



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 308 366 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.03.2006 Patentblatt 2006/10

(51) Int Cl.:
B61L 23/06^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **01440364.6**

(22) Anmeldetag: **26.10.2001**

(54) **Vorrichtung zur Rottenwarnung**

Warning device for work gangs

Dispositif d'avertissement de personnes travaillant sur la voie

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.05.2003 Patentblatt 2003/19

(73) Patentinhaber: **ALCATEL
75008 Paris (FR)**

(72) Erfinder: **Rahn, Wolf-Helmut
74376 Gemmrigheim (DE)**

(74) Vertreter: **Menziatti, Domenico et al
Alcatel
Intellectual Property Department, Stuttgart
70430 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 286 627 EP-A- 1 060 972
DE-C- 4 123 960 DE-U- 20 009 263**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 013, no. 567
(M-908), 15. Dezember 1989 (1989-12-15) & JP 01
237261 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 21.
September 1989 (1989-09-21)

EP 1 308 366 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 eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Rottenwarnung.

[0002] Rottenwarnanlagen zur Warnung von Gleisararbeitern vor herannahenden Zügen werden unterschieden in signalunabhängige Warnanlagen und signalabhängige Warnanlagen. In Deutschland und anderen europäischen Ländern sind gemäß der Unfallverhütungsvorschriften für Geschwindigkeiten > 200 km/h signalabhängige Warnanlagen vorgeschrieben. Bei diesen Anlagen kann das den Baustellenbereich deckende Hauptsignal oder Blocksignal erst gestellt werden, wenn die Rote eine Meldung zum Stellwerk generiert hat, die aussagt, dass das Gleis geräumt ist. Die bekannten Anlagen haben den Nachteil, dass umfangreiche Änderungen und Erweiterungen am Stellwerk vorgenommen werden müssen und eine Kabelverbindung zwischen Stellwerk und Arbeitsstelle am Gleis hergestellt werden muss.

[0003] Aus EP 0 286 627 A2 ist eine Einrichtung zum Warnen von Rotten bekannt, bei der Stellbefehle von der Stellwerkschaltung als Rottenwarnmeldung mittels einer stellwerkseitigen Innenanlage an eine baustellenseitigen Außenanlage übertragen werden und der Sicherungsposten noch Durchführung der Sicherungsmaßnahmen auf der Baustelle eine Quittierungsmeldung von der Außenanlage zur Innenanlage absendet. Die Arbeiterrote ist signaltechnisch sicher durch das von der Innenanlage gesteuerte Ausfahr- oder Blocksignal geschützt. Ein vom Fahrdienstleiter initiiert Stellbefehl für das Ausfahr- oder Blocksignal wird erst durch die Quittierungsmeldung des Sicherungspostens ausgelöst. Für jeden Stellwerkstyp muss eine Anpassschaltung entwickelt werden, die pro Gleis vorhanden sein muss. Bei Relaisstellwerken müssen spezielle Relaisgruppen entwickelt werden, die für jedes Gleis der Strecke einmal vorhanden sein müssen. Dazu ist erheblicher Entwicklungsaufwand nötig und zudem wird eine teure, zusätzliche Hardware benötigt.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine einfachere Vorrichtung zur Rottenwarnung zu schaffen sowie ein zugehöriges Verfahren zur Rotten-Warnung.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung gemäß Patentanspruch 1 und ein Verfahren nach Patentanspruch 7.

[0006] Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat eine Schnittstelle zu einem Funknetz, über die automatisch mindestens eine Funkstation kontaktierbar ist, zwecks Warnung von Gleisararbeitern über Funk über das Herannahen eines Zuges. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist in vorteilhafter Weise als ESTW-Schnittstellenmodul ausgeführt, das über eine Schnittstelle mit einem ESTW verbunden ist. Das ESTW informiert das ESTW-Schnittstellenmodul über die aktuellen Orte, die Belegung der Gleisabschnitte und/oder bei ETCS den Positionsmeldungen der herannahenden Züge inklusive der zugehörigen Gleisnummern. Das ESTW-Schnittstellenmodul vergleicht die empfangenen Informationen mit zuvor ge-

speicherten Informationen über Gleise, an denen Gleisarbeiter tätig sind, z.B. an einer Baustelle. Wenn sich ein Zug der Baustelle nähert, wird gesteuert durch das ESTW-Schnittstellenmodul ein Warnsignal zu den Gleisararbeitern via Funk, z.B. GSM-R, übermittelt. Die Gleisarbeiter sind mit Standard-Mobiltelefonen ausgerüstet, z.B. GSM-Handys. Das Warnsignal kann einem zuvor festgelegten Telefon, z.B. dem des Baustellenleiters, und/oder im Broadcast-Verfahren allen Gleisararbeitern gleichzeitig übermittelt werden. Nur nach Erhalt eines Quittierungssignals vom Baustellenleiter, das bestätigt, dass kein Gleisarbeiter sich mehr in der Gefahrenzone befindet, wird das relevante Gleis freigegeben und der herannahende Zug kann passieren. Die Sicherheit kann dadurch erhöht werden, dass für die Kommunikation zwischen Baustellenleiter und ESTW-Schnittstellenmodul eine kodierte Funkübertragung verwendet wird. Auf einfache Art und Weise können für die Kodierung Zufallszahlen verwendet werden, die vor der Übertragung festgelegt werden und nur dem Baustellenleiter und dem ESTW-Schnittstellenmodul bekannt sind.

[0007] Die Erfindung ist insbesondere geeignet für den Einsatz im neuen ETCS-System, ETCS=European Train Control System. Bei ETCS Level 3 können die ESTW durch RBC ersetzt sein und der ESTW-Bedienplatz durch einen RBC-Bedienplatz, RBC = Radio Block Center. Im Unterschied zu ESTW, bei denen Informationen über die Züge dem ESTW mittels Achszähler und elektrischen und/oder optischen Leitungen übertragen werden, werden beim RBC die Informationen über die Züge dem RBC über Funk - mittels GSM-R - von den Zügen direkt übermittelt, wobei die Züge Informationen über Balisen einlesen.

