zwei autonome für eine Zugsicherung von mit einer zugeordneten fahrzeugseitigen Zugsicherungseinrichtung (6) ausgestatteten Fahrzeugen (5) auf dem Streckenabschnitt (3) ausgebildete streckenseitige Zugsicherungseinrichtungen (4) aufweist, wobei der Streckenabschnitt (3) von Fahrzeugen (5) mit unterschiedlichen fahrzeugseitigen Zugsicherungseinrichtungen (4) befahrbar ausgebildet ist, wobei das wenigstens eine Stellelement (7) von einer mit dem Stellelement (7) verbun-

denen und dadurch als eine für den Streckenabschnitt (3) führenden Zugsicherungseinrichtung (4b) gesteuert wird und wenigstens eine Information über wenigstens eine Schnittstelle (16) zwischen der führenden Zugsicherungseinrichtung (4b) und der wenigstens einen weiteren Zugsicherungseinrichtung (4a) übermittelt wird und wobei ein Zugverkehr von wenigstens zwei Zugsteuer-/Zugleit-Einrichtungen (18), die jeweils einer der Zugsicherungseinrichtungen (4) zugeordnet sind, koordiniert wird und Informationen über wenigstens eine weitere Schnittstelle (19) zwischen den Zugsteuer-/Zugleit-Einrichtungen (18) übermittelt werden.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei zwischen der führenden Zugsicherungseinrichtung (4b) und der wenigstens einen weiteren Zugsicherungseinrichtung (4a) wenigstens eine Information zu dem wenigstens einen Stellelement übermittelt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei zwischen der führenden Zugsicherungseinrichtung (4b) und der wenigstens einen weiteren Zugsicherungseinrichtung (4a) wenigstens eine Information zu einer Bereitstellung wenigstens einer vorbestimmten Fahrstraße auf dem Streckenabschnitt (3) oder deren Status übermittelt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei eine Fahrt eines Fahrzeugs (5) im Streckenabschnitt (3) sowohl von der führenden Zugsicherungseinrichtung (4b) als auch von einer der weiteren Zugsicherungseinrichtungen (4a) überwacht wird.

## Claims

1. Track installation (1) comprising at least one track section (3), in which at least one switchable actuator (7) is arranged and comprising at least two autonomous track-side train protection devices (4), each of which is configured for a train protection of vehicles (5) on the at least one track section (3) which are equipped with an associated vehicle-side train protection device (6), wherein the track section (3) is configured to be drivable by vehicles (5) with different vehicle-side train protection devices (4), wherein one of the train protection devices (4b) is connected to the at least one actuator (7) and is thereby configured as a leading train protection device (4b) for the track section (3) and at least one interface (16) configured for transferring at least one information item between the leading train protection device (4b) and the at least one further train protection device (4a) is provided, and wherein the installation (1) comprises at least two train control/train guidance devices (18) which are configured for coordinating the train traffic and are each assigned to one of the train protection

devices (4), and at least one further interface (19) provided between the train control/train guidance devices (18) for transferring information.

5 2. Track installation (1) according to claim 1,

wherein

at least one information item regarding the at least one actuator (7) is transferable via the interface (16).

10 3. Track installation (1) according to claim 1 or 2,

wherein

at least one information item regarding a provision of at least one pre-determined route on the track section (3) or the status thereof is transferable via the interface (16).

15 4. Track installation (1) according to one of the preceding claims,

wherein

the track installation (1) has at least one non-switchable track element (10) arranged in the track section (3), said track element being connected to all the train protection devices (4).

20 5. Track installation (1) according to one of the preceding claims,

wherein

the leading train protection device (4b) has at least one actuator device (14b) connected to the switchable actuator (7), said actuator device being configured for controlling the actuator (7).

25 6. Track installation (1) according to claim 5,

wherein

at least the leading train protection device (4b) comprises at least one track-side track device (15b) which is configured for communication with the vehicles (5) and is configured separately from the actuator device (14b).

30 7. Track installation (1) according to one of the preceding claims,

wherein

the interface (16) between the train protection devices (4) comprises at least one circuit assembly (17) which is connected on the input side to the leading train protection device (4b) and on the output side to the at least one further train protection device (4a).

35 8. Method for operating a track installation (1) which

comprises at least one track section (3) having at least one switchable actuator (7), and at least two autonomous track-side train protection devices (4), configured for a train protection of vehicles (5) on the track section (3) which are equipped with an associated vehicle-side train protection device (6), wherein the track section (3) is configured to be drivable by vehicles (5) with different vehicle-side train protection devices (4),

wherein

the at least one actuator (7) is controlled by a train protection device (4) which is connected to the actuator (7) and is thereby configured as a leading train protection device (4b) for the track section (3) and at least one information item is transferred by way of at least one interface (16) between the leading train protection device (4b) and the at least one further train protection device (4a) and wherein train traffic of at least two train control/train guidance devices (18), which are assigned to one of the train protection devices (4) in each case, is coordinated and information is transmitted between the train control/train guidance devices (18) by way of at least one further interface (19) .

