



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 802 871 B1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**25.08.1999 Patentblatt 1999/34**

(21) Anmeldenummer: **96900920.8**(22) Anmeldetag: **09.01.1996**(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B61L 3/12, B61L 23/22**(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP96/00051**(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 96/21590 (18.07.1996 Gazette 1996/33)**

**(54) VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUR SICHERHEITSRELEVANTEN ERFASSUNG UND  
VERARBEITUNG VON ZUSTANDSINFORMATIONEN DEZENTRALER/ZENTRALER  
STEUEREINRICHTUNGEN AUF TRIEBFAHRZEUGEN**

METHOD AND SYSTEM FOR THE SAFETY-RELEVANT COLLECTION AND PROCESSING OF  
DATA CONCERNING THE STATUS OF NON-CENTRAL/CENTRAL CONTROL UNITS ON BOARD  
RAIL TRACTION UNITS

PROCEDE ET SYSTEME POUR LA COLLECTE ET LE TRAITEMENT EN MATIERE DE SECURITE  
DE DONNEES CONCERNANT L'ETAT D'INSTALLATIONS DE COMMANDE NON  
CENTRALES/CENTRALES MONTEES DANS DES VEHICULES MOTEURS

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT DE ES FR GB IT**

(30) Priorität: **11.01.1995 DE 19501993**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.10.1997 Patentblatt 1997/44**

(73) Patentinhaber:  
**INSY Integrale Sicherungs- und  
Informationssysteme GmbH  
13053 Berlin (DE)**

(72) Erfinder: **MATERNE, Horst  
D-10365 Berlin (DE)**

(74) Vertreter:  
**Hoffmann, Heinz-Dietrich  
Elpro AG Berlin,  
Marzahnerstrasse 34  
13053 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 076 672 EP-A- 0 479 529  
GB-A- 2 218 557 US-A- 3 937 432**

EP 0 802 871 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingeleitet, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Entsprechend den technischen Möglichkeiten erfolgt historisch gewachsen die Sicherung von Zugfahrten bei Bahnen weitgehend auf der Grundlage ortsfester Signale, die in Abhängigkeit zu den Fahrwegelementen entsprechend der vereinbarten Signalordnung ein Fahrverbot oder eine Fahrerlaubnis, ggf. mit Angabe des Fahrweges oder der zulässigen Fahrgeschwindigkeit, dem Triebfahrzeugführer visuell übermitteln. Unabhängig von der technischen Realisierung als Form- oder Lichtsignal konnte nach diesem Prinzip, insbesondere in Ergänzung mit technischen Einrichtungen zur Vermeidung des Vorbeifahrens an "Halt" zeigenden Signalen, bis zu Geschwindigkeiten von 160 km/h ein hohes Sicherheitsniveau der Eisenbahnen gewährleistet werden.

**[0002]** Für höhere Geschwindigkeiten haben sich ergänzende Systeme der Führerstandssignalisierung und der linienförmigen Beeinflussung / Überwachung der Zuggeschwindigkeit durchgesetzt, die auf Grund der speziellen sicherheitsrelevanten Übertragungssysteme aber sehr hohe Kosten bei der Ausrüstung und im Betrieb erfordern. Die gegenwärtigen Arbeiten zur Entwicklung eines funkgestützten einheitlichen europäischen Zugkontrollsystems sind auf die Gewährleistung des freizügigen Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgerichtet und bringen auf Grund der hohen Anforderungen noch keine kostengünstigen Systeme für einen ausschließlich funksignalisierten Zugbetrieb ohne ortsfeste Signale.

**[0003]** Die hohen sicherheitsrelevanten Anforderungen führen bei den gegenwärtig eingesetzten technischen Systemen zu sehr hohen Investitions- und Betriebskosten, was insbesondere bei geringeren betrieblichen Anforderungen, wie beispielsweise auf Strecken mit schwachem oder mäßigem Betrieb sehr kritisch ist, da trotz der anerkannten Vorteile des Schienenverkehrs die Wettbewerbsfähigkeit zu anderen Verkehrsträgern erheblich eingeschränkt wird.

**[0004]** In der GB-A-2 218 557 ist ein Verfahren zur Erfassung und Verarbeitung von Zugstandorten durch eine zentrale Steueranlage beschrieben. Diese zentrale Steueranlage übermittelt dem Zug mittels Funk die erforderliche Fahrerlaubnis, die über einen Bordrechner auf einem Display angezeigt wird.

**[0005]** Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren sowie eine Einrichtung vorzuschlagen, die es ermöglichen, daß bei geringen Kosten eine sicherheitsrelevante Erfassung, Verarbeitung und Visualisierung von Zustandsinformationen dezentraler oder zentraler Steuereinrichtungen auf Triebfahrzeugen erfolgt, die zur Ausgabe einer Fahrerlaubnis herangezogen werden, wobei der Zugbetrieb ausschließlich funkgestützt und weitgehend ohne ortsfeste Signale durchgeführt werden kann.