[0008] Pro Stellwerk wird lediglich eine erfindungsgemäße Vorrichtung benötigt. Der Eingriff in das Stellwerk bezieht sich lediglich auf eine neue Schnittstelle. Die Befehle zum Sperren/Entsperren der Gleise werden konform zu den Befehlen des vorhandenen ESTW generiert. Auf diese Art und Weise sind keine speziellen Software-Erweiterungen oder Software-Veränderungen im ESTW erforderlich. Auf eine Kabelverbindung vom Stellwerk zur Strecke kann durch den Einsatz von GSM verzichtet werden. Baustellenleiter und Gleisarbeiter haben jeweils ein Handy, wodurch die Informationsübertragung zum einen zeitlich sehr beschleunigt wird und individuell erfolgen kann und zum anderen ein örtlich flexibler Einsatz der Arbeiter möglich ist, auch außerhalb der Rufweite. Beim Stand der Technik gibt es nicht an allen Punkte entlang der Strecke Zugriff auf die Kabelverbindung zum Stellwerk. Dadurch ist eine Kette von Sicherungsposten bis zum nächsten Zugriffspunkt nötig. Durch die Verwendung der Handys ist ein Arbeiten an jedem beliebigen Punkt der Strecke durch eine Minimalzahl von Gleisarbeitern möglich; eine Kette von Sicherungsposten entfällt. Durch den Einsatz einer speziellen Übertragungsmethode zur Sicherung der Übertragung - in vorteilhafterweise mittels TAN-Nummern, TAN = Transaction Number - können Standard-Mobilfunkstationen

verwendet werden. Damit wird durch die Erfindung eine kostengünstige und sichere Implementierung einer Rotenwarnung erreicht.

[0009] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Rottenwarnung ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schnittstelle zu einem Elektronischen Stellwerkmodul und eine Schnittstelle zu einem Funknetz vorgesehen ist, dass die Vorrichtung geeignet ist, Informationen über mindestens einen Zug vom Elektronischen Stellwerkmodul zu empfangen und mit abgespeicherten Informationen über mindestens einen Baustellenbereich zu vergleichen, und dass die Vorrichtung geeignet ist, für den Fall, dass sich ein Zug einem Baustellenbereich nähert, automatisch ein Warnsignal über die Funkschnittstelle zu mindestens einem Funktelefon auszusenden dessen Rufnummer in der Vorrichtung gespeichert ist. Die Informationen über eine aktuelle Baustelle, z.B. Datum, Zeit, Gleisabschnitt, werden vor Inbetriebnahme in die Vorrichtung eingegeben. Der Bediener (Fahrdienstleiter) des ESTW sperrt den relevanten Gleisabschnitt für die eingegebene Zeitspanne, z.B. 8.00 Uhr bis 10.00 Uhr oder 7.00 Uhr bis Ende offen. Gleisarbeiter, die sich während der Zeitspanne im Gefahrenbereich befinden werden über das Warnsignal über einen herannahenden Zug gewarnt. Das Warnsignal wird über Funk ausgesendet, zumindest ein Gleisarbeiter, z.B. der Baustellenleiter, hat ein Funktelefon mittels dessen er das Warnsignal empfangen kann.

[0010] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist vorteilhafterweise dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung geeignet ist, für den Fall des Empfangs eines Quittierungssignals auf das Warnsignal, automatisch einen ESTW-Befehl zur Freigabe des zuvor-automatisch gesperrten Gleisabschnittes auf dem sich der Zug nähert zu generieren und zum Elektronischen Stellwerkmodul zu senden. Der Baustellenleiter weist seine Gleisarbeiter an, den Gefahrenbereich zu verlassen. Ist dies geschehen, sendet er ein Quittierungssignal über Funk zur Vorrichtung. Diese ist nun darüber informiert, dass sich kein Gleisarbeiter mehr im Gefahrenbereich befindet. Das entsprechende Gleis kann freigegeben werden, der herannahende Zug passieren.

[0011] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist ferner vorteilhafterweise dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung geeignet ist, zumindest einen Teil des empfangenen Quittierungssignals mit abgespeicherten Nummern oder einem abgespeicherten Kode zu vergleichen und den ESTW-Befehl nur zu generieren, wenn der zumindest eine Teil des empfangenen Quittierungssignals mit einer abgespeicherten Nummer bzw. dem abgespeicherten Kode übereinstimmt. Zur Erhöhung der Sicherheit wird die Kommunikation zwischen Vorrichtung und Baustellenleiter gesichert. Auf einfachste Weise durch Nummern, die nur der Vorrichtung und dem Baustellenleiter bekannt sind und die auszugsweise bei jeder Übertragung mitgesendet werden. Alternativ werden Buchstaben, Sonderzeichen, eine spezielle Kodierung oder eine, z.B. asymmetrische Verschlüsselung verwendet.

[0012] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist des wei-

teren vorteilhafterweise dadurch gekennzeichnet, dass das Elektronische Stellwerkmodul als ESTW-Bedienplatz, als ESTW-Bedienplatz-Server oder als ESTW ausgeführt ist.

[0013] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Vorrichtung als ESTW-Schnittstellenmodul oder als ESTW-Bedienplatz ausgeführt.

[0014] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die erfindungsgemäße Vorrichtung dadurch gekennzeichnet, dass anstelle der Schnittstelle zum Elektronischen Stellwerkmodul eine Schnittstelle zu einem RBC-Modul vorgesehen ist, und dass die Vorrichtung geeignet ist, Informationen über mindestens einen Zug vom RBC-Modul zu empfangen und mit abgespeicherten Informationen über mindestens einen Baustellenbereich zu vergleichen, dass das RBC-Modul als RBC-Bedienplatz, als RBC-Bedienplatz-Server oder als RBC ausgeführt ist, und dass die Vorrichtung als RBC-Schnittstellenmodul oder als RBC-Bedienplatz ausgeführt ist; RBC = Radio Block Center. Die Erfindung ist auf alle ETCS-Systeme anwendbar.

[0015] Bei einem automatischen Betrieb könnte die Vorrichtung auch in einem Zug eingebaut sein. Die Erfindung ist selbst bei fahrerlosem Betrieb anwendbar. Die Vorrichtung im Zug empfängt z.B. über Balisen und/oder Funk die Information über einen wegen Bauarbeiten gesperrten Baustellenbereich und sendet ein Warnsignal über Funk aus, wenn er sich diesem Bereich nähert. Empfängt er kein Quittierungssignal stoppt er. Empfängt er ein Quittierungssignal, so kann er die Baustelle passieren.

[0016] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Überwachen eines Baustellenbereichs einer Schienenanlage ist dadurch gekennzeichnet, dass Informationen über mindestens einen Zug von einem Elektronischen Stellwerkmodul oder einem RBC-Modul einer Vorrichtung bereitgestellt werden, dass in der Vorrichtung die empfangenen Informationen mit in der Vorrichtung abgespeicherten Informationen über mindestens einen Baustellenbereich verglichen werden, und dass automatisch ein, über Funk zu mindestens einem Funktelefon dessen Rufnummer in der Vorrichtung abgespeichert ist auszusendendes Warnsignal generiert wird, wenn der Vergleich ergibt, dass sich ein Zug einem Baustellenbereich nähert.