9. Method according to claim 8,

wherein

between the leading train protection device (4b) and the at least one further train protection device (4a), at least one information item is transferred to the at least one actuator.

10. Method according to claim 9,

wherein

at least one information item is transferred between the leading train protection device (4b) and the at least one further train protection device (4a) regarding a provision of at least one pre-determined route on the track section (3) or the status thereof.

11. Method according to one of claims 8 to 10,

wherein

a journey of a vehicle (5) in the track section (3) is monitored both by the leading train protection device (4b) and also by one of the further train protection devices (4a).

**Revendications**

1. Installation (1) de la technique ferroviaire comprenant au moins un tronçon (3) de ligne dans lequel

est disposé au moins un élément (7) de commande manœuvrable, et comprenant au moins deux dispositifs (4) d'arrêt automatique des trains autonomes sur la voie, qui sont constitués chacun pour un arrêt automatique sur le au moins un tronçon (3) de ligne de véhicules (5) équipés d'un dispositif (6) embarqué et affecté d'arrêt automatique des trains, dans laquelle le tronçon (3) de ligne est constitué pour être emprunté par des véhicules (5) ayant des dispositifs (4) embarqués différents d'arrêt automatique des trains, dans laquelle l'un des dispositifs (4b) d'arrêt automatique des trains est relié à au moins un élément (7) de commande et est constitué ainsi sous la forme d'un dispositif (4b) d'arrêt automatique des trains meneur pour le tronçon (3) de ligne et il est prévu au moins une interface (16), constituée pour la transmission d'au moins une information, entre le dispositif (4b) d'arrêt automatique des trains meneur et le au moins un autre dispositif (4a) d'arrêt automatique des trains et dans laquelle l'installation (1) a au moins deux dispositifs (18) de commande de train/de conduite de train, qui sont constitués pour la coordination du trafic ferroviaire et qui sont affectés chacun à l'un des dispositifs (4) d'arrêt automatique des trains et au moins une autre interface (19), constituée entre les dispositifs (18) de commande de train/conduite de train, pour la transmission d'informations.

2. Installation (1) de la technique ferroviaire suivant la revendication 1,

dans laquelle

par l'interface (16) au moins une information peut être transmise au au moins un élément (7) de commande.

3. Installation (1) de la technique ferroviaire suivant la revendication 1 ou 2,

dans laquelle

par l'interface (16) au moins une information sur une mise à disposition d'au moins un itinéraire défini à l'avance sur le tronçon (3) de ligne ou son statut peut être transmise.

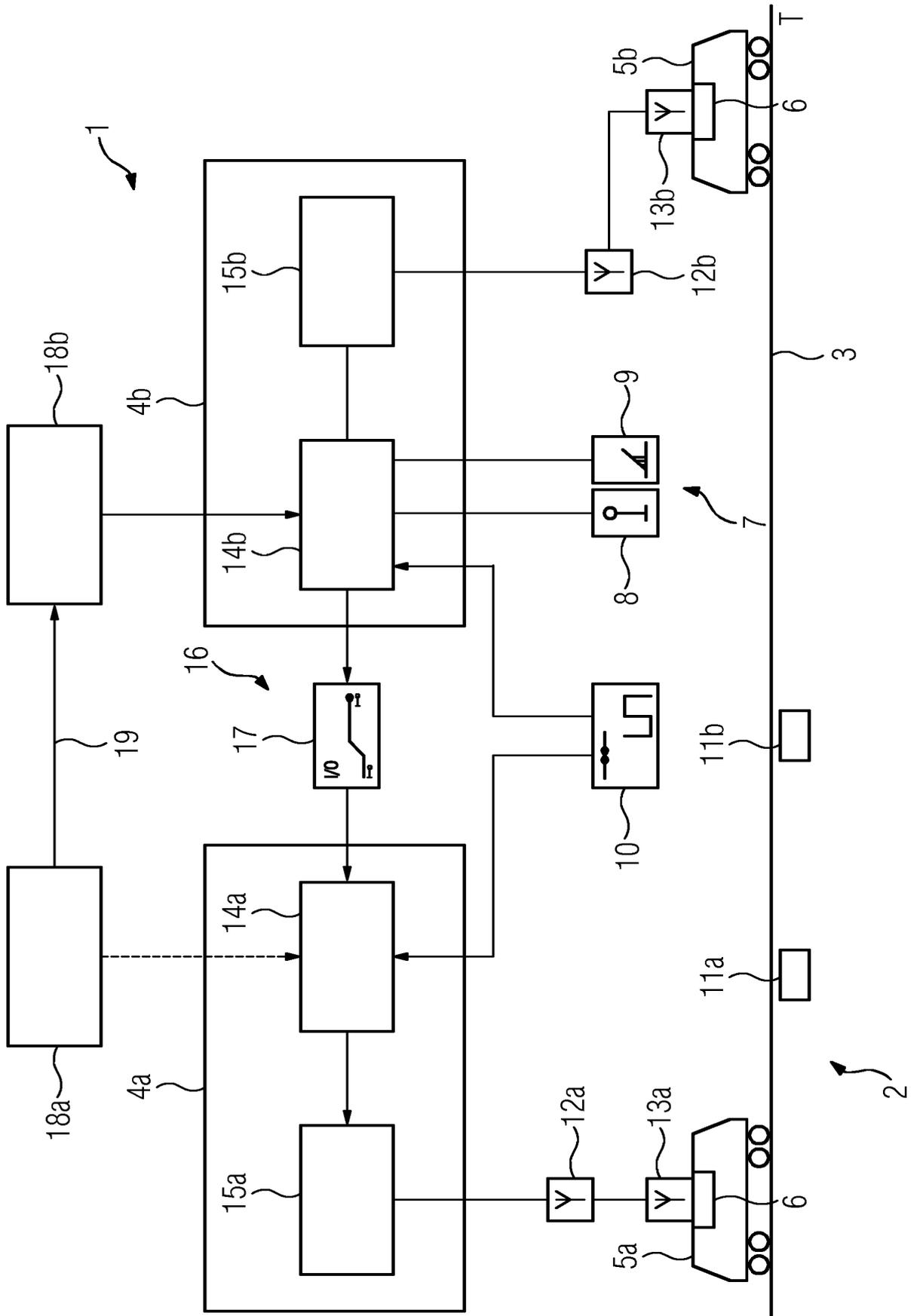
4. Installation (1) de la technique ferroviaire suivant l'une des revendications précédentes,

