

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 222 100 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.01.2004 Patentblatt 2004/05

(21) Anmeldenummer: **00971107.8**

(22) Anmeldetag: **16.10.2000**

(51) Int Cl.7: **B61L 23/22**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT2000/000268

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2001/028839 (26.04.2001 Gazette 2001/17)

(54) **VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUR SICHERUNG EINES IN BEIDEN RICHTUNGEN
BEFAHRENNEN GLEISABSCHNITTES**

METHOD AND DEVICE FOR ENSURING THE OPERATING SAFETY OF A SECTION OF TRACK
USED IN BOTH DIRECTIONS

PROCEDE ET DISPOSITIF DE SECURISATION D'UNE SECTION DE VOIE A DOUBLE SENS DE
CIRCULATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE LI

(30) Priorität: **21.10.1999 AT 177899**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.07.2002 Patentblatt 2002/29

(73) Patentinhaber: **Siemens SGP Verkehrstechnik
GmbH
1110 Wien (AT)**

(72) Erfinder:
• **TOD, Dieter
A-2232 Deutsch-Wagram (AT)**

• **BACHER, Franz
A-3463 Stetteldorf (AT)**

(74) Vertreter: **Matschnig, Franz, Dipl.-Ing.
Patentanwalt,
Siebensterngasse 54,
Postfach 252
1071 Wien (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A- 2 386 439

EP 1 222 100 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 ein Verfahren und eine Einrichtung zur Sicherung eines in beiden Richtungen befahrenen Gleisabschnittes, an dessen Enden jeweils über eine Weiche ein Ausweichgleis angeschlossen ist, an welchem in einem mindestens dem Schutzweg eines Zuges entsprechenden ersten vorbestimmten Abstand vor der Weiche ein Zugbeeinflussungsmittel angeordnet ist.

[0002] Um in erster Linie bei eingleisigen Eisenbahnstrecken einen sicheren Zugbetrieb mit Folgezugund Gegenzugsicherung zu gewährleisten, gibt es die Streckenblockeinrichtung, die bisher über mündliche oder telekommunikative Erteilung der Fahrerlaubnis und die Eintragung in das Zuglaufblatt erfolgt. Auf diese Weise soll der Gleisabschnitt insofern gesichert werden, als sich nur ein Zug auf dem Gleisabschnitt befinden darf bzw. das Einfahren eines Folge- oder Gegenzuges in den Gleisabschnitt verhindert wird.

[0003] In den Betriebsvorschriften der Eisenbahnen gibt es dafür festgelegte Vorgangsweisen. Üblicherweise wird eine Sprechverbindung (z. B. Telefon- oder Funkverbindung) zwischen Zugleitzentrale und Triebfahrzeugführer hergestellt, über die mit festgelegter Sprache entsprechende Meldungen ausgetauscht werden. Vor der Einfahrt in den Gleisabschnitt hat der Triebfahrzeugführer die Fahranfrage an die Zugleitzentrale zu stellen, die im Falle der Möglichkeit mit der Fahrerlaubnis antwortet. Nach Einfahrt in den Gleisabschnitt hat der Triebfahrzeugführer die Verlassensmeldung abzugeben, was bedeutet, dass von der Zugleitzentrale die Einfahrt eines weiteren Zuges in diesen Gleisabschnitt zu verhindern ist. Nach Verlassen des Gleisabschnittes hat der Triebfahrzeugführer die Ankunfts meldung abzugeben, worauf in der Regel die Zugleitzentrale den Gleisabschnitt zum Befahren durch einen anderen Zug freigibt.

[0004] Dieses Verfahren hat den Nachteil, dass es keine vollständige Sicherheit bietet. Die Sprechverbindung zwischen Zugleitzentrale und Triebfahrzeugführer kann insbesondere bei Funkverbindung gestört werden, und die beteiligten Personen können Meldung fehlinterpretieren, sodaß bei diesem Verfahren Störfälle oder Unfälle nicht gänzlich auszuschließen sind, wie auch die Praxis zeigt.

[0005] Es sind daher schon automatische Zugsicherungseinrichtungen in Form von Zugbeeinflussungsmitteln geschaffen worden, von denen überwiegend das sogenannte Indusi-System (induktive Zugbeeinflussung) und die magnetische Fahrsperr e verwendet werden.

[0006] Das Indusi-System arbeitet mit Gleismagneten, die auf dem Gleis angebracht sind und einen elektrischen Saugkreis bilden, der auf eine am Triebfahrzeug vorgesehene Steuerung einwirkt, die wiederum den Zug bei Einfahrt in einen gesperrten Gleisabschnitt selbsttätig zum Stillstand bringt.

[0007] Bei der magnetischen Fahrsperr e werden am Gleis angeordnete Permanentmagnete verwendet. Bei irregulärem Überfahren durch einen Zug werden die Gleismagnete nicht demagnetisiert und lösen in weiterer Folge eine Zwangsbrem sung des betreffenden Zuges aus.

[0008] Beiden Einrichtungen ist gemeinsam, dass ihr Betrieb vom Zustand von Streckensignalen für freie Fahrt bzw. Halt abgeleitet ist, welche Signale von einer zentralen Leitstelle aus gesteuert werden, die wiederum von Personal bedient wird, was menschliches Versagen nicht ausschließt.

[0009] Die wichtigsten Bauelemente für derartige Einrichtungen (sowie der übrigen Eisenbahnsignaltechnik, wie Gleisbild-Stellwerke, Blockeinrichtungen, Blinklichtanlagen u. a.) sind Relais. Für diese zu Zwecken der Zugsicherung von der Patentinhaberin entwickelten Relais wurde von ihr die Bezeichnung Signalrelais geprägt, der in der Zwischenzeit als Fachausdruck allgemein gebräuchlich ist.

[0010] Charakteristische Merkmale dieser Relais sind die starre Kopplung aller beweglichen Kontaktglieder, um deren zwangsläufigen Parallellauf beim Bewegen des Relaisankers zu gewährleisten, die Begrenzung des Kontaktfederspieles durch feste Anschläge, die Verwendung von seriengeschalteten Kontakten mit zwei in Reihe liegenden Kontaktstellen anstelle der bei Femmelderrelais üblichen Doppelkontakte mit parallel geschalteten Kontaktstellen und die sichere Rückführung in die Ruhelage durch die Schwerkraft (s. z. B. Relais für die Eisenbahnsignaltechnik, Siemens Aktiengesellschaft, Wemerwerk für Telegrafen- und Signaltechnik, Werksabteilung für Eisenbahnsignaltechnik, Braunschweig, 1968, Bestell Nr. 2-2520-133, und Signalrelais K 50 für Eisenbahn-Signaltechnik-Aufbausystem ESA 601, Siemens Aktiengesellschaft, Beschreibung F 526/123 vom Februar 1983).

[0011] Die starre Kopplung der vom Anker gesteuerten Kontaktglieder und das mit festen Anschlägen begrenzte Kontaktfederspiel machen das Schließen von Gegenkontakten unmöglich, sollte z. B. durch Störspannungen oder Kurzschluss eine Kontaktstelle verschweißen. Außerdem werden zwangsläufige Folgeabhängigkeiten und Wirkungsabläufe in den Schaltungen und somit dem Betriebs geschehen erzielt.