[0017] Das erfindungsgemäße Verfahren ist vorteilhafterweise Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass nach Empfang eines Quittierungssignals auf das Warnsignal, automatisch ein ESTW-Befehl oder ein RBC-Befehl zur Freigabe des Gleisabschnittes auf dem sich der Zug nähert generiert und zum Elektronischen Stellwerkmodul bzw. RBC-Modul gesendet wird.

[0018] Das erfindungsgemäße Computerprodukt beinhaltend Computerprogrammkodemittel, die derart ausgestaltet sind, die Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens durchzuführen, wenn das Computerprogramm auf einem Computer abläuft. Die Erfindung ist beispielsweise durch Software realisiert. Dazu ist ein spezielles

Computerprogramm, z.B. in Programmiersprache C++, vorgesehen.

[0019] Das Computerprodukt ist vorteilhafterweise als Computerprogramm oder als Computer lesbares Speichermedium ausgeführt ist. Das erfindungsgemäße Computerprogramm wird z.B. über CD-ROM vertrieben.

[0020] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den abhängigen Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung zu entnehmen.

[0021] Im folgenden werden fünf Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von sechs Figuren erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines ESTW-Bedienplatzes und eine erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 eine schematische Darstellung von zwei Mobilgeräten,

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Vorrichtung und deren Anbindung,

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Vorrichtung und deren Anbindung,

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Vorrichtung und deren Anbindung,

Fig. 6 eine schematische Darstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Vorrichtung und deren Anbindung.

[0022] Das erste Ausführungsbeispiel wird anhand von Fig. 1 und Fig. 2 erläutert. Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines ESTW-Bedienplatzes und einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0023] Fig. 1 zeigt die Anordnung der benötigten Geräte für eine automatische Rottenwarnung über GSM-Mobiltelefone. Die Erfindung betrifft Schnellbahnstrecken, die mit signalabhängigen Warnanlagen ausgerüstet werden müssen und die von Elektronischen Stellwerken (ESTW) gesteuert werden. Das Elektronische Stellwerk enthält unabhängig von der Bauform in der Regel immer einen Bedienplatz und Monitore sowie eine Eingabemöglichkeit über Maus oder Tastatur. Der vorhandene ESTW-Bedienplatz 8, der auch als ESTW-Arbeitsplatz oder ESTW-Anzeigemodul bezeichnet werden kann, ist mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung 7 verbunden, die als ESTW-Schnittstellenmodul ausgeführt ist. Je nach Stellwerksbauform kann die Schnittstelle zwischen ESTW-Bedienplatz 8 und ESTW-Schnittstellenmodul als LAN Verbindung oder serielle Schnittstelle ausgeführt sein. Über diese Schnittstelle erhält das ESTW-Schnittstellenmodul die Standorte der Züge. Hier-

zu muss der ESTW-Bedienplatz 8 nicht geändert werden, da das ESTW-Schnittstellenmodul am Datenstrom lediglich mithört. Falls eine Geschwindigkeitsinformation der Züge im ESTW-Bedienplatz 8 zur Verfügung steht, wird diese ebenfalls übertragen. Weiterhin ist das ESTW-Schnittstellenmodul z.B. über eine ISDN-Schnittstelle oder direkt mit einem GSM-Modul 6 verbunden, das eine Schnittstelle zum GSM-Netz aufweist. Das GSM-Netz ist z.B. das für das Rottenwarn-Verfahren ausgewählte Netz eines Providers bzw. das Netz mehrerer Provider. Das ESTW-Schnittstellenmodul und das GSM-Modul 6 können auch in einem Gerät integriert sein.

[0024] Als Funknetz kann anstelle des GSM auch verwendet werden: GSM-R, GPRS, EDGE, UMTS, Betriebsfunk, etc.

[0025] Der ESTW-Bedienplatz 8 ist ferner mit mehreren Modulen 3, 4, 5 verbunden, die wahlweise ausgeführt sein können als: Ein-/Ausgabemittel, Monitor, Tastatur, Computermaus, Drucker, etc. Der ESTW-Bedienplatz 8 ist z.B. Bestandteil eines Stellwerks-Bedienraumes, einer Leitstelle oder einer Betriebszentrale und ist z.B. als Rechner mit entsprechend spezieller Software ausgeführt. Anstelle eines Rechners kann auch ein Rechnersystem mit mindestens zwei Rechnern, z.B. drei Rechnern, vorgesehen sein.

[0026] Das ESTW-Schnittstellenmodul ist ferner mit mehreren Modulen 1, 2 verbunden, die wahlweise ausgeführt sein können als: Ein-/Ausgabemittel, Monitor, Tastatur, Computermaus, Drucker, etc. Das ESTW-Schnittstellenmodul ist z.B. als Rechner mit entsprechend spezieller Software ausgeführt. Anstelle eines Rechners kann auch ein Rechnersystem mit mindestens zwei Rechnern, z.B. drei Rechnern, vorgesehen sein. Das ESTW-Schnittstellenmodul ist derart programmiert, dass es die entsprechenden Funktionen ausführen kann. Die Programmierung erfolgt z.B. mittels der Programmiersprache C++.

[0027] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung von zwei Mobilgeräten.

[0028] Das eine Mobilgerät 10 ist eine GSM-Mobilfunkstation mit einer Schnittstelle zu einem tragbaren Rechner 11, der z.B. als Laptop ausgeführt ist. Das andere Mobilgerät 9 ist eine GSM-Mobilfunkstation. Das Mobilgerät 10 dient als A-Handy, das Mobilgerät 9 als B-Handy. Für das Rottenwarn-Verfahren ist ein A-Handy und mindestens ein B-Handy vorgesehen, also z.B. zwei, drei, vier oder fünf B-Handys.

[0029] Soll eine Baustelle am Gleis eingerichtet werden, so wird das betroffene Gleis über ein Eingabemittel, z.B. Computermaus oder Tastatur, am ESTW-Schnittstellenmodul eingegeben. Zusätzlich wird ein A-Handy für die Baustelle ausgewählt und die Rufnummer des A-Handys zusammen mit dem Baustellengleis abgespeichert. Im ESTW-Schnittstellenmodul werden ferner vorteilhafterweise eine Anzahl von sogenannten TAN-Nummern über ein Programm für Zufallszahlen generiert, ausgedruckt und zusammen mit der Rufnummer des

A-Handys abgespeichert. Der für die Baustelle zuständige Bauleiter nimmt die ausgedruckte TAN-Nummern-Liste mit auf die Baustelle. Auf eine elektronische Übertragung der TAN-Nummern wird aus Sicherheitsgründen verzichtet, da die Verbindung abgehört werden könnte. Wird eine zweite Baustelle am gleichen Stellwerk eingerichtet, so wird für diese ebenfalls die Rufnummer eines ausgewählten, anderen A-Handys und das oder die Baustellengleise abgespeichert sowie eine Liste mit neuen TAN-Nummern generiert, ausgedruckt und abgespeichert, wobei das ESTW-Schnittstellenmodul diejenigen TAN-Nummern, die zufällig auch in der ersten Baustelle vorkommen, nicht akzeptiert. In einer bevorzugten Ausführungsform sind zusätzlich zur Rufnummer des A-Handys die Rufnummern der dem A-Handy zugehörigen B-Handys abgespeichert, zwecks Ermöglichung eines Sammelrufs.