**[0006]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch das Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst. Somit wird bei

Anforderung einer Fahrerlaubnis für einen bestimmten Fahrweg, durch den Triebfahrzeugführer oder automatisiert, im Bordcomputer einer Triebfahrzeugeinrichtung ein eingespeicherter determinierter Programmablauf gestartet, wodurch mittels Funk objektorientiert der Zustand der dezentralen oder zentralen Steuereinheiten der Fahrwegelemente nacheinander ermittelt und in festgelegten Speicherplätzen des Bordcomputers als Zustandsinformationen abgelegt werden. Für jeden Fahrweg sind auf anderen festgelegten Speicherplätzen definierte Referenzinformationen gespeichert. Zur Prüfung der Zulässigkeit der Erteilung einer Fahrerlaubnis werden, im Rahmen des determinierten Programmablaufs, die ermittelten Zustandsinformationen nach festgelegten mathematischen oder logischen Bedingungen untereinander und/oder mit den entsprechenden Referenzinformationen verglichen. In Abhängigkeit dieses Vergleichs erfolgt bei Erfüllung der Bedingungen eine sicherheitsrelevante visuelle Darstellung der Fahrerlaubnis auf der Triebfahrzeugeinrichtung für den Triebfahrzeugführer.

**[0007]** Die erfindungsgemäße Einrichtung zur Realisierung des vorbeschriebenen Verfahrens ist in Anspruch 8 definiert. Somit ist eine Triebfahrzeugeinrichtung auf dem Triebfahrzeug angeordnet, die im wesentlichen aus einer Bedieneinrichtung, einem Display, einem Bordcomputer, einem daran angeschlossenen Funkmodem mit einem Mobilfunkendgerät besteht. Über die Bedieneinrichtung kann durch eine Zweitanstabenbedienung des Triebfahrzeugführers die Anforderung einer Fahrerlaubnis für einen bestimmten Fahrweg ausgelöst werden, wodurch ein im Bordcomputer fest determinierter Programmablauf gestartet wird. Der Bordcomputer kann über das Funkmodem und das Mobilfunkendgerät die für die Fahrerlaubnis zuständigen Steuereinheiten nacheinander anwählen, deren Zustand objektorientiert abfragen und die erhaltenen Zustandsinformationen in den für die abgefragten Steuereinheiten fest zugeordneten Speicherplätzen des Bordcomputers ablegen. Der Bordcomputer kann, zur Prüfung der Zulässigkeit der angeforderten Fahrerlaubnis, innerhalb des determinierten Ablaufs die Zustandsinformationen untereinander sowie auf eine Übereinstimmung mit den der Anforderung entsprechenden, in anderen Speicherplätzen abgelegten, fest zugeordneten Referenzinformationen nach festgelegten Bedingungen vergleichen. Auf dem Display kann eine Fahrerlaubnis für jedes Fahrwegelement, ergänzend zur dargestellten Strecke, visuell dargestellt werden.

**[0008]** Die erfindungsgemäße Einrichtung kann auf Grund der dargestellten Verfahrenssicherung auch unter Beachtung der hohen Anforderungen an die signaltechnische Sicherheit hardwaremäßig einkanalig aufgebaut werden, da im Ergebnis der Fahrerlaubnis-anforderung der Vergleich räumlich getrennter und damit völlig unabhängiger objektorientierter Zustandsinformationen nacheinander und/oder mit Referenzin-

formationen durchgängig bis zur Visualisierung der Fahrerlaubnis auf dem Triebfahrzeugdisplay erfolgt.

[0009] Über den Umfang des Datensatzes der objekt-orientierten Zustandsinformationen und der gegebenen Wahrscheinlichkeit des Zusammentreffens unabhängiger zufälliger fehlinterpretierbarer Zustandsinformationen können beliebige Sicherheitsanforderungen erfüllt werden. Der determinierte Ablauf gewährleistet weiterhin, daß jede nicht zeit- und speicherplatzgerechte Zustandsinformation zu keiner Fahrerlaubnis führt. Redundanzen könnten ggf. ausschließlich im Interesse der Verfügbarkeitserhöhung von Vorteil sein.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens bzw. der Einrichtung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0011] Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen sind dargestellt:

Fig. 1: Triebfahrzeugeinrichtung

Fig. 2: Display-Darstellung für Zugfahrt von A-Stadt nach B-Stadt

- a: Triebfahrzeug steht zur Ausfahrt auf Bahnhof A-Stadt bereit
- b: Triebfahrzeug erhält Information über gesicherte Stellung der Ausfahrweiche in Richtung B-Stadt
- c: Triebfahrzeug hat Fahrerlaubnis für Ausfahrt von Bahnhof A-Stadt nach Bahnhof B-Stadt
- d: Triebfahrzeug hat den Bahnhof B-Stadt erreicht.

[0012] In der Figur 1 sind die Elemente der Triebfahrzeugeinrichtung dargestellt. Das Kernstück dieser Triebfahrzeugeinrichtung stellt ein Bordcomputer 2 dar, dem über eine Bedieneinrichtung 1 Informationen per Hand eingegeben werden können, während über ein Display 5 dem Triebfahrzeugführer die relevanten Informationen angezeigt werden. Eine Datenkommunikation, z. B. mit den dezentralen Streckensicherungseinrichtungen bzw. einer Zugleitzentrale kann über ein angeschlossenes Funkmodem 3 in Verbindung mit einem Mobilfunkendgerät 4 erfolgen.