[0012] Die Patentinhaberin hat weiters das sogenannte Stützrelais geschaffen, das aus zwei übereinander angeordneten Signalrelais besteht, die auf einer gemeinsamen Grundplatte montiert sind. Die beiden Relais sind mit Hilfe von Stützblechen gegenseitig verriegelt, die mit dem Anker starr verbunden sind und sich wechselseitig festsetzen, sodass das Stützrelais als elektromechanisches Flip-Flop bezeichnet werden kann. Durch Selbstabschaltung über einen Kontakt des jeweils anderen Stützsystems besteht kein Ruhestrombedarf. Auch der Ausdruck Stützrelais hat in die Fachwelt Eingang gefunden (s. z. B. Stützrelais K 50, Siemens Aktiengesellschaft, Bereich Eisenbahnsignal-

technik, Braunschweig, 1983, Bestell Nr. F 526/103, Christian Hager, Eisenbahn-Sicherungsanlagen in Österreich, Bd. 2: Signale, 1. Aufl. 1994, Seiten 150 ff., Verlag Peter Pospischil, Wien und Das Haus Siemens und die Eisenbahn-Signaltechnik, Braunschweig, 1972).

[0013] Es wurde auch schon vorgeschlagen, Züge mittels Satellitennavigation (global positioning system, GPS) zu überwachen und ihre Fahrt mit Hilfe eines Computers zu steuern, doch ist dieses Verfahren vor allem bei eingleisigen Nebenstrecken zu aufwendig und kostspielig und hat den weiteren Nachteil, dass Züge auch durch Funkschatten fahren, z. B. in Tunnels oder an steilen Berghängen.

[0014] Aus der DE 26 23 108 ist ein System zur Übertragung von Signalen von einer streckenfesten Einrichtung auf ein vorbeifahrendes Schienenfahrzeug bekannt geworden. Hierbei werden das Lichtsignal "Fahrt nicht frei" durch die Anstrahlung eines hochfrequenten Wechselfeldes und das Lichtsignal "Fahrt frei" durch Ausstrahlung desselben Wechselfeldes mit einer Tonfrequenz moduliert übertragen.

[0015] Ziel der Erfindung ist die Schaffung eines Verfahrens und einer Einrichtung zur Zugsicherung, die ohne Mitarbeit von Personen automatisch und mit gesteigerter Sicherheit arbeiten. Weiters soll die Zugsicherungseinrichtung ohne zentrale Leitstelle sowie unabhängig von Streckensignalen funktionieren.

[0016] Dieses Ziel wird einerseits mit einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch erreicht, dass erfindungsgemäß an einer ersten Stelle in einem zweiten vorbestimmten Abstand vor jedem Zugbeeinflussungsmittel an dem Ausweichgleis das Vorbeifahren eines Zuges automatisch erfasst wird, dass an dem Gleisabschnitt beiderseits der beiden Weichen an einer zweiten bzw. dritten Stelle des Gleisabschnittes jeweils das Vorbeifahren eines Zuges automatisch erfasst wird, wobei bei Erfassen eines Zuges vor dem Zugbeeinflussungsmittel an dem einen Ende des Gleisabschnittes sowie gleichzeitigem Nichterfassen eines Zuges vor dem Zugbeeinflussungsmittel an dem anderen Ende des Gleisabschnittes das erstgenannte Zugbeeinflussungsmittel in einen passiven Betriebszustand gesteuert oder belassen wird und das andere Zugbeeinflussungsmittel in einen aktiven Betriebszustand gesteuert oder belassen wird, bei Erfassen eines Zuges an der zweiten Stelle an dem einen Ende des Gleisabschnittes das benachbarte Zugbeeinflussungsmittel in einen aktiven Betriebszustand gesteuert wird und bei Erfassen eines Zuges an der dritten Stelle an dem anderen Ende des Gleisabschnittes die Zugbeeinflussungsmittel in den Ausgangszustand versetzt werden.

[0017] Andererseits wird dieses Ziel mit einer Einrichtung der eingangs genannten Art dadurch erreicht, dass erfindungsgemäß in einem zweiten vorbestimmten Abstand vor jedem Zugbeeinflussungsmittel an dem Ausweichgleis ein erster Radsensor zur Erfassung eines Zuges vorgesehen ist, dass an dem Gleisabschnitt bei-

derseits der beiden Weichen je ein zweiter bzw. dritter, neben dem Ausweichgleis befindlicher Radsensor zur Erfassung eines Zuges angeordnet ist und dass jedes Zugbeeinflussungsmittel und jeder Radsensor mit einer Steuerlogik elektrisch verbunden ist, welche dazu eingerichtet ist, bei Ansprechen des ersten Radsensors an dem einen Ende des Gleisabschnittes sowie gleichzeitigem Nichtansprechen des ersten Radsensors an dem anderen Ende des Gleisabschnittes das ihm benachbarte Zugbeeinflussungsmittel in einen passiven Betriebszustand zu steuern oder zu belassen und das andere Zugbeeinflussungsmittel in einen aktiven Betriebszustand zu steuern oder zu belassen, bei Ansprechen des dem ersten Radsensor an dem einen Ende des Gleisabschnittes benachbarten zweiten Radsensors das benachbarte Zugbeeinflussungsmittel in einen aktiven Betriebszustand zu steuern und bei Ansprechen des dritten Radsensors an dem anderen Ende des Gleisabschnittes die Steuerlogik in den Ausgangszustand zu versetzen.

[0018] Der im Gattungsbegriff verwendete Ausdruck "Schutzweg" ist in den Betriebsvorschriften des jeweiligen Eisenbahnbetreibers definiert und bedeutet, dass ein Zug innerhalb dieses Weges zum Stillstand zu bringen ist.

[0019] Auf diese Weise schafft die Erfindung eine Zugsicherungseinrichtung, die ohne Mitarbeit von Personen automatisch und mit gegenüber dem Stand der Technik gesteigerter, praktisch völliger Sicherheit arbeitet. Weiters ist die Zugsicherungseinrichtung eigenständig und von einer zentralen Leitstelle sowie von Streckensignalen unabhängig. Da es keine Verbindung zwischen Leitstelle und der Zugsicherungseinrichtung gibt, kann eine solche auch nicht ausfallen. Da die Zugsicherungseinrichtung unabhängig von Streckensignalen arbeitet, hat deren allfällige Nichtbeachtung durch den Triebfahrzeugführer keine negativen Auswirkungen. Die erfindungsgemäße Einrichtung macht Streckensignale entbehrlich. Menschliche Fehlinterpretationen oder Nichtbeachtung von Fahrverboten sind ausgeschlossen.

[0020] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann das Zugbeeinflussungsmittel als magnetische Fahrsperr mit einem elektrisch demagnetisierbaren Permanentmagneten ausgebildet sein.

[0021] Weiters kann das Zugbeeinflussungsmittel mittels der Steuerlogik andauernd in Betrieb gesteuert sein, wodurch die Sicherheit auch bei Stromausfall bzw. fehlender Anspeisung der Steuerlogik gewährleistet ist.

[0022] Vorteilhafterweise kann die Steuerlogik mit elektromechanischen Relaischaltungen aufgebaut sein, die sich in der Praxis bisher sehr gut bewährt haben und/oder zum Aufbau der Steuerlogik ohne weiteres verfügbar sind.