[0030] Betrifft die Baustelle mehrere, z.B. hintereinander angeordnete Gleisabschnitte (z.B. wandernde Baustelle) oder sollen mehrere Baustellen auf unterschiedlichen Gleisabschnitten zeitlich nacheinander abgearbeitet werden, so werden für jeden Gleisabschnitt separate TAN-Nummern vergeben und ausgelesen. Die letzte TAN-Nummer eines Gleisabschnitts hebt dann die Sperrung dieses Abschnitts dauerhaft auf. Sind die Arbeiten an dem betreffenden Gleisabschnitt beendet, so übermittelt der Baustellenleiter dem Fahrdienstleiter die letzte TAN-Nummer via Funk. Anstelle der letzten kann auch eine andere TAN-Nummer der dem jeweiligen Gleisabschnitt zugeordneten TAN-Nummern als Signal zur Aufhebung der Sperrung verwendet werden.

[0031] Die erste TAN-Nummer des nächsten, zu bearbeitenden Gleisabschnitts sperrt diesen bevor die Gleisarbeiten in diesem Abschnitt begonnen werden. Vor Beginn der Arbeiten übermittelt der Baustellenleiter dem Fahrdienstleiter die erste TAN-Nummer via Funk. Anstelle der ersten kann auch eine andere TAN-Nummer der dem jeweiligen Gleisabschnitt zugeordneten TAN-Nummern als Signal zur Sperrung verwendet werden. Der Fahrdienstleiter übermittelt dem Baustellenleiter eine Quittung via Funk. Die Quittung vom Stellwerk bestätigt die Wirksamkeit der Sperrung und dass sich kein Zug mehr in dem und vor dem gesperrten Abschnitt befindet.

[0032] Durch diese Art der Sperrung und Freischaltung wird die Dauer der Sperrung minimiert auf die tatsächliche Dauer der Gleisarbeiten.

[0033] In dem erfindungsgemäßen Verfahren muss der jeweilige Baustellenleiter sich nur einmal zu Beginn der Bauarbeiten mit dem Fahrdienstleiter absprechen, danach laufen alle Warnvorgänge automatisch ab. In dieser Absprache teilt der Bauleiter den Beginn der Bauarbeiten mit und der Fahrdienstleiter sperrt die Strecke. Der Zeitpunkt der Sperrung und Aufhebung der Sperrung kann wie zur wandernden Baustelle beschrieben durch den Fahrdienstleiter via Funk vorgegeben werden, auch bei einer einzelnen Baustelle. Durch eine normale Eingabe in den ESTW-Bedienplatz 8 wird diese Strecke gegen Befahren gesperrt. Im ESTW kann diese Strecke als

gesperrt markiert und mit einem Merkhinweis versehen und auf dem Bedienmonitor angezeigt werden. Der Merkhinweis lautet z.B. RO1 für Rotte 1 und RO2 für Rotte 2, etc.

[0034] An der Baustelle befindet sich der tragbare Rechner 11, der mit dem A-Handy verbunden ist. Im tragbaren Rechner 11 sind vorteilhafterweise die Nummern der B-Handys gespeichert. Die B-Handys können auch Analoggeräte sein, die vom tragbaren Rechner 11 und dem A-Handy oder direkt vom ESTW-Schnittstellenmodul über Sammelruf angewählt werden. Jeder Bauarbeiter am Gleis hat ein B-Handy, über das er zur Räumung der Baustelle aufgefordert werden kann. Die Warnung erfolgt durch Klingelton des Handys oder bei Tragen von Gehörschutz einem im Gehörschutz eingebauten und mit dem Handy verbundenen Kopfhörer oder die Vibratorfunktion des Handys.

[0035] Nähert sich nun ein Zug der Baustelle, so wird zu einem Zeitpunkt zu dem der Zug noch mehr als sein Bremsweg von dem die Baustelle deckende Hauptsignal entfernt ist, vom ESTW-Schnittstellenmodul eine Warnung in Form eines Datentelegramm mit der für die Signaltechnik üblichen Kodesicherung automatisch generiert und über das GSM-Modul 6 an das A-Handy des Baustellenleiters und den angeschlossenen tragbaren Rechner 11 übertragen. Zur Dokumentation wird dies am mit dem ESTW-Schnittstellenmodul verbundenen Drucker mit Uhrzeit ausgedruckt. Die Gleisarbeiter erhalten über die B-Handys eine Aufforderung, das Gleis zu räumen. Ist das Gleis geräumt, setzt der Baustellenleiter am A-Handy eine entsprechende Meldung mit der nächsten TAN-Nummer aus seiner TAN-Nummern-Liste ab, die über GSM zum ESTW-Schnittstellenmodul gelangt. Das ESTW-Schnittstellenmodul vergleicht die empfangene TAN-Nummer mit der erwarteten TAN-Nummer und generiert bei Übereinstimmung automatisch den ESTW-Befehl zum Aufheben der Gleissperrung und sendet ihn an das ESTW-Bedienplatz 8. Ist die Aufhebung wirksam, kann eine Fahrstraße über das die Baustelle deckende Signal gestellt werden. Wird im ESTW-Schnittstellenmodul festgestellt, dass der Zug die Fahrstraße aufgelöst hat, so veranlasst es automatisch eine neue Sperrung dieser Fahrstraße mit der Eintragung des Sperrgrundes, z.B. RO 1. Ist diese Sperrung wirksam und hat der Zug den kompletten Baustellenbereich geräumt, so wird vom ESTW-Schnittstellenmodul eine Meldung an das A-Handy zusammen mit der nächsten TAN Nummer übertragen, dass die Baustelle wieder betreten werden kann. Der Baustellenleiter vergleicht die TAN Nummer mit seiner Liste und gibt bei Übereinstimmung der empfangenen mit der erwarteten TAN-Nummer das Betreten des Gleises frei. Die TAN-Nummern-Liste kann auch im tragbaren Rechner 11 abgespeichert werden. Dann werden die Vergleiche mit den TAN-Nummern und das Aussenden der TAN-Nummern automatisiert. Der tragbare Rechner 11 ist z.B. so programmiert, dass er einen ankommenden Warnruf mit den abgespeicherten TAN-Nummern vergleicht und bei Übereinstimmung ei-

nen Sammelruf zu allen B-Handys sendet. Ebenso wird bei Versenden eines Quittierungssignals automatisch die entsprechende TAN-Nummer mitgesendet. A-Handy und tragbarer Rechner 11 können auch in einem Gerät integriert sein, z.B. Nokia Communicator. Nokia Communicator und ESTW-Schnittstellenmodul weisen beispielsweise eine gemeinsame Datenschnittstelle auf, z.B. über Kabel oder Infrarot, über die die TAN-Nummern dem Nokia Communicator und/oder die Rufnummer des Nokia Communicators dem ESTW-Schnittstellenmodul mitgeteilt werden können.