[0013] Im Bordcomputer 2 ist ein determinierter Programmablauf hinterlegt, der bei Anforderung einer Fahrerlaubnis, die über eine Zweitastenbedienung an der Bedieneinrichtung 1 erfolgt, abläuft. Jede für den jeweiligen Fahrweg relevante Streckensicherungseinrichtung, wird nacheinander über das Funkmodem 3 und das Mobilfunkendgerät 4 angewählt und ihr Zustand objektorientiert abgefragt, dabei können beispielsweise Streckensicherungseinrichtungen für die betreffenden Bahnhofsköpfe in Abhängigkeit von der geprüften/gesicherten Weichenstellung und des Freifahrens des Strecken- und Bahnhofsgleises durch den letzten Zug

eine bestimmte Zustandsmeldung abgeben. Die eingehenden Zustandsinformationen werden im Bordcomputer 2 in fest zugeordneten Speicherplätzen abgelegt. Ob für den angeforderten Fahrweg die Erteilung einer Fahrerlaubnis zulässig ist, wird innerhalb des determinierten Programmablaufs dadurch geprüft, daß die eingegangenen und gespeicherten Zustandsinformationen der Streckensicherungseinrichtungen nach jeweils festgelegten Bedingung untereinander und/oder gegenüber einer für diesen Fahrweg festgelegten Referenzinformation verglichen werden. Die Referenzinformationen sind ebenfalls in festgelegten Speicherplätzen des Bordcomputers 2 abgelegt. Für die Prüfung der Zulässigkeit zur Erteilung einer Teil-Fahrerlaubnis heißt die zu erfüllende Bedingung beispielsweise:

$$= \text{WENN}(X+Y=R; \text{"Teilinformation für Fahrerlaubnis"; Fehler}),$$

wobei X und Y eine 1. und eine 2. Zustandsinformation und R die entsprechende Referenzinformation darstellen. Bei Erfüllung dieser Bedingung wird für den betreffenden Fahrweg eine Teil-Fahrerlaubnis auf dem Display 5 für den Triebfahrzeugführer visuell dargestellt.

In der festzulegenden Bedingung kann anstelle von "+" jede andere beliebige mathematische Operation im Interesse der Fehleroffenbarung für andere Teilinformationen der Fahrerlaubnis durchgeführt und die Referenzinformation "R" definiert werden. Es können ebenfalls mehr als zwei Zustandsinformationen herangezogen werden.

[0014] In der Figur 2 wird das erfindungsgemäße Verfahren für eine Zugfahrt des Triebfahrzeugs Tfz. 01 auf einer eingleisigen Strecke von Bahnhof A-Stadt nach Bahnhof B-Stadt anhand der jeweils auf dem Display 5 dem Triebfahrzeugführer gezeigten Darstellung erläutert. Die Display-Darstellung zeigt grundsätzlich die Strecke, die sich auf ihr befindlichen Fahrzeuge und die erteilte Fahrerlaubnis, wobei die für den entsprechenden Fahrweg erteilte Fahrerlaubnis, vorzugsweise grün, neben der dargestellten Strecke angezeigt wird:

- Das Triebfahrzeug Tfz. 01 steht zur Ausfahrt auf Bahnhof A-Stadt bereit (Fig. 2a).
- Der Triebfahrzeugführer fordert über eine Zweitastenbedienung auf der Bedieneinrichtung 1 des Bordcomputers 2 die Fahrerlaubnis für den Fahrweg von Bahnhof A-Stadt nach Bahnhof B-Stadt an.
- Der Bordcomputer 2 startet den für diesen Fahrweg hinterlegten determinierten Programmablauf. Er stellt über das Funkmodem 3 und das Mobilfunkendgerät 4 die Funkverbindung zunächst zur dezentralen Streckensicherungseinrichtung des Bahnhof A-Stadt her und erhält als Antwort eine objektorientierte Zustandsinformation über die