[0023] Von Vorteil ist auch, wenn dem Zugbeeinflussungsmittel ein Stützrelais vorgeschaltet ist, das aus zwei gegenseitig mechanisch verriegelten Relais besteht (elektromechanisches Flip-Flop). Somit ist sicher-

gestellt, dass der jeweilige Zustand des Relais arretiert ist und sich nicht unabsichtlich ändern kann.

[0024] Günstig ist ferner, wenn bei gleichzeitigem Ansprechen der beiden ersten Radsensoren jedes Zugbeeinflussungsmittel mittels der Steuerlogik in Betrieb gesteuert oder blockiert wird. Auf diese Weise ist auch der eher unwahrscheinliche Fall verhindert, dass zwei Züge gleichzeitig in den Gleisabschnitt einfahren.

[0025] Vorteilhafterweise kann jeder Radsensor aus einem in Gleisrichtung angeordnetem Sensorpaar mit je einem bedämpfbaren Magnetkreis bestehen, weil hiermit die Fahrtrichtung des Zuges automatisch festgestellt werden kann.

[0026] Ferner kann jede Weiche in eine vorbestimmte Richtung eingestellt sein, wodurch sich die gesamte Einrichtung vereinfachen lässt.

[0027] Die Erfindung wird im folgenden an Hand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert, das in den Zeichnungen dargestellt ist; es zeigen Fig. 1 eine Prinzipdarstellung der Erfindung, Fig. 2a und 2b ein Schaltbild der erfindungsgemäßen Einrichtung und Fig. 3 ein Flussdiagramm der Steuerlogik.

[0028] Gemäß Fig. 1 ist die erfindungsgemäße Zugsicherungseinrichtung in erster Linie für einen in beiden Richtungen befahrenen Gleisabschnitt GLA vorgesehen, der die Bahnhöfe BH1 und BH2 verbindet. An den Enden des Gleisabschnittes ist jeweils über eine Weiche WE1 bzw. WE2 ein Ausweichgleis AG1 bzw. AG2 angeschlossen, an dem in einem dem Schutzweg (wie oben definiert) eines Zuges entsprechenden ersten vorbestimmten Abstand B vor der Weiche WE1 bzw. WE2 ein Zugbeeinflussungsmittel ZM1 bzw. ZM2 angeordnet ist. In einem zweiten vorbestimmten Abstand A vor jedem Zugbeeinflussungsmittel ZM1 bzw. ZM2 ist an dem Ausweichgleis AG1 bzw. AG2 ein erster Radsensor R01 bzw. R02 zur Erfassung eines Zuges vorgesehen. An dem Gleisabschnitt GLA ist beiderseits der beiden Weichen WE1 bzw. WE2 je ein zweiter Radsensor R11 bzw. R21 bzw. ein dritter, neben dem Ausweichgleis AG1 bzw. AG2 befindlicher Radsensor AB2 bzw. AB1 zur Erfassung eines Zuges angeordnet, der von der Weiche WE1, WE2 einen dritten vorbestimmten Abstand C aufweist. Der Abstand C ergibt sich aus den jeweiligen sicherheitstechnischen bzw. betrieblichen Vorgaben, um eine grenzfrei erfolgte Einfahrt eines Zuges zu gewährleisten, d.h. andererseits eine Ausfahrt über die Weiche WE1, WE2 zu ermöglichen. Jedes Zugbeeinflussungsmittel ZM1 bzw. ZM2 und jeder Radsensor R01, R02, R11, R21, AB1, AB2 ist mit einer Steuerlogik STL elektrisch verbunden, welche dazu eingerichtet ist, bei Ansprechen des ersten Radsensors R01 an dem einen Ende des Gleisabschnittes GLA sowie gleichzeitigem Nichtansprechen des ersten Radsensors R02 an dem anderen Ende des Gleisabschnittes GLA das ihm benachbarte Zugbeeinflussungsmittel ZM1 außer Betrieb zu steuern oder zu belassen und das andere Zugbeeinflussungsmittel ZM2 in Betrieb zu steuern oder zu belassen. Bei Ansprechen des dem ersten Radsensor R01

an dem einen Ende des Gleisabschnittes GLA benachbarten zweiten Radsensors R11 steuert die Steuerlogik STL das benachbarte Zugbeeinflussungsmittel ZM1 in Betrieb und wird bei Ansprechen des dritten Radsensors AB1 an dem anderen Ende des Gleisabschnittes GLA in den Ausgangszustand versetzt.

[0029] Jedes Zugbeeinflussungsmittel ZM1, ZM2 ist als magnetische Fahrsperrung mit einem elektrisch demagnetisierbaren Permanentmagneten ausgebildet.

[0030] Um die Zugsicherung auch bei Stromausfall zu gewährleisten, ist jedes Zugbeeinflussungsmittel ZM1, ZM2 mittels der Steuerlogik STL andauernd in Betrieb gesteuert. Dies bedeutet, dass bei Stromausfall die Zugbeeinflussungsmittel ZM1, ZM2 nicht außer Betrieb gesetzt werden können. Weiters ist die Steuerlogik STL derart eingerichtet, dass bei gleichzeitigem Ansprechen der beiden ersten Radsensoren R01, R02 jedes Zugbeeinflussungsmittel ZM1, ZM2 in Betrieb gesteuert oder blockiert wird.

[0031] Einfacherweise ist jede Weiche WE1, WE2 als Rückfallweiche ausgebildet ist, d. h. mit Hilfe von Hydraulikzylindern stets in eine vorbestimmte Richtung eingestellt. u. zw. in Richtung rechts gehalten, sodass ein Zug immer auf das durchgehende Gleis geleitet wird, vom Ausweichgleis AG1 bzw. AG2 jedoch in den gesicherten Gleisabschnitt GLA einfahren kann, vorausgesetzt dass die Einfahrt freigegeben ist.

[0032] Die Radsensoren R01, R02, R11 und R21 bestehen aus einem in Gleisrichtung angeordnetem Sensorpaar mit je einem bedämpfbaren Magnetkreis, sodass auch die Fahrtrichtung eines Zuges festgestellt werden kann.

[0033] Fig. 2a und 2b zeigen das elektrische Schaltbild der Steuerlogik STL, die mit in der Praxis bewährten elektromechanischen Relaischaltungen aufgebaut ist, allerdings auch mit anderen, z. B. elektronischen Schaltungen realisierbar ist. Die Schaltung gemäß Fig. 2a ist dem Bahnhof BH1, die Schaltung nach Fig. 2b dem Bahnhof BH2 zugeordnet. Die beiden Schaltungen sind über eine Vieldrahtverbindung L15, L16, L17, L25, L26, L27 verbunden, wobei die einzelnen Drähte L15, L16, L17, L25, L26, L27 über Klemmen e, f, g, h, i bzw. k miteinander verbunden sind.

[0034] Zur dargestellten Schaltung ist zu bemerken, dass sich diese im Ausgangszustand befindet, die in der Eisenbahn-Sicherheitstechnik auch Grundstellung genannt wird, in der sich die angespeisten Relais im erregten Zustand befinden und in der somit die Arbeitskontakte dieser Relais geschlossen und die Ruhekontakte dieser Relais geöffnet sind. Diese Relais sind in der Zeichnung mit einem nach oben weisenden Pfeil (↑) gekennzeichnet. Auf diese Weise ist verhindert, dass ein Ausfall der Anspeisung zu einem Ausfall der Steuerlogik STL führen kann. Relais sind mit dem Zeichen ○, offene Relaiskontakte mit dem Zeichen + und geschlossene Relaiskontakte mit dem Zeichen + dargestellt. Gegenseitig verriegelte Relais sind mit dem Zeichen □ gekennzeichnet.