[0036] Gegen unberechtigte Eingriffe schützen die TAN Nummern. Anstelle der TAN-Nummern kann auch ein anderes Sicherungsverfahren eingesetzt werden, z.B. eine kryptische Verschlüsselung über einen sogenannten "Security Translator" bei der Übertragung von und zum A-Handy. Anstelle von TAN-Nummern können auch andere Nummern verwendet werden oder Codes, die z.B. auch Buchstaben oder nur Buchstaben oder Sonderzeichen enthalten.

[0037] Das ESTW-Schnittstellenmodul hat Sicherheitsverantwortung. Es muss jeden Zug der sich der Baustelle nähert erkennen und das die Baustelle deckende Signal oder die betroffenen Gleisabschnitte automatisch sperren.

[0038] Kommt die Warnung nicht an der Baustelle an oder die Räummeldung der Rotte nicht in der Zentrale, z.B. bei Netzüberlastung, so wird der Zug vor der Baustelle abgebremst, da die automatisch eingelegte Sperre wirksam bleibt.

[0039] Das zweite Ausführungsbeispiel wird anhand von Fig. 3 erläutert. Fig. 3 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung und deren Anbindung.

[0040] Die Vorrichtung 7 ist wie im ersten Ausführungsbeispiel als ESTW-Schnittstellenmodul ausgeführt und weist eine Schnittstelle zu einem Funknetz und eine Verbindung zum GSM-Modul 6 auf. Aufbau und Funktionsweise entsprechen der erfindungsgemäßen Vorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels. Im Gegensatz zu Fig. 1 ist die Vorrichtung 7 aus Fig. 3 über ein Bussystem oder ein lokales Netz mit der ESTW-Bedienplatz 8 sowie mit einem ESTW-Bedienplatz-Server 12 und einem ESTW 13 verbunden.

[0041] Das lokale Netz ist z.B. durch ein Ethernet LAN ausgeführt. Als Protokoll ist z.B. TCP/IP verwendet. Anstelle eines Bussystems können die einzelnen Elemente auch über zwei, drei oder mehr Bussysteme miteinander verbunden sein. Ein Bussystem kann ein, zwei, drei oder mehr Busse aufweisen.

[0042] Im ESTW 13 werden die Daten der Achszähler oder Gleiskreise empfangen und ausgewertet. Das ESTW 13 stellt die relevanten Daten dem ESTW-Bedienplatz-Server über die LAN-Schnittstelle dem ESTW-Bedienplatz 12 zur Verfügung. Der ESTW-Bedienplatz organisiert die Verteilung der relevanten Daten zur Vorrichtung 7 und zum ESTW-Bedienplatz 8. Vorrichtung 7 empfängt somit Informationen über Züge vom ESTW 13 über den ESTW-Bedienplatz-Server 12 und sendet den ge-

nerierten ESTW-Befehl entweder über die LAN-Schnittstelle zum ESTW-Bedienplatz 8 oder über die LAN-Schnittstelle zum ESTW-Bedienplatz-Server 12, der ihn zum ESTW 13 weiterleitet. Die Schnittstelle zwischen Vorrichtung 7 und ESTW-Bedienplatz 8 ist z.B. als SBS ausgelegt, SBS=Standard Bedien-Schnittstelle.

[0043] Das GSM-Modul 6 kann anstelle direkt auch über das LAN mit Vorrichtung 7 verbunden sein. Alternativ kann GSM-Modul 6 auch direkt mit ESTW 13 verbunden sein.

[0044] Anstelle eines ESTW-Bedienplatzes 8 können auch zwei, drei, vier oder mehr ans LAN angeschlossen sein.

[0045] Anstelle eines ESTW 13 kann auch ein RBC verwendet werden. In diesem Fall kann das GSM-Modul 6 entfallen und die Funkkommunikation zu den Arbeitern im Gleis über das RBC abgewickelt werden. Vorrichtung 7 sendet dazu das über Funk auszusendende Warnsignal über den dann als RBC-Bedienplatz-Server ausgestalteten Server oder direkt zum RBC. Der ESTW-Bedienplatz 8 ist durch einen RBC-Bedienplatz zu ersetzen.

[0046] Das dritte Ausführungsbeispiel wird anhand von Fig. 4 erläutert. Fig. 4 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung und deren Anbindung.

[0047] Im dritten Ausführungsbeispiel ist die Funktionalität der Vorrichtung 7 aus Fig. 3 in Vorrichtung 8', die als ESTW-Bedienplatz ausgestaltet ist, mit integriert. Die Funktionalität wird im wesentlichen durch Softwareprogrammierung bereitgestellt. Ein spezielle Computerprogramm übernimmt somit die Ausgabe der Rottenwarnung. Vorrichtung 8' weist eine Schnittstelle zu einem GSM-Modul 6 auf, das dem GSM-Modul aus Fig. 3 entspricht. Das GSM-Modul kann auch mit dem LAN verbunden und über das LAN mit Vorrichtung 8' verbunden sein. Vorrichtung 8' entspricht somit einem Standard-ESTW-Bedienplatz mit zusätzlicher Programmierung zwecks Ausführung der Rottenwarnung und Überwachung eines Baustellenbereichs.

[0048] Anstelle als ESTW-Bedienplatz kann Vorrichtung 8' auch als RBC-Bedienplatz ausgeführt sein. In diesem Fall kann GSM-Modul 6 entfallen.

[0049] Das vierte Ausführungsbeispiel wird anhand von Fig. 5 erläutert. Fig. 5 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung und deren Anbindung.

[0050] Die Elemente entsprechen ihrer Funktionalität noch den gleichnamigen Elementen aus Fig. 3.