dans laquelle

l'installation (1) de la technique ferroviaire a au moins un élément (10) de voie non manœuvrable, qui est disposé dans le tronçon (3) de ligne et qui est relié à tous les dispositifs (4) d'arrêt automatique des trains.

5. Installation (1) de la technique ferroviaire suivant l'une des revendications précédentes,

- dans laquelle  
le dispositif (4b) d'arrêt automatique des trains meneur a au moins un dispositif (14b) de commande, qui est relié à l'élément (7) de commande manœuvrable et qui est constitué pour la commande de l'élément (7) de commande.
- 5
6. Installation (1) de la technique ferroviaire suivant la revendication 5,
- dans laquelle  
au moins le dispositif (4b) d'arrêt automatique des trains meneur a au moins un appareil (15b) de voie sur la voie, qui est constitué pour la communication avec les véhicules (5) et séparément du dispositif (14b) de commande.
- 15
7. Installation (1) de la technique ferroviaire suivant l'une des revendications précédentes,
- dans laquelle  
l'interface (16) entre les dispositifs (4) d'arrêt automatique des trains a au moins un module (17) de manœuvre qui, du côté de l'entrée, est relié au dispositif (4b) d'arrêt automatique des trains meneur, et du côté de la sortie, au au moins un autre dispositif (4a) d'arrêt automatique des trains.
- 25
8. Procédé pour faire fonctionner une installation (1) de la technique ferroviaire, qui a au moins un tronçon (3) de ligne ayant au moins un élément (7) de commande manœuvrable et les au moins deux dispositifs (4) d'arrêt automatique des trains autonomes sur la voie, constitués pour un arrêt automatique des trains sur le tronçon (3) de ligne de véhicules (5) équipés d'un dispositif (6) d'arrêt automatique des trains, embarqués et affectés, dans lequel le tronçon (3) de ligne est constitué pour être emprunté par des véhicules (5) ayant des dispositifs (4) différents d'arrêt automatique des trains, embarqués, dans lequel on commande le au moins un élément (7) de commande par un dispositif (4b) d'arrêt automatique des trains relié à l'élément (7) de commande et ainsi sous la forme d'un dispositif (4b) d'arrêt automatique des trains meneur pour le tronçon (3) de ligne et on transmet au moins une information par au moins une interface (16) entre le dispositif (4b) d'arrêt automatique des trains meneur et le au moins un autre dispositif (4a) d'arrêt automatique des trains et dans lequel on coordonne un trafic de trains par au moins deux dispositifs (18) de commande de trains/conduite de trains, qui sont affectés respectivement à l'un des dispositifs (4) d'arrêt automatique des trains et on transmet des informations par au moins une autre interface (19) entre les dispositifs (18) de commande de trains/conduite de trains.
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
9. Procédé suivant la revendication 8,
- dans lequel  
entre le dispositif (4b) d'arrêt automatique des trains meneur et le au moins un autre dispositif (4a) d'arrêt automatique des trains, on transmet au moins une information au au moins un élément de commande.
- 10
10. Procédé suivant la revendication 9,
- dans lequel  
entre le dispositif (4b) d'arrêt automatique des trains meneur et le au moins un autre dispositif (4a) d'arrêt automatique des trains, on transmet au moins une information sur une mise à disposition d'au moins un itinéraire défini à l'avance sur le tronçon (3) de ligne ou son statut.
- 15
- 20
11. Procédé suivant l'une des revendications 8 à 10,
- dans lequel  
on contrôle une marche d'un véhicule (5) dans le tronçon (3) de ligne tant par le dispositif (4b) d'arrêt automatique des trains meneur qu'également par l'un des autres dispositifs (4a) d'arrêt automatique des trains.
- 25



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 1630059 A2 [0003]