[0035] Ein Pfeil ↑ nach oben bzw. ein Pfeil ↓ nach unten neben einem Relais zeigt an. Der Index I oder E bei einem Bezugszeichen für ein Relais bedeutet, dass das Relais von einem anderen Relais (Mutter- bzw. Master-Relais) abhängig ist. Im übrigen sind im folgenden dieselben Bezugszeichen wie in Fig. 1 verwendet.

[0036] Zunächst wird auf die Schaltung der Steuerlogik STL an dem einen Ende des Gleisabschnittes GLA Bezug genommen, die in Fig. 2a dargestellt ist.

[0037] Die Radsensoren R01, R11 und AB2 sind jeweils über einen ihnen zugehörigen Ruhekontakt r01, r11 bzw. a02 an eine Anspeisung ANS angeschlossen.

[0038] An die Anspeisung ANS ist über eine Leitung L11 ein Relais F01 angeschlossen, dem ein Arbeitskontakt r01 des ersten Radsensors R01 sowie in Reihe ein Selbsthaltekontakt f01 des Relais F01 vorgeschaltet sind. Den beiden Kontakten r01, f01 ist die Reihenschaltung eines Ruhekontaktes a1E des dritten Radsensors AB1 an dem anderen Ende des Gleisabschnittes GLA und eines Ruhekontaktes b01 eines Blocksperre-Relais BS1 parallelgeschaltet, wobei dem Ruhekontakt a1E ein Ruhekontakt a02 des dritten Radsensors AB2 an diesem Ende des Gleisabschnittes GLA parallelgeschaltet ist.

[0039] Zwischen der Anspeisung ANS - bzw. dem Pluspol und dem Minuspol - liegt eine Leitung L12 mit der Reihenschaltung folgender Kontakte: je ein Ruhekontakt r01, f01 bzw. f1I des ersten Radsensors R01, des Relais F01 bzw. eines Relais F1I und je ein Arbeitskontakt f2E, b01, a1E, a02 bzw. m11 von Relais F2E, B01, A1E, A02 bzw. eines der Relais M11, das den einen Teil des Stützrelais bzw. des Paares gegenseitig verriegelter Relais bildet; das letztgenannte Relais M11 ist mit der Reihenschaltung der Kontakte in Reihe geschaltet.

[0040] Ebenfalls zwischen Pluspol und Minuspol ist das den zweiten Teil des Stützrelais bzw. eines elektromechanischen Flip-Flops bildende Relais M12 in Reihe mit seinem Ruhekontakt m12 und einem Ruhekontakt b01 des Blocksperre-Relais BS1 geschaltet (Leitung L13).

[0041] Das Blocksperre-Relais BS1 ist in einer Leitung L14 ebenfalls zwischen Pluspol und Minuspol in Reihe mit einem seiner Arbeitskontakte b01 sowie einem Arbeitskontakt r11 des zweiten Radsensors R11 angeschlossen. Diesen beiden Arbeitskontakten b01, r11 ist die Reihenschaltung folgender Kontakte parallelgeschaltet: ein Ruhekontakt a1E eines Relais A1E, ein Arbeitskontakt f01 des Relais F01, ein Arbeitskontakt f1I des Relais F1I und ein Ruhekontakt b01 des Blocksperre-Relais BS1, wobei dem erstgenannten Ruhekontakt a1E ein Ruhekontakt a02 des dritten Radsensors AB2 parallelgeschaltet ist.

[0042] An den Minuspol sind das Relais F1I, das Relais F2E und das Relais A1E angeschlossen, die jeweils durch eine Leitung L15, L16 bzw. L17 mit der Schaltung der Steuerlogik STL am anderen Ende des Gleisabschnittes GLA verbunden sind, die in der Zeichnung im

rechten Bereich dargestellt ist. Das Relais A1E ist mittels eines parallelgeschalteten RC-Gliedes abfallverzögert. Die Leitungen L15, L16, L17 dienen der Übermittlung von Rückmeldesignalen vom anderen Ende des Gleisabschnittes GLA (Bahnhof BH2). In der Leitung L15 ist ein Ruhekontakt f1E des Relais F1E, in der Leitung L16 ein Arbeitskontakt f02 des Relais F02 und in der Leitung L17 ein Ruhekontakt a01 des dritten Radsensors AB1 eingeschaltet.

[0043] Die Radsensoren R02, R21 und AB2 sind jeweils über einen ihnen zugehörigen Ruhekontakt r01, r11 bzw. a02 parallel an die Anspeisung ANS angeschlossen.

[0044] An dem anderen Ende des Gleisabschnittes GLA bzw. an Bahnhof BH2 zeigt die Steuerlogik STL gleichartigen Schaltungsaufbau (Fig. 2b). Die Schaltungen an den Bahnhöfen BH1, BH2 sind über die genannte Vieldrahtleitung miteinander verbunden, die außer den Leitungen L15, L16, L17, L25, L26 und L27 auch Verbindungen zwischen den Klemmen a, b, c und d aufweist, wodurch eine gemeinsame Anspeisung geschaffen ist.

[0045] An die Anspeisung ANS ist über eine Leitung L21 ein Relais F02 angeschlossen, dem ein Arbeitskontakt r02 des ersten Radsensors R02 sowie in Reihe ein Selbsthaltekontakt f02 des Relais F02 vorgeschaltet sind. Den beiden Kontakten r02, f02 ist die Reihenschaltung eines Ruhekontaktes a2E des dritten Radsensors AB2 an dem anderen Ende des Gleisabschnittes GLA und eines Ruhekontaktes b02 eines Blocksperre-Relais BS2 parallelgeschaltet, wobei dem Ruhekontakt a2E ein Ruhekontakt a02 des dritten Radsensors AB2 an diesem Ende des Gleisabschnittes GLA parallelgeschaltet ist.

[0046] Zwischen der Anspeisung ANS - bzw. dem Pluspol und dem Minuspol - liegt eine Leitung L22 mit der Reihenschaltung folgender Kontakte: je ein Ruhekontakt r02, f02 bzw. f2I des ersten Radsensors R02, des Relais F02 bzw. eines Relais F2I und je ein Arbeitskontakt f1E, b02, a2E, a01 bzw. m21 von Relais F1E, B02, A2E, A01 bzw. eines der Relais M21, das den einen Teil des Stützrelais bzw. des Paares gegenseitig verriegelter Relais bildet; das letztgenannte Relais M21 ist mit der Reihenschaltung der Kontakte in Reihe geschaltet.

[0047] Ebenfalls zwischen Pluspol und Minuspol ist das den zweiten Teil des Stützrelais bzw. eines elektromechanischen Flip-Flops bildende Relais M22 in Reihe mit seinem Ruhekontakt m22 und einem Ruhekontakt b02 des Blocksperre-Relais BS2 geschaltet (Leitung L23).

[0048] Das Blocksperre-Relais BS2 ist in einer Leitung L24 ebenfalls zwischen Pluspol und Minuspol in Reihe mit einem seiner Arbeitskontakte b02 sowie einem Arbeitskontakt r21 des zweiten Radsensors R21 angeschlossen. Diesen beiden Arbeitskontakten b02, r21 ist die Reihenschaltung folgender Kontakte parallelgeschaltet: ein Ruhekontakt a2E eines Relais A2E, ein

Arbeitskontakt f02 des Relais F02, ein Arbeitskontakt f2I des Relais F02 und ein Ruhekontakt b02 des Blocksperre-Relais BS2, wobei dem erstgenannten Ruhekontakt a2E ein Ruhekontakt a01 des dritten Radsensors AB1 am anderen Bahnhof BH1 parallelgeschaltet ist.