[0051] Vorrichtung 7 aus Fig. 5 ist mit ESTW-Bedienplatz-Server 12, ESTW-Bedienplatz 8 sowie einem weiteren ESTW-Bedienplatz 14 über ein lokales Netz, ein Bussystem, zwei oder mehr lokale Netze oder zwei oder mehr Bussysteme verbunden.

[0052] ESTW 13 ist mit ESTW-Bedienplatz-Server 12 über eine Punkt-zu-Punkt Verbindung, ein lokales Netz, ein Bussystem, zwei oder mehr lokale Netze oder zwei oder mehr Bussysteme verbunden.

[0053] Das fünfte Ausführungsbeispiel wird anhand von Fig. 6 erläutert. Fig. 6 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung und deren Anbindung.

[0054] Die Elemente entsprechen ihrer Funktionalität nach den gleichnamigen Elementen aus Fig. 3.

[0055] ESTW-Bedienplatz-Server 12 aus Fig. 6 ist mit Vorrichtung 7 und ESTW-Bedienplatz 8 über Punkt-zu-Punkt Verbindungen, ein lokales Netz, ein Bussystem, zwei oder mehr lokale Netze oder zwei oder mehr Bussysteme verbunden.

[0056] ESTW 13 ist mit ESTW-Bedienplatz-Server 12 über eine Punkt-zu-Punkt Verbindung, ein lokales Netz, ein Bussystem, zwei oder mehr lokale Netze oder zwei oder mehr Bussysteme verbunden.

Kombinationen einzelner oder mehrerer Merkmale aus verschiedenen Ausführungsbeispielen sind möglich.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (7, 8') zur Rottenwarnung, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schnittstelle zu einem Elektronischen Stellwerkmodul (8, 12, 13, 14) und eine Schnittstelle zu einem Funknetz vorgesehen ist, dass die Vorrichtung (7, 8') geeignet ist, Informationen über mindestens einen Zug vom Elektronischen Stellwerkmodul zu empfangen und mit abgespeicherten Informationen über mindestens einen Baustellenbereich zu vergleichen, und dass die Vorrichtung (7, 8') geeignet ist, für den Fall, dass sich ein Zug einem Baustellenbereich nähert, automatisch ein Warnsignal über die Funkschnittstelle zu mindestens einem Funktelefon (10, 9) auszusenden dessen Rufnummer in der Vorrichtung (7, 8') gespeichert ist.
2. Vorrichtung (7, 8') nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (7, 8') geeignet ist, für den Fall des Empfangs eines Quittierungssignals auf das Warnsignal, automatisch einen ESTW-Befehl zur Freigabe des zuvor automatisch gesperrten Gleisabschnittes auf dem sich der Zug nähert zu generieren und zum Elektronischen Stellwerkmodul zu senden.
3. Vorrichtung (7, 8') nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (7, 8') geeignet ist, zumindest einen Teil des empfangenen Quittierungssignals mit abgespeicherten Nummern oder einem abgespeicherten Kode zu vergleichen und den ESTW-Befehl nur zu generieren, wenn der zumindest eine Teil des empfangenen Quittierungssignals mit einer abgespeicherten Nummer bzw. dem abgespeicherten Kode übereinstimmt.
4. Vorrichtung (7, 8') nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Elektronische Stellwerkmodul (8, 12, 13, 14) als ESTW-Bedienplatz (8, 14), als ESTW-Bedienplatz-Server (12) oder als ESTW (13) ausgeführt ist.
5. Vorrichtung (7, 8') nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (7, 8') als ESTW-Schnittstellenmodul oder als ESTW-Bedienplatz (8') ausgeführt ist.
6. Vorrichtung (7, 8') nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** anstelle der Schnittstelle zum Elektronischen Stellwerkmodul (8, 12, 13, 14) eine Schnittstelle zu einem RBC-Modul vorgesehen ist, und dass die Vorrichtung (7, 8') geeignet ist, Informationen über mindestens einen Zug vom RBC-Modul zu empfangen und mit abgespeicherten Informationen über mindestens einen Baustellenbereich zu vergleichen, dass das RBC-Modul als RBC-Bedienplatz, als RBC-Bedienplatz-Server oder als RBC (13) ausgeführt ist, und dass die Vorrichtung (7, 8') als RBC-Schnittstellenmodul oder als RBC-Bedienplatz ausgeführt ist.
7. Verfahren zum Überwachen eines Baustellenbereichs einer Schienenanlage, **dadurch gekennzeichnet, dass** Informationen über mindestens einen Zug von einem Elektronischen Stellwerkmodul (8, 12, 13, 14) oder einem RBC-Modul einer Vorrichtung (7, 8') bereitgestellt werden, dass in der Vorrichtung (7, 8') die empfangenen Informationen mit in der Vorrichtung (7, 8') abgespeicherten Informationen über mindestens einen Baustellenbereich verglichen werden, und dass automatisch ein, über Funk zu mindestens einem Funktelefon (10, 9) dessen Rufnummer in der Vorrichtung (7, 8') abgespeichert ist auszusendendes Warnsignal generiert wird, wenn der Vergleich ergibt, dass sich ein Zug einem Baustellenbereich nähert.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** noch Empfang eines Quittierungssignals auf das Warnsignal, automatisch ein ESTW-Befehl oder RBC-Befehl zur Freigabe des zuvor automatisch gesperrten Gleisabschnittes auf dem sich der Zug nähert generiert und zum Elektronischen Stellwerkmodul bzw. RBC-Modul gesendet wird.
9. Computerprodukt beinhaltend Computerprogramm-kodemittel, die derart ausgestaltet sind, die Schritte des Verfahrens nach Anspruch 7 durchzuführen, wenn das Computerprogramm auf einem Computer abläuft.
10. Computerprodukt nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Computerprodukt als Computerprogramm oder als Computer lesbares Speichermedium ausgeführt ist.