- gesicherte Stellung der Ausfahrweiche (Fahrweginformation) und speichert diese auf einem festgelegten Speicherplatz.
- Der Bordcomputer 2 übernimmt diese Zustandsinformation und vergleicht diese mit der für diesen und nur diesen Fahrweg erforderlichen auf einem definierten Speicherplatz abgelegten Referenzinformation und zeigt bei Übereinstimmung auf dem Display 5 auf einem Teilelement des Streckenbildes vorbereitend die zu erwartende Fahrerlaubnis für die Ausfahrt an (Fig. 2b). 5
  - Der Bordcomputer 2 stellt jetzt entsprechend dem determinierten Programmablauf über das Funkmodem 3 und das Mobilfunkendgerät 4 die Funkverbindung zur dezentralen Streckensicherungseinrichtung des Bahnhof B-Stadt her und erhält als Antwort eine weitere objektorientierte Zustandsinformation über die gesicherte Stellung der Einfahrweiche (Fahrweginformation) und speichert diese auf einem für diese Information festgelegten Speicherplatz. 10
  - Der Bordcomputer 2 übernimmt auch diese Zustandsinformation und vergleicht diese mit der für diesen und nur diesen Fahrweg erforderlichen, auf einem definierten Speicherplatz gespeicherten, Referenzinformation und zeigt bei Übereinstimmung auf dem Display 5 auf einem Teilelement des Streckenbildes vorbereitend die zu erwartende Fahrerlaubnis für die Einfahrt an (diese wird aber nur sichtbar dargestellt, wenn die Bedingung für den ersten Teil des Fahrweges nicht erfüllt wurde). 15
  - Sofern beide Fahrweginformationen mit den für diese Fahrrichtung im Bordcomputer 2 gespeicherten erforderlichen Referenzinformationen und mit weiteren Randbedingungen, wie hier die vom Triebfahrzeugführer eingegebene Standortinformation, übereinstimmen, wird der betreffende Fahrweg von Bahnhof A-Stadt nach Bahnhof B-Stadt auf dem Streckenbild des Displays 5 als Fahrerlaubnis dargestellt (Fig. 2c). 20
- Sollte der eingegebene Standort nicht mit der angeforderten Fahrerlaubnis übereinstimmen, wird für den Ausfahrteil des Fahrweges die Fahrerlaubnis nicht dargestellt, was entsprechend der Betriebsvorschrift keine gültige Fahrerlaubnis ist (entspricht Fig. 2d).
- Das Triebfahrzeug Tfz. 01 verläßt den Bahnhof A-Stadt und stellt nach Befahren und Freifahren des Ausfahrweichenabschnitts über entsprechende Gleisschalteinrichtungen die Erlaubnis in der dezentralen Streckensicherungseinrichtung für die Gegenfahrt ein oder bereitet eine Folgefahrt vor. 25
  - Nach Eingabe eines neuen Zugstandortes durch den Triebfahrzeugführer in der Bedieneinrichtung 1 bzw. über eine automatisierte Eingabe, aktiviert durch eine Zugortungseinrichtung, erlischt der erste Teil der auf dem Display 5 dargestellten Fahrerlaubnis (Fig. 2d). 30
  - Das Triebfahrzeug Tfz. 01 erreicht den Bahnhof B-Stadt und stellt nach Befahren und Freifahren des Einfahrweichenabschnitts die Erlaubnis in der dezentralen Streckensicherungseinrichtung für die Gegenfahrt ein oder bereitet eine Folgefahrt vor. 35
  - Bei Erreichen des Zielpunktes für die gegebene Fahrerlaubnis ist durch den Triebfahrzeugführer der neue Standort auf der Bedieneinrichtung 1 einzugeben, sofern keine automatisierte Zugortungseinrichtung diese Handlung erübrig; die Eingabe kann auch mit einer automatisierten Fahrerlaubnisanforderung für die Ausfahrt aus dem Bahnhof B-Stadt nach C-Stadt gekoppelt werden. 40
- Patentansprüche**
1. Verfahren zur sicherheitsrelevanten Erfassung und Verarbeitung von Zustandsinformationen dezentraler oder zentraler Steuereinrichtungen von Fahrwegelementen, entlang eines Fahrweges zur Ableitung einer Fahrerlaubnis für ein Triebfahrzeug unter Verwendung eines Bordcomputers (2), wobei eine sicherheitsrelevante visuelle Darstellung der Fahrerlaubnis auf einem Display (5) der Triebfahrzeugeinrichtung erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach Anforderung einer Fahrerlaubnis, durch den Triebfahrzeugführer oder automatisiert, im Bordcomputer (2) einer Triebfahrzeugeinrichtung ein für diesen Fahrweg definierter und im Bordcomputer (2) hinterlegter determinierter Programmablauf gestartet wird, daß dadurch über Funk objektorientiert der Zustand aller für diesen Fahrweg relevanten dezentralen oder zentralen Steuereinrichtungen der Fahrwegelemente abgefragt und die eingehenden Zustandsinformationen an definierten Speicherplätzen des Bordcomputers (2) abgelegt werden und nach festgelegten Bedingungen untereinander und/oder mit für diesen und nur diesen Fahrweg festgelegten Referenzinformationen verglichen werden und daß bei Erfüllung der Bedingungen, die sicherheitsrelevante visuelle Darstellung der Fahrerlaubnis auf dem Display (5) der Triebfahrzeugeinrichtung erfolgt. 45
  2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der im Bordcomputer (2) hinterlegte determinierte Programmablauf automatisiert, bei 50