[0049] An den Minuspol sind das Relais F2I, das Relais F1E und das Relais A2E angeschlossen, die jeweils durch eine Leitung L25, L26 bzw. L27 mit der Schaltung der Steuerlogik STL am anderen Ende des Gleisabschnittes GLA verbunden sind, die in der Zeichnung im linken Bereich dargestellt ist. Das Relais A2E ist mittels eines parallelgeschalteten RC-Gliedes abfallverzögert. Die Leitungen L24, L25, L26 dienen der Übermittlung von Rückmeldesignalen. In der Leitung L25 ist ein Ruhekontakt f2E des Relais F2E, in der Leitung L26 ein Arbeitskontakt f01 des Relais F01 und in der Leitung L27 ein Ruhekontakt a02 des dritten Radsensors AB2 eingeschaltet.

[0050] Die Radsensoren R02, R21 und AB1 sind jeweils über einen ihnen zugehörigen Ruhekontakt r02, r21 bzw. a01 parallel an die Anspeisung ANS angeschlossen.

[0051] Fig. 3 zeigt das Flussdiagramm der Steuerlogik STL.

[0052] Es sei angenommen, dass ein Zug von Bahnhof BH1 nach Bahnhof BH2 fahren soll und der Gleisabschnitt GLA nicht gesperrt ist. Sobald der Zug den ersten Radsensor R01 passiert bewirkt dessen Ansprechen das Öffnen des Arbeitskontaktes r01 in der Leitung L11, wodurch das Relais F01 abfällt. Hierdurch schalten sämtliche Kontakte dieses Relais F01 um. Der Arbeitskontakt f01 in der Leitung L11 hält das Relais in dieser Leitung L01 im abgefallenen Zustand, und das Öffnen des Arbeitskontaktes f01 in der Leitung L26 bewirkt das Abfallen des Relais F1E, wodurch der Ruhekontakt f1E in der Leitung L15 geschlossen wird. Hierdurch wird das Relais F1I in der Leitung L15 erregt. Folglich wird durch Schließen des Ruhekontaktes f1I in der Leitung L12 das Relais M11 erregt, das Stützrelais bzw. Relaispaar M11, M12 schaltet um und verbleibt in diesem Zustand mechanisch verriegelt. Dieses Umschalten bewirkt, dass das Zugbeeinflussungsmittel ZM1 in den passiven Betriebszustand gesteuert wird. Somit kann der Zug das Zugbeeinflussungsmittel ZM1 ungehindert passieren.

[0053] Am anderen Bahnhof BH2 schließt der Arbeitskontakt f1E in der Leitung L22, wodurch ein Umschalten des Stützrelais gesperrt und somit das Zugbeeinflussungsmittel ZM2 im aktiven Betriebszustand gehalten ist. Das Vorbeifahren eines Zuges an diesem Zugbeeinflussungsmittel ZM2 hätte die Zwangsbremmung des Zuges bis zum Stillstand zur Folge. Der Gleisabschnitt GLA ist nur zur Fahrt des Zuges von Bahnhof BH1 freigegeben (Blocksperr).

[0054] Nach Passieren der Weiche WE1 an Bahnhof BH1 spricht der zweite Radsensor R11 an, wodurch der Arbeitskontakt r11 in der Leitung L14 geöffnet wird und das in dieser Leitung L14 befindliche Blocksperr-Relais BS1 abfällt, das seinerseits mittels seines schlie-

ßenden Ruhekontaktes bs1 sowie des Relais M12 in der Leitung L13 das Stützrelais M11, M12 zum Umschalten steuert, wodurch das Zugbeeinflussungsmittel ZM1 wieder in den aktiven Betriebszustand gesteuert wird.

Auf diese Weise wird verhindert, dass ein weiterer Zug von Bahnhof BH1 abfahren kann (Folgezugsicherung). Das Stützrelais M11, M12 ist in seiner Stellung verriegelt, weil das Relais F01 in der Leitung L11 abgefallen und daher sein Ruhekontakt f01 in der Leitung L12 geöffnet ist.

[0055] Schließlich gelangt der Zug zu Bahnhof BH2 und wegen der voreingestellten Weiche WE2 auf das Ausweichgleis AG2. Dort passiert er den dritten Radsensor AB1, der den Ruhekontakt a01 in der Leitung L17 schließt, wodurch das Relais A1E in der Leitung L17 erregt wird. Hierdurch wird der Ruhekontakt a1E im Nebenschluss der Leitung L14 geschlossen und das Blocksperr-Relais BS1 in der Leitung L14 erregt. Hierdurch wird sein Ruhekontakt b01 im Nebenschluss der Leitung L11 geschlossen, wodurch das Relais F01 in der Leitung L11 anzieht und der Ausgangszustand der Steuerlogik STL hergestellt ist.

[0056] Wie ersichtlich, arbeitet die erfindungsgemäße Zugsicherungseinrichtung ohne menschliches Zutun automatisch, aber auch unabhängig von einer zentralen Leitstelle sowie unabhängig von Streckensignalen. Bei Ausfall der Anspeisung ANS ist der Gleisabschnitt GLA gegen Befahren von jedem der Bahnhöfe BH1, BH2 aus gesichert. Ein zu diesem Zeitpunkt den Gleisabschnitt GLA befahrender Zug kann ihn wegen der voreingestellten Weichen WE1, WE2 problemlos verlassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Sicherung eines in beiden Richtungen befahrenen Gleisabschnittes, an dessen Enden jeweils über eine Weiche ein Ausweichgleis angeschlossen ist, an welchem in einem mindestens dem Schutzweg eines Zuges entsprechenden ersten vorbestimmten Abstand vor der Weiche ein Zugbeeinflussungsmittel angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer ersten Stelle in einem zweiten vorbestimmten Abstand vor jedem Zugbeeinflussungsmittel an dem Ausweichgleis das Vorbeifahren eines Zuges automatisch erfasst wird, dass an dem Gleisabschnitt beiderseits der beiden Weichen an einer zweiten bzw. dritten Stelle des Gleisabschnittes jeweils das Vorbeifahren eines Zuges automatisch erfasst wird, wobei bei Erfassen eines Zuges vor dem Zugbeeinflussungsmittel an dem einen Ende des Gleisabschnittes sowie gleichzeitigem Nichterfassen eines Zuges vor dem Zugbeeinflussungsmittel an dem anderen Ende des Gleisabschnittes das erstgenannte Zugbeeinflussungsmittel in einen passiven Betriebszustand gesteuert oder belassen wird und das andere Zugbeeinflussungsmittel in ei-

nen aktiven Betriebszustand gesteuert oder belassen wird, bei Erfassen eines Zuges an der zweiten Stelle an dem einen Ende des Gleisabschnittes das benachbarte Zugbeeinflussungsmittel in einen aktiven Betriebszustand gesteuert wird und bei Erfassen eines Zuges an der dritten Stelle an dem anderen Ende des Gleisabschnittes die Zugbeeinflussungsmittel in den Ausgangszustand versetzt werden.

2. Zugsicherungseinrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, für einen in beiden Richtungen befahrenen Gleisabschnitt, an dessen Enden jeweils über eine Weiche ein Ausweichgleis angeschlossen ist, an welchem in einem mindestens dem Schutzweg eines Zuges entsprechenden ersten vorbestimmten Abstand vor der Weiche ein Zugbeeinflussungsmittel angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem zweiten vorbestimmten Abstand (A) vor jedem Zugbeeinflussungsmittel (ZM1, ZM2) an dem Ausweichgleis (AG1, AG2) ein erster Radsensor (R01, R02) zur Erfassung eines Zuges vorgesehen ist, dass an dem Gleisabschnitt (GLA) beiderseits der beiden Weichen (WE1, WE2) in einem dritten vorbestimmten Abstand (C) von denselben je ein zweiter bzw. dritter, neben dem Ausweichgleis (AG1, AG2) befindlicher Radsensor (R11, R21 bzw. AB2, AB1) zur Erfassung eines Zuges angeordnet ist und dass jedes Zugbeeinflussungsmittel (ZM1, ZM2) und jeder Radsensor (R01 bis AB2) mit einer Steuerlogik (STL) elektrisch verbunden ist, welche dazu eingerichtet ist, bei Ansprechen des ersten Radsensors (R01, R02) an dem einen Ende des Gleisabschnittes (GLA) sowie gleichzeitigem Nichtansprechen des ersten Radsensors (R02, R01) an dem anderen Ende des Gleisabschnittes (GLA) das ihm (R01, R02) benachbarte Zugbeeinflussungsmittel (ZM1, ZM2) in einen passiven Betriebszustand zu steuern oder zu belassen und das andere Zugbeeinflussungsmittel (ZM2, ZM1) in einen aktiven Betriebszustand zu steuern oder zu belassen, bei Ansprechen des dem ersten Radsensor (R01, R02) an dem einen Ende des Gleisabschnittes (GLA) benachbarten zweiten Radsensors (R11, R21) das benachbarte Zugbeeinflussungsmittel (ZM1, ZM2) in einen aktiven Betriebszustand zu steuern und bei Ansprechen des dritten Radsensors (AB1, AB2) an dem anderen Ende des Gleisabschnittes (GLA) die Steuerlogik (STL) in den Ausgangszustand zu versetzen.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zugbeeinflussungsmittel (ZM1, ZM2) als magnetische Fahrsperrung mit einem elektrisch demagnetisierbaren Permanentmagneten ausgebildet ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zugbeeinflussungsmittel (ZM1, ZM2) mittels der Steuerlogik (STL) andauernd in Betrieb gesteuert ist.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerlogik (STL) mit elektromechanischen Relaischaltungen aufgebaut ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Zugbeeinflussungsmittel (ZM1, ZM2) ein Stützrelais vorgeschaltet ist, das aus zwei gegenseitig mechanisch verriegelten Relais (M11, M12; M21, M22) besteht (elektromechanisches Flip-Flop).

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei gleichzeitigem Ansprechen der beiden ersten Radsensoren (R01, R02) jedes Zugbeeinflussungsmittel (ZM1, ZM2) mittels der Steuerlogik (STL) in Betrieb gesteuert oder blockiert wird.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Radsensor (R01 bis AB2) aus einem in Gleisrichtung angeordnetem Radsensorknoten mit je einem bedämpfbaren Magnetkreis besteht.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Weiche (WE1, WE2) in eine vorbestimmte Richtung eingestellt ist.

Claims

1. Method for making safe a track section along which vehicles travel in both directions and at the ends of which is connected, in each case by means of a set of points, a passing track on which is disposed a train running control means at a first predetermined distance upstream of the set of points which corresponds at least to the protected length of a train, **characterised in that** the passing of a train is automatically detected at a first location at a second predetermined distance upstream of each train running control means on the passing track, that the passing of a train is automatically detected in each case on the track section on both sides of the two sets of points at a second or third location on the track section, wherein when a train is detected upstream of the train running control means at one end of the track section and at the same time no train is detected upstream of the train running control means at the other end of the track section the first-mentioned train running control means is switched into or is left in a passive

operating state and the other train running control means is switched into or is left in an active operating state, when a train is detected at the second location at one end of the track section the adjacent train running control means is switched into an active operating state and when a train is detected at the third location at the other end of the track section the train running control means are placed in the initial state.

2. Train safety device for carrying out the method as claimed in claim 1, for a track section along which vehicles travel in both directions and at the ends of which is connected, in each case by means of a set of points, a passing track on which is disposed a train running control means at a first predetermined distance upstream of the set of points which corresponds at least to the protected length of a train, **characterised in that** at a second predetermined distance (A) upstream of each train running control means (ZM1, ZM2) on the passing track (AG1, AG2) a first wheel sensor (R01, R02) is provided in order to detect a train, that on the track section (GLA) on both sides of the two sets of points (WE1, WE2) at a third predetermined distance (C) from these sets of points in each case a second or third wheel sensor (R11, R21 or AB2, AB1) located next to the passing track (AG1, AG2) is disposed in order to detect a train, and that each train running control means (ZM1, ZM2) and each wheel sensor (R01 to AB2) is electrically connected to control logic (STL) which is arranged in such a way that when there is a response from the first wheel sensor (R01, R02) at one end of the track section (GLA) and when at the same time there is no response from the first wheel sensor (R02, R01) at the other end of the track section (GLA) the control logic switches the train running control means (ZM1, ZM2) adjacent to the wheel sensor (R01, R02) into a passive operating state or leaves it in this state and switches the other train running control means (ZM2, ZM1) into an active operating state or leaves it in this state, that when there is a response from the second wheel sensor (R11, R21) adjacent to the first wheel sensor (R01, R02) at one end of the track section (GLA) the control logic switches the adjacent train running control means (ZM1, ZM2) into an active operating state and that when there is a response from the third wheel sensor (AB1, AB2) at the other end of the track section (GLA) the control logic (STL) is placed in the initial state.
3. Device as claimed in claim 2, **characterised in that** the train running control means (ZM1, ZM2) is formed as a magnetic track lock with an electrically demagnetisable permanent magnet.
4. Device as claimed in claim 2 or 3, **characterised in**

that the train running control means (ZM1, ZM2) is continuously controlled in operation by means of the control logic (STL).

5. Device as claimed in any one of claims 2 to 4, **characterised in that** the control logic (STL) is formed with electromechanical relay circuits.
6. Device as claimed in claim 5, **characterised in that** an interlock relay is connected upstream of the train running control means (ZM1, ZM2) and consists of two relays (M11, M12; M21, M22) which are in a mutual mechanically locked relationship (electromechanical flip-flop).
7. Device as claimed in any one of claims 2 to 6, **characterised in that** upon simultaneous response from the two first wheel sensors (R01, R02) each train running control means (ZM1, ZM2) is switched into operation or is blocked by means of the control logic (STL).
8. Device as claimed in any one of claims 2 to 7, **characterised in that** each wheel sensor (R01 to AB2) consists of a wheel sensor pair disposed in the track direction and having a respective magnetic circuit which can be damped.
9. Device as claimed in any one of claims 2 to 8, **characterised in that** each set of points (WE1, WE2) is set to a predetermined direction.