Claims

1. Device (7, 8') for warning work gangs, **characterised in that** an interface to an electronic signal box module (8, 12, 13, 14) and an interface to a radio network are provided, the device (7, 8') is suitable for receiving information about at least one train from the electronic signal box module and comparing it with stored information about at least one construction site area and that the device (7, 8') is suitable for automatically transmitting a warning signal via the radio interface to at least one radio telephone (10, 9), the call number of which is stored in the device (7, 8'), in the event of a train approaching a construction site area.
2. Device (7, 8') according to claim 1, **characterised in that** the device (7, 8') is suitable for automatically generating an ESTW command to release the previously automatically blocked track section on which the train is approaching and sending it to the electronic signal box module in the event of receipt of an acknowledgement signal in response to the warning signal.
3. Device (7, 8') according to claim 2, **characterised in that** the device (7, 8') is suitable for comparing at least part of the received acknowledgement signal with stored numbers or a stored code and generating the ESTW command only if the at least one part of the received acknowledgement signal coincides with a stored number or the stored code.
4. Device (7, 8') according to claim 1, **characterised in that** the electronic signal box module (8, 12, 13, 14) is designed as an ESTW operator terminal (8, 14), an ESTW operator terminal server (12) or an ESTW (13).
5. Device (7, 8') according to claim 1, **characterised in that** the device (7, 8') is designed as an ESTW interface module or as an ESTW operator terminal (8').
6. Device (7, 8') according to claim 1, **characterised in that** an interface to an RBC module is provided instead of the interface to the electronic signal box module (8, 12, 13, 14) and that the device (7, 8') is suitable for receiving information about at least one train from the RBC module and comparing it with stored information about at least one construction site area, that the RBC module is designed as an RBC operator terminal, an RBC operator terminal server or an RBC (13) and that the device (7, 8') is designed as an RBC interface module or as an RBC operator terminal.
7. Method for monitoring a construction site area of a

rail system, **characterised in that** information about at least one train is provided to a device (7, 8') by an electronic signal box module (8, 12, 13, 14) or an RBC module, that in the device (7, 8') the received information is compared with information stored in the device (7, 8') about at least one construction site area and that a warning-signal to be transmitted via radio to at least one radio telephone (10, 9), the call number of which is stored in the device (7, 8'), is automatically generated if it emerges from the comparison that a train is approaching a construction site area.

8. Method according to claim 7, **characterised in that** after receipt of an acknowledgement signal in response to the warning signal, an ESTW command or RBC command for release of the previously automatically blocked track section on which the train is approaching is automatically generated and sent to the electronic signal box module or RBC module.
9. Computer product containing computer program code means configured so as to perform the steps of the method according to claim 7 when the computer program is running on a computer.
10. Computer product according to claim 9, **characterised in that** the computer product is designed as a computer program or as a computer-readable storage medium.

Revendications

1. Dispositif (7, 8') pour l'avertissement des personnes travaillant sur la voie, **caractérisé en ce qu'**une interface pour un module électronique de poste d'aiguillage (8, 12, 13, 14) et une interface pour un réseau radio sont prévues, **en ce que** le dispositif (7, 8') est approprié pour recevoir des informations sur au moins un train du module électronique du poste d'aiguillage et pour les comparer avec des informations mémorisées sur au moins une zone de chantier, et **en ce que** le dispositif (7, 8') est approprié, dans le cas où un train s'approche d'une zone de chantier, pour émettre automatiquement un signal d'avertissement par l'interface radio à au moins un téléphone radio (10, 9), dont le numéro d'appel est mémorisé dans le dispositif (7, 8').
2. Dispositif (7, 8') selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif (7, 8') est approprié, dans le cas où l'on reçoit un signal d'acquiescement du signal d'avertissement, pour générer automatiquement une instruction ESTW pour la libération de la section de voie bloquée automatiquement auparavant sur laquelle le train s'approche et pour l'envoyer au module électronique du poste d'aiguillage.

3. Dispositif (7, 8') selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le dispositif (7, 8') est approprié pour comparer au moins une partie du signal d'acquiescement reçu avec des numéros mémorisés au un code mémorisé et pour générer l'instruction ESTW seulement lorsque la au moins une partie du signal d'acquiescement reçu coïncide avec un numéro mémorisé ou le code mémorisé. 5
4. Dispositif (7, 8') selon la revendication 1. **caractérisé en ce que** le module électronique du poste d'aiguillage (8, 12, 13, 14) est réalisé comme un poste de commande ESTW (8, 14), comme un serveur de poste de commande ESTW (12) ou comme ESTW (13). 10 15
5. Dispositif (7, 8') selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif (7, 8') est réalisé sous la forme d'un module d'interface ESTW ou d'un poste de commande ESTW (8'). 20
6. Dispositif (7, 8') selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, à la place de l'interface avec le module électronique du poste d'aiguillage (8, 12, 13, 14), il est prévue une interface avec un module RBC et **en ce que** le dispositif (7, 8') est approprié pour recevoir des informations sur au moins un train du module RBC et les comparer avec des informations mémorisées sur au moins une zone de chantier, **en ce que** le module RBC est réalisé sous la forme d'un poste de commande RBC, d'un serveur de poste de commande RBC ou de RBC (13) et **en ce que** le dispositif (7, 8') est réalisé sous la forme d'un module d'interface RBC ou d'un poste de commande RBC. 25 30 35
7. Procédé pour contrôler une zone de chantier d'une installation de rails, **caractérisé en ce que** des informations sur au moins un train sont mises à la disposition d'un dispositif (7, 8') par un module électronique de poste d'aiguillage (8, 12, 13, 14) ou un module RBC, **en ce que** les informations reçues sont comparées dans le dispositif (7, 8') avec des informations mémorisées dans le dispositif (7, 8') sur au moins une zone de chantier, et **en ce qu'un** signal d'avertissement à envoyer par radio à au moins un téléphone par radio (10, 9), dont le numéro d'appel est mémorisé dans le dispositif (7, 8'), est généré automatiquement lorsque la comparaison montre qu'un train s'approche d'une zone de chantier. 40 45 50
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que**, après la réception d'un signal d'acquiescement du signal d'avertissement, une instruction ESTW ou une instruction RBC est générée automatiquement pour la libération de la section de voie bloquée automatiquement auparavant sur laquelle le train s'approche et est envoyée au module électronique du poste d'aiguillage ou au module RBC. 55
9. Produit informatique contenant des moyens de codage de programme informatique qui sont conçus de manière à exécuter les étapes du procédé selon la revendication 7 lorsque le programme informatique se déroule sur un ordinateur.
10. Produit informatique selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le produit informatique est réalisé sous la forme d'un programme informatique ou sous la forme d'un support de mémorisation pouvant être lu par l'ordinateur.