- Überfahren einer an der Strecke befindlichen Ortungseinrichtung, gestartet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die von der Triebfahrzeugeinrichtung abgeforderten objektorientierten Zustandsinformationen der relevanten Steuereinrichtungen mit Informationen zur Anzahl der Achsen, die über die der Steuereinrichtung zugeordneten Zählpunkte gefahren sind, ergänzt wird und beim logischen Vergleich im Bordcomputer (2) gleichzeitig die Fahrerlaubnis vom Freisein der Gleis- und Weichenabschnitte sowie der Vollständigkeit des Zuges abhängig gemacht wird. 5
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf dem Display (5) der Triebfahrzeugeinrichtung die Strecke, die sich auf ihr befindlichen Triebfahrzeuge (Tfz.01) und die jeweils erteilte Fahrerlaubnis neben der Strecke dargestellt werden. 10
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß vom Bordcomputer (2) bei fehlender Fahrerlaubnis für den vorgesehenen Fahrweg die Weiterfahrt des Triebfahrzeugs (Tfz. 01) durch Betätigung der Bremseinrichtung verhindert wird. 15
6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Triebfahrzeugführer den Zugstandort in eine Bedienungseinrichtung (1) ergänzend oder anstatt einer Bedienung einer Sicherheitsfahrschaltung eingibt und so bei einfachen Betriebsbedingungen auf eine automatische Zugortung verzichtet werden kann. 20
7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bordcomputer (2) bedarfsweise Steuerinformationen an andere Triebfahrzeugeinrichtungen ausgibt bzw. von diesen Zustandsinformationen entgegennimmt und verarbeitet bzw. selbst über einen Triebfahrzeugbus an ein Rechnersystem des Triebfahrzeuges angeschlossen ist und das universale Triebfahrzeugdisplay zur Visualisierung der Fahrerlaubnis mitbenutzt oder über das angeschlossene Funkmodem (3) und Mobilfunkendgerät (4) Informationen anderer Einrichtungen ausgibt oder für diese entgegennimmt. 25
8. Einrichtung zur sicherheitsrelevanten Erfassung und Verarbeitung von Zustandsinformationen dezentraler oder zentraler Steuereinrichtungen von Fahrwegelementen entlang eines Fahrweges zur Ableitung einer Fahrerlaubnis für ein Triebfahrzeug mit einer Triebfahrzeugeinrichtung unter Verwendung eines Bordcomputers (2) zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, wobei auf dem Triebfahrzeug ein Display (5) zur visuellen sicherheitsrelevanten Darstellung der Fahrerlaubnis angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, 30
- daß die Triebfahrzeugeinrichtung im wesentlichen, aus einer Bedieneinrichtung (1), dem Bordcomputer (2), einem Modem (3) und einem Mobilfunkendgerät (4) besteht, daß durch den Triebfahrzeugführer über die Bedieneinrichtung (1), die Anforderung für eine Fahrerlaubnis eingebbar ist, oder automatisiert an definierten Zugstandorten eine Fahrerlaubnis anforderbar ist, daß bei Anforderung der Fahrerlaubnis ein determinierter Programmablauf im Bordcomputer (2) gestartet wird, daß der Bordcomputer (2) daraufhin über das Modem (3) und das Mobilfunkendgerät (4) alle für die Fahrerlaubnis relevanten Steuereinheiten nacheinander wählt, deren Zustand objektorientiert abfragt und die empfangenen Zustandsinformationen der abgefragten Steuereinheiten in zugeordneten Speicherplätzen des Bordcomputers (2) ablegt; 35
- daß zur Prüfung der Zulässigkeit der angeforderten Fahrerlaubnis innerhalb des determinierten Programmablaufs ein Vergleich der Zustandsinformationen untereinander und/oder auf Übereinstimmung mit den der Anforderung entsprechenden, in anderen Speicherplätzen abgelegten, fest zugeordneten Referenzinformationen, nach festgelegten Bedingungen möglich ist; und daß bei erfolgreicher Erfüllung der jeweils festgelegten Bedingung für den betreffenden Fahrweg auf dem Display (5) visuell sicherheitsrelevant eine Fahrerlaubnis dargestellt wird.
9. Einrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß über die Bedieneinrichtung (1), oder automatisch über Zugortungseinrichtungen aktiviert der Zugstandort über Funk an eine Zugleitung oder andere Stellen gemeldet werden kann und dabei auch eine Abfrage und Anzeige der anderen Zugstandorte möglich ist. 40
10. Einrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Mobilfunkendgerät (4) ein Endgerät eines öffentlichen Mobilfunknetzes ist. 45
11. Einrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Triebfahrzeugeinrichtungen auf den Triebfahrzeugen als mobile, tragbare Einheiten ausgestaltet sind und somit keine Einschränkungen beim Verkehr fremder Triebfahrzeuge bringen. 50
- 55

**Claims**

1. Method for the safety-relevant collection and processing of data concerning the status of non-central or central control units for trackside units along a route for the purpose of deriving a running permission for a tractive unit by using a board computer (2), with the safety-relevant visual representation of that permission being shown on a display (5) pertaining to the attachments of the tractive unit, **characterized in**

that upon the engine driver's or automatic asking for a running permission a determined programme routine which is defined for that particular route in the board computer (2) belonging to the attachments of the tractive unit and lodged with this board computer (2) is started,

that in this way the status of all non-central or central control units of the trackside units relevant to that particular route is pertinently interrogated by radio and that the incoming status information is filed at defined storage locations of the board computer (2), the pieces of status information being compared under settled conditions among themselves and/or with reference information exclusively earmarked for the given route and that, if conditions are kept to, the safety-relevant visual representation of the running permission is shown on the display (5) of the tractive unit attachments.

2. Method according to claim 1, **characterized in** that the determined programme routine lodged with the board computer (2) is automatically started when a trackside position finder is run over.

3. Method according to claim 1, **characterized in** that the pertinent status information of the relevant control units inquired by the tractive unit equipment is completed by information about the number of axles having passed the counting devices related to the control unit and that in the course of logical comparison in the board computer (2) the running permission is subject to both the clear condition of rail track and switch sections and the completeness of the train.

4. Method according to claim 1, **characterized in** that the route, the tractive units (TFz.01) which are on their way on that route and the running permission issued are represented on the display (5) of the tractive unit attachments side by side with the route.

5. Method according to claim 1, **characterized in** that the board computer (2), if the running permission for the intended route is lacking, by operating the

braking system prevents the tractive unit (TFz. 01) from passing on.

6. Method according to claim 1, **characterized in** that the engine driver complementary to or instead of operating a dead man's handle enters the train position into an operating device so that under uncomplicated service conditions automatic train location can be dispensed with.

7. Method according to claim 1, **characterized in** that the board computer (2), if required, issues control information to the attachments of other tractive units and/or receives and processes status information from such other tractive units and/or that by means of a vehicle bus it is directly connected to another computer system of the tractive unit, thus sharing the universal tractive unit display to visualize the running permission or using both the radio modem (3) and the mobile radio terminal (4) connected to it to issue information to other attachments or to receive such information for these.