Revendications

1. Procédé de sécurisation d'une section de voie à double sens de circulation, aux extrémités de laquelle est respectivement raccordée, par l'intermédiaire d'un aiguillage une voie d'évitement, sur laquelle est disposé un moyen de commande automatique intermittente de la marche des trains à une première distance prédéterminée par rapport à l'aiguillage correspondant au moins à la distance réglementaire de protection d'un train,
caractérisé en ce qu'à un premier endroit, à une deuxième distance prédéterminée avant chaque moyen de commande automatique intermittente de la marche des trains, le passage d'un train est détecté automatiquement sur la voie d'évitement, **en ce que** sur la section de voie, aux deux côtés des deux aiguillages, à un deuxième ou troisième endroit de la section de voie, le passage d'un train est respectivement détecté automatiquement, lors de la détection d'un train devant le moyen de commande automatique intermittente de la marche des trains à l'une extrémité de la section de voie ainsi que lors de la non-détection simultanée d'un train devant le moyen de commande automatique inter-

mittente de la marche des trains à l'autre extrémité de la section de voie, le moyen de commande automatique intermittente de la marche des trains cité le premier étant commandé ou laissé dans un état de fonctionnement passif et l'autre moyen de commande automatique intermittente de la marche des trains étant commandé ou laissé dans un état de fonctionnement actif, lors de la détection d'un train au deuxième endroit à une extrémité de la section de voie, le moyen de commande automatique intermittente de la marche des trains voisin étant commandé dans un état de fonctionnement actif et, lors de la détection d'un train au troisième endroit à l'autre extrémité de la section de voie les moyens de commande automatique intermittente de la marche des trains, étant remis dans l'état initial.

2. Dispositif de protection des trains pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, destiné à une section de voie à double sens de circulation, aux extrémités de laquelle est respectivement raccordée, par l'intermédiaire d'un aiguillage, une voie d'évitement, sur laquelle est disposé un moyen de commande automatique intermittente de la marche des trains à une première distance prédéterminée par rapport à l'aiguillage et correspondant au moins à la distance réglementaire de protection d'un train, **caractérisé en ce qu'**à une deuxième distance prédéterminée (A) avant chaque moyen de commande automatique intermittente de la marche des trains (ZM1, ZM2) un premier capteur de roue (R01, R02) est disposé sur la voie d'évitement (AG1, AG2) pour détecter un train, **en ce que** sur la section de voie (GLA), aux deux côtés des deux aiguillages (WE1, WE2), à une troisième distance (C) prédéterminée de ceux-ci, respectivement un deuxième ou un troisième capteur de roue (R11, R21 ou AB2, AB1) est disposé à côté de la voie d'évitement (AG1, AG2) pour détecter un train, et **en ce que** chaque moyen de commande automatique intermittente de la marche des trains (ZM1, ZM2) et chaque capteur de roue (R01 à AB2) sont reliés électriquement à une logique de commande (STL), qui est prévue, lors de la réaction du premier capteur de roue (R01, R02) à l'une extrémité de la section de voie (GLA) ainsi que lors de la non-réaction simultanée du premier capteur de roue (R02, R01) à l'autre extrémité de la section de voie (GLA), pour commander ou laisser le moyen de commande automatique intermittente de la marche des trains (ZM1, ZM2) voisin dans un état de fonctionnement passif, et de commander ou laisser l'autre moyen de commande automatique intermittente de la marche des trains (ZM2, ZM1) dans un état de fonctionnement actif, lors de la réaction du deuxième capteur de roue (R11, R21) voisin du premier capteur de roue (R01, R02) à l'une extrémité de la section de voie (GLA), pour commander le moyen de com-

mande automatique intermittente de la marche des trains (ZM1, ZM2) dans un état de fonctionnement actif, et lors de la réaction du troisième capteur de roue (AB1, AB2) à l'autre extrémité de la section de voie (GLA), pour remettre la logique de commande (STL) dans l'état initial.

3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le moyen de commande automatique intermittente de la marche des trains (ZM1, ZM2) est conçu comme un blocage de marche magnétique avec un aimant permanent électriquement déaimantisable.
4. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le moyen de commande automatique intermittente de la marche des trains (ZM1, ZM2) est commandé en fonctionnement permanent à l'aide de la logique de commande (STL).
5. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** la logique de commande (STL) est montée avec des circuits à relais électromécaniques.
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'**un relais à verrouillage est monté en amont du moyen de commande automatique intermittente de la marche des trains (ZM1, ZM2), qui consiste en deux relais (M11, M12 ; M21, M22) mécaniquement verrouillés l'un avec l'autre (flip-flap électromécanique).
7. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 6, **caractérisé en ce que** lors d'une réaction simultanée des deux capteurs de roue (R01, R02), chaque moyen de commande automatique intermittente de la marche des trains (ZM1, ZM2) est commandé ou bloqué en fonctionnement à l'aide de la logique de commande (STL).
8. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce que** chaque capteur de roue (R01 à AB2) consiste en une paire de capteurs de roue disposée dans le sens de la voie et comprenant chacune un circuit magnétique amortissable.
9. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 8, **caractérisé en ce que** chaque aiguillage (WE1, WE2) est ajustée dans une direction prédéterminée.