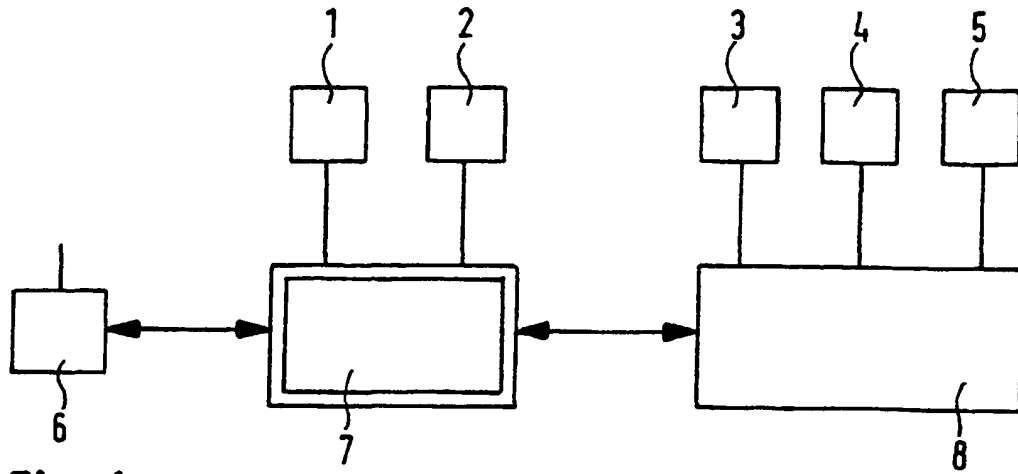


Fig. 1

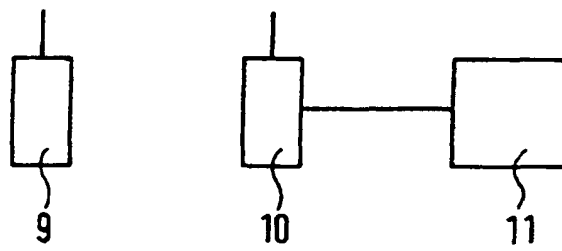


Fig. 2

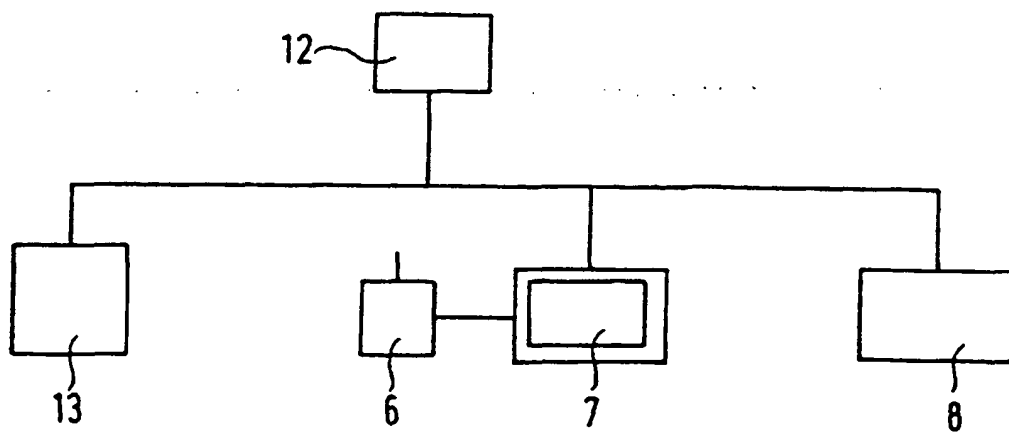


Fig. 3

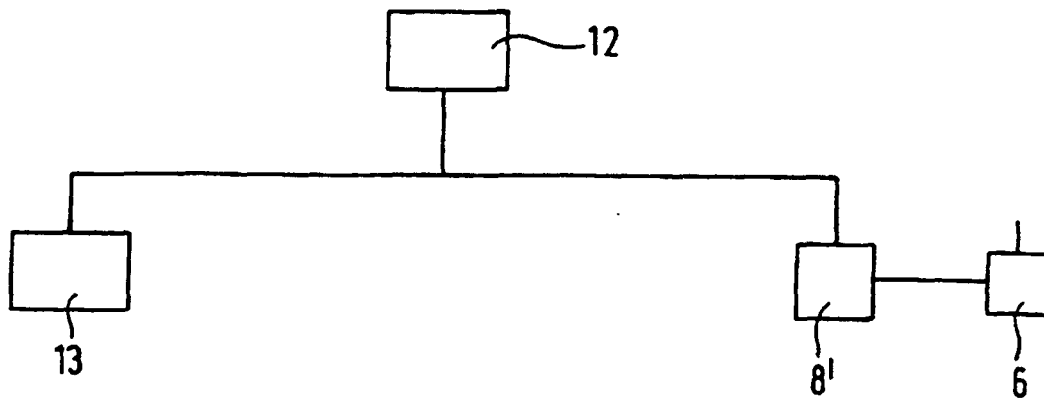


Fig. 4

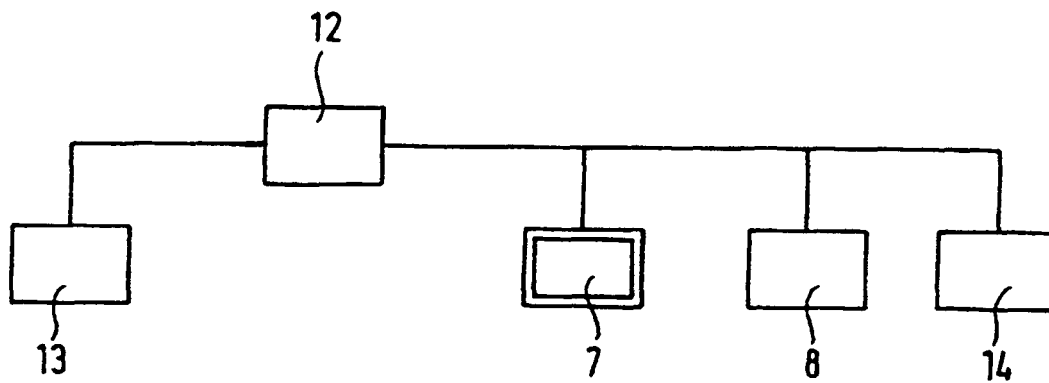


Fig. 5

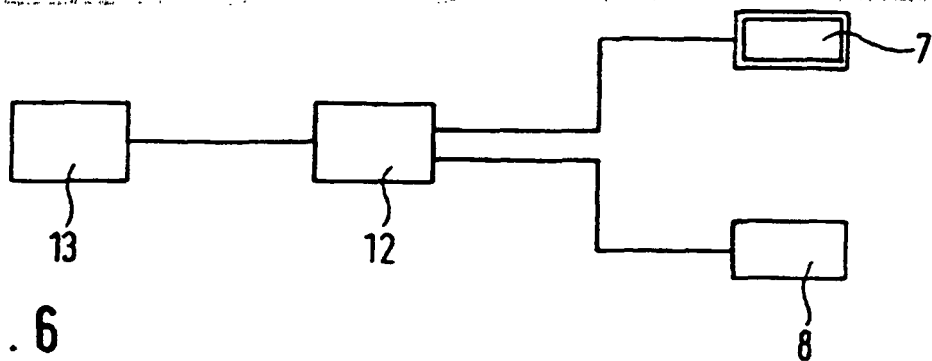


Fig. 6