8. Equipment for the safety-relevant collection and processing of data concerning the status of non-central or central control units for trackside units along a route for the purpose of deriving a running permission for a tractive unit fitted with the pertinent attachments by using a board computer (2), that equipment being meant for employing the method according to claim 1; for the visual safety-relevant representation of the running permission there is a display (5) in the tractive unit, **characterized in**

that the tractive unit attachments, in essence, consist of an operating device (1), a board computer (2), a modem (3) and a mobile radio terminal (4), that the inquiry for a running permission may be entered into the operating device (1) by the engine driver or that the automatic inquiry for a running permission is possible at defined train locations,

that upon the inquiry for the running permission a determined programme routine is started in the board computer (2), that the board computer (2), thereupon, by means of the modem (3) and the mobile radio terminal (4) successively establishes communication with all control units relevant to issuing the running permission, pertinently interrogates the status of these and files the status information received from the interrogated control units at the appropriate storage locations of the board computer (2),

that with a view to examining the admissibility of the running permission asked for it is possible, under firm conditions and within the determined programme routine, to compare the

pieces of status information among themselves and/or to check whether they coincide with the reference information which is firmly allocated to them, corresponds with the inquiry and is filed at other storage locations,

5

and that for the route concerned a running permission is visually and safety-relevantly represented on the display (5), provided that the conditions respectively imposed are properly fulfilled.

10

9. Equipment according to claim 8, characterized in that either through the operating device (1) or by automatic activation through train location systems the position of the train may be reported to a control centre or other places by radio and that in this respect the interrogation and indication of the other train positions are possible, too.

10. Equipment according to claim 8, characterized in that the mobile radio terminal (4) is a terminal of the public mobile radio network.

11. Equipment according to claim 8, characterized in that the attachments in the tractive units take the form of mobile and portable appliances so that they do not bring on restrictions for the running of alien tractive units.

#### Revendications

1. Un procédé pour la saisie et le traitement, aux fins de la sécurité, d'informations sur le statut des systèmes de commande décentralisés et centraux pour les matériels installés sur une voie de locomotion et répartis sur cette même voie de locomotion avec pour effet d'obtenir une autorisation de passage destinée à une motrice, qui, en s'appuyant sur un ordinateur de bord (2), assure une visualisation de l'autorisation de passage aux fins de sécurité sur un moniteur (5) installé dans l'équipement de l'engin locomoteur, caractérisé par le fait que

après requête d'une autorisation de passage venant de la part du conducteur de la motrice ou émanant d'un système automatique, l'ordinateur de bord (2) installé dans l'équipement de la machine locomotrice déclenche une séquence de programme ayant été prédefinie pour ce parcours et calculée par l'ordinateur de bord (2),

qu'il s'ensuive que, de manière "orientée objet" tous les systèmes de commande décentralisés des appareillages installés sur cette voie de locomotion et qui la supervisent sont interrogés, par radio, sur leur statut et que les informations reçues sur leur statut sont réceptionnées dans des espaces mémoire de

l'ordinateur de bord (2) spécifiquement réservés à cet effet et que selon les conditions fixées les informations de référence puissent être comparées entre elles et/ou comparées avec les données de référence disponibles pour ce parcours et uniquement pour ce parcours et que, dans le cas où ces conditions seraient remplies, le moniteur (5) installé dans l'équipement de la motrice puisse afficher l'autorisation de passage et en donner une représentation optique.

2. Un procédé d'après la revendication n°1, caractérisé par le fait que la séquence de programme prédéterminée et enregistrée dans l'ordinateur de bord (2) soit lancée automatiquement, lors du dépassement d'un des systèmes de repérage situés sur le parcours.

- 20 3. Un procédé d'après la revendication n°1, caractérisé par le fait que les informations "orientées objet" sur le statut des systèmes de commande impliqués, réclamées par l'équipement de la motrice, soient complétées par une information donnant le nombre des essieux franchissant les points de contrôle dépendant du système de commande et que lors de la comparaison logique dans l'ordinateur de bord (2) l'autorisation de passage soit subordonnée simultanément au double fait que les tronçons de voie et les secteurs d'aiguillage soient dégagés et que la rame soit au complet.

- 35 4. Un procédé d'après la revendication n°1, caractérisé par le fait que le moniteur (5) de l'équipement de la motrice puisse afficher le tronçon parcouru, les autres motrices l'empruntant (M 01) ainsi que chaque autorisation de passage accordée en regard du tronçon concerné.

- 40 5. Un procédé d'après la revendication n°1, caractérisé par le fait qu'à partir de l'ordinateur de bord (2), en cas d'absence d'autorisation de passage, on puisse empêcher la motrice (M 01) de poursuivre son parcours sur la voie de locomotion prévue à cet effet en déclenchant le système de freinage.

- 50 6. Un procédé d'après la revendication n°1, caractérisé par le fait que le conducteur de la motrice puisse informer de lui-même le pupitre de commande sur la position de la rame (1) en complément ou en lieu et place de la manipulation d'un circuit de pilotage de sécurité et qu'ainsi pour des manipulations simples opérées sur la motrice on puisse renoncer à un repérage automatique de la rame.