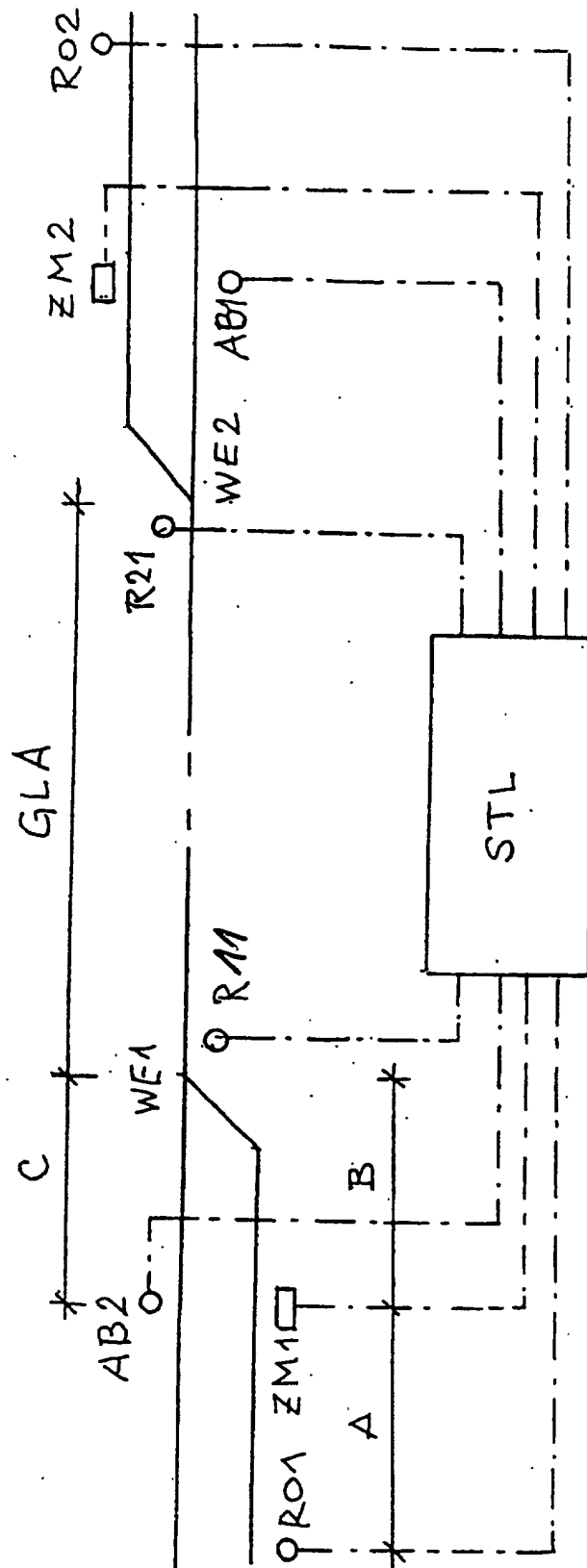
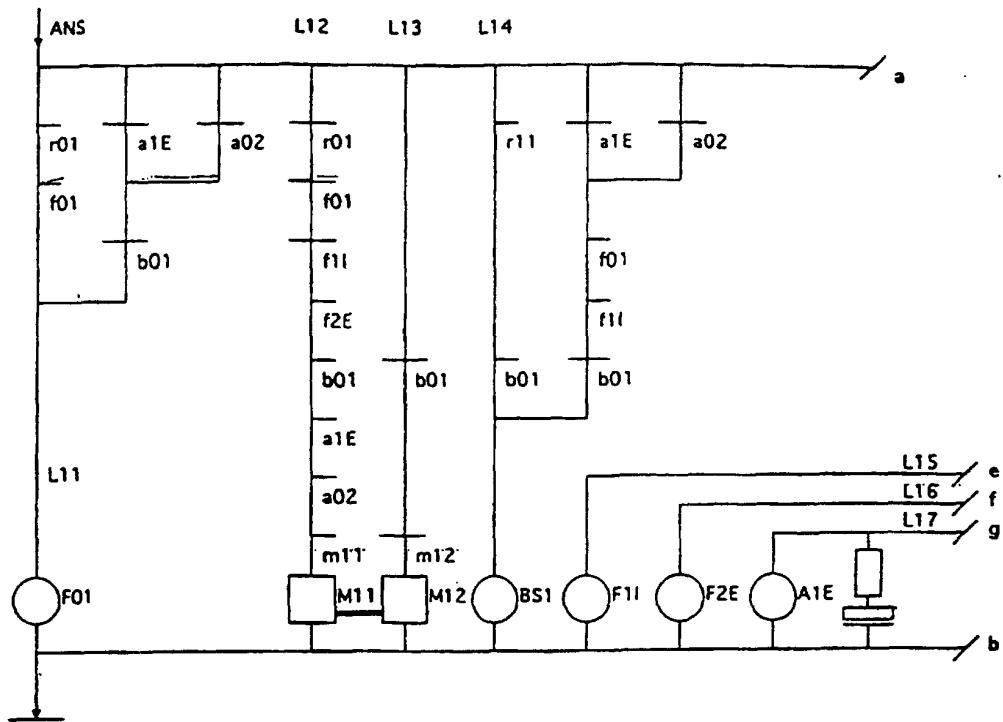


Fig. 1



BH1

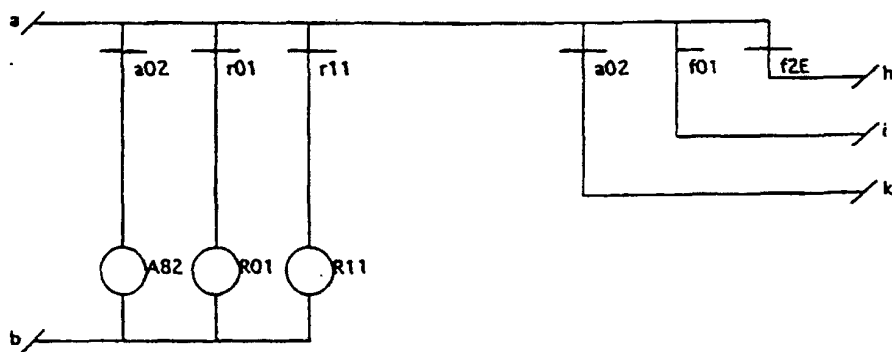
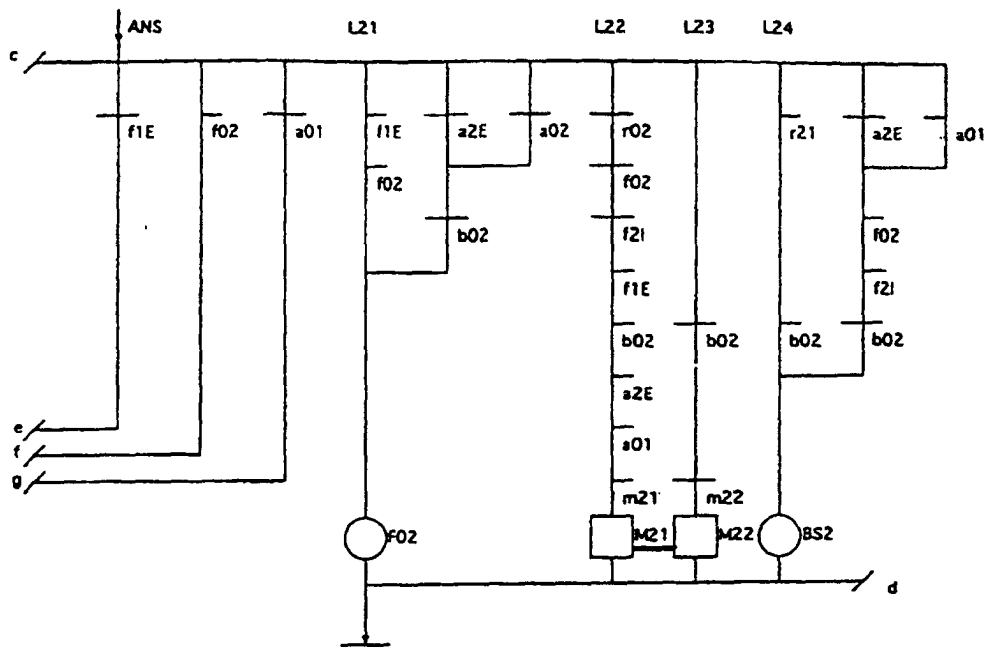


Fig. 2a



BH2

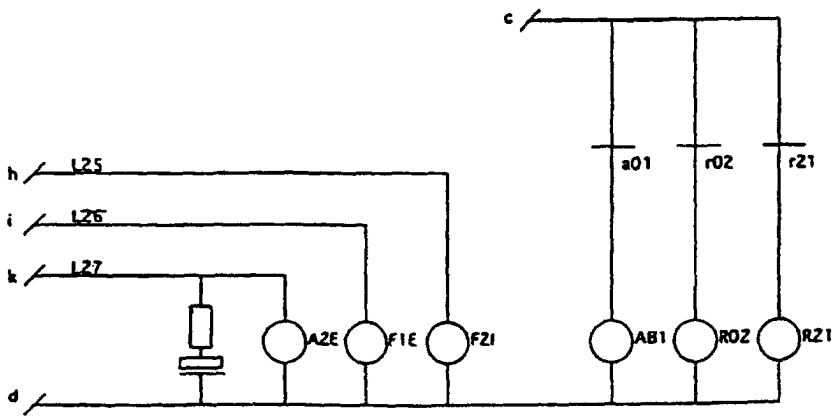


Fig. 2b