- 55 7. Un procédé d'après la revendication n°1, caractérisé par le fait que l'ordinateur de bord (2), selon

que de besoin, envoie des informations de contrôle à d'autres équipements de la motrice ou qu'il récupère lui-même ces informations de statut pour les exploiter ou que lui-même soit relié, par le relais d'un bus implanté dans la motrice, avec le système de calcul de la motrice et qu'il utilise le moniteur universel de cette même motrice pour visualiser l'autorisation de passage ou que, via une connexion par modem (3) et par un appareil de communication mobile (4), il communique des informations à d'autres équipements ou qu'il les récupère à partir de ces autres équipements.

8. Un équipement pour la saisie et le traitement, aux fins de la sécurité, d'informations sur le statut des systèmes de commande décentralisés et centraux pour les matériels installés sur une voie de locomotion et répartis sur cette même voie de locomotion avec pour effet d'obtenir une autorisation de passage destinée à une motrice, qui, en s'appuyant sur un ordinateur de bord (2), exécute le procédé d'après la revendication n°1, où un moniteur (5) monté dans la motrice est destiné à la représentation optique, aux fins de sécurité, de l'autorisation de passage, **caractérisé par le fait que**

l'équipement de la motrice se compose essentiellement d'un pupitre de commande (1), d'un ordinateur de bord (2), d'un modem (3) et d'un récepteur de communication mobile (4), afin que le conducteur de la motrice, via le pupitre de commande (1), puisse solliciter une autorisation de passage ou que le système automatisé puisse demander une autorisation de passage selon des statuts prédéfinis pour la rame,

que, lors d'une requête d'autorisation de passage, un enchaînement de programme prédéterminé soit déclenché dans l'ordinateur de bord (2), que consécutivement l'ordinateur de bord (2) procéde à la sélection, via un modem (3) et un appareil de communication mobile (4), de toutes les unités de contrôle successives impliquées par cette autorisation de passage, pour les interroger sur leur statut, de manière "orientée objet", et réceptionner dans les espaces mémoires prévus à cet effet (2) les informations recueillies sur le statut de ces mêmes unités de contrôle interrogées;

que, pour vérifier l'admissibilité de cette autorisation de passage réclamée, dans le cadre d'une séquence de programme prédéterminée, une fois toutes les conditions réunies, on puisse rendre possible une comparaison de toutes les informations de statut entre elles et/ou une évaluation de leur concordance avec les données de référence prédéterminées leur correspondant et se trouvant déjà mémorisées

5

10

15

20

25

30

40

45

50

55

dans d'autres secteurs de la mémoire;

et que, en cas de confirmation de succès pour chacune des conditions fixées relatives au parcours emprunté, le moniteur (5) affiche une représentation optique des données concernant les conditions de sécurité de l'autorisation de passage.

9. Un équipement d'après la revendication n° 8, **caractérisé par le fait** que via le pupitre de commande (1) ou par activation automatique à partir des appareils de repérage de la rame, la position de la rame puisse être communiquée par radio en direction d'un poste de contrôle du convoi ou vers d'autres instances et que l'on puisse aussi en retour interroger et afficher les autres positions de la rame.
10. Un équipement d'après la revendication n°8, **caractérisé par le fait** que l'appareil de réception de communication mobile (4) représente un appareil connecté au réseau public des communications mobiles.
11. Un équipement d'après la revendication n°8, **caractérisé par le fait** que les équipements de la motrice se présentent sur les machines locomotrices sous la forme d'unités mobiles portables qui ne créent par conséquent aucune restriction à leur utilisation sur des motrices étrangères.

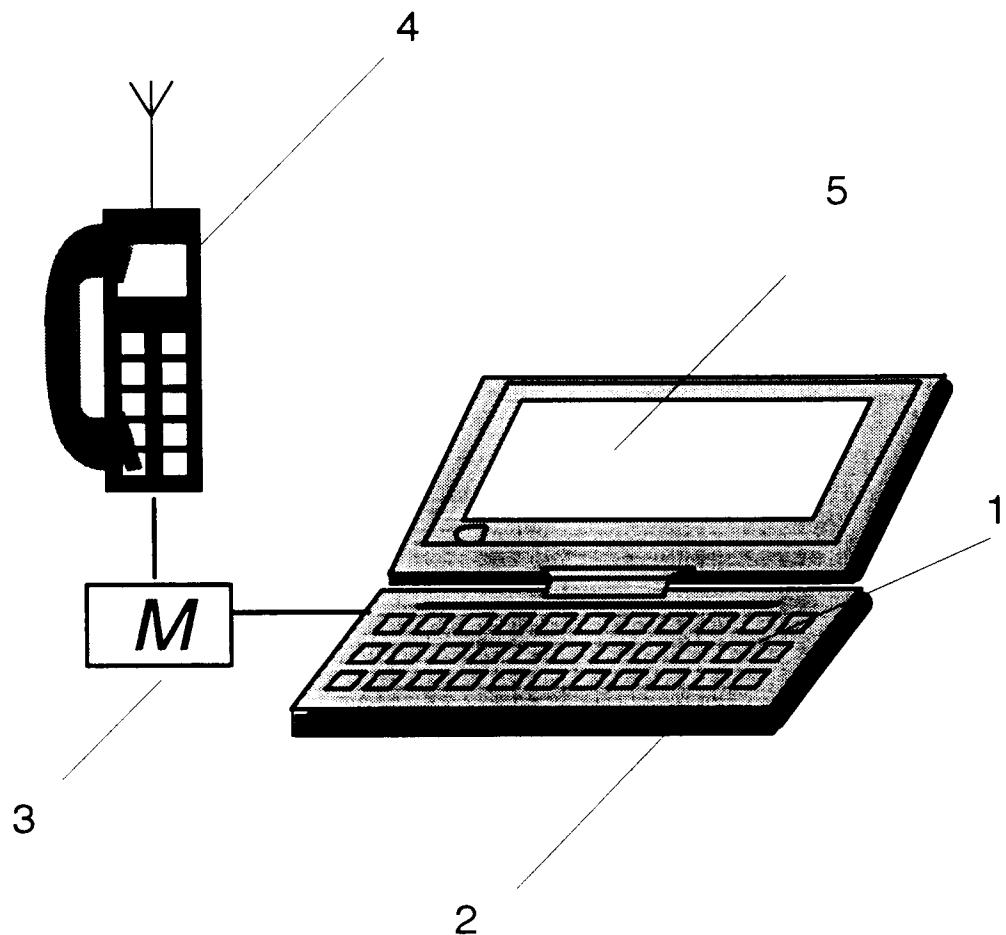
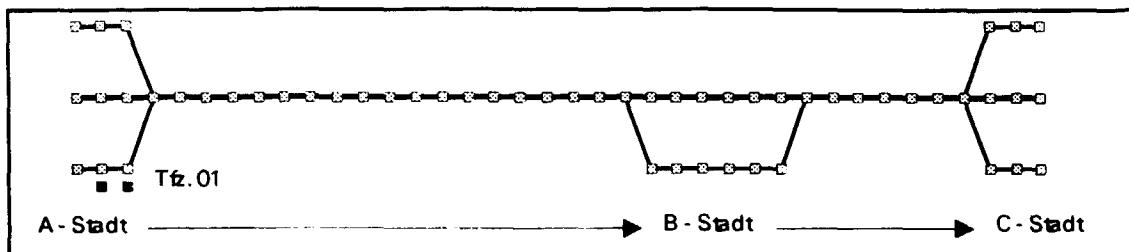
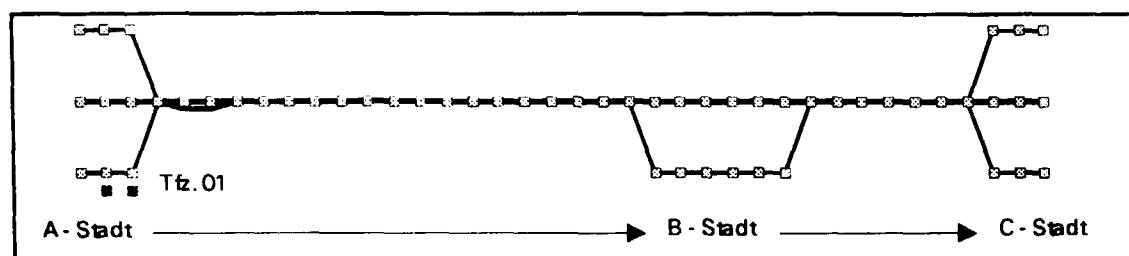


Fig. 1

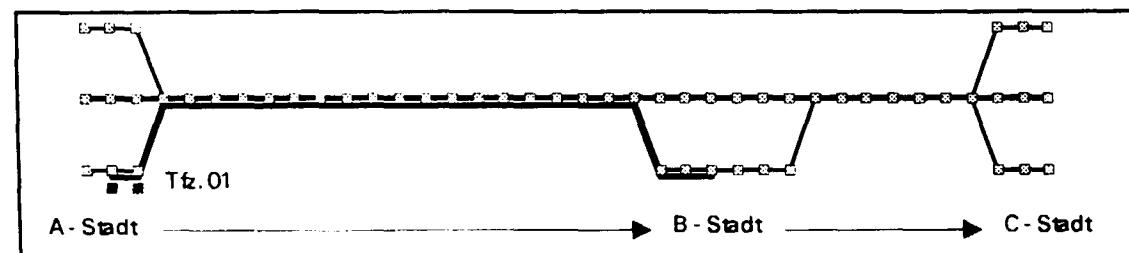
a



b



c



d

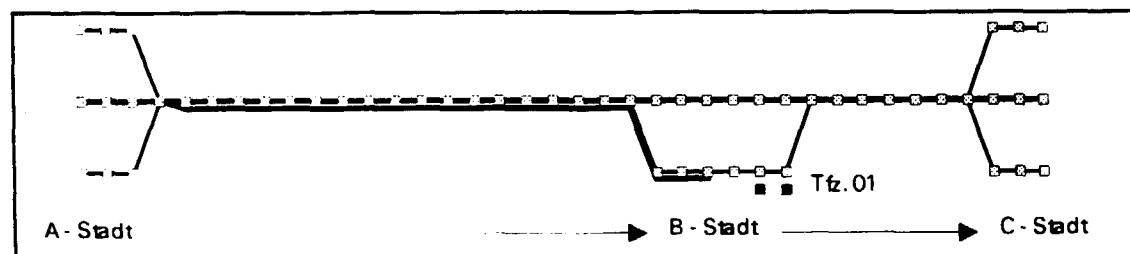


Fig. 2