



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 831 006 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.03.1998 Patentblatt 1998/13

(51) Int. Cl.⁶: B61L 1/18, B61L 21/06

(21) Anmeldenummer: 97116129.4

(22) Anmeldetag: 17.09.1997

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

(30) Priorität: 20.09.1996 CH 2303/96

(71) Anmelder:
Siemens Schweiz AG (Siemens Suisse SA)
(Siemens Svizzera SA) Siemens Switzerland
Ltd)
8047 Zürich (CH)

(72) Erfinder:
• Bärtschi, Thomas
5436 Würenlos (CH)
• Favre, Patrick
8600 Dübendorf (CH)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Überwachung eines Gleisabschnittes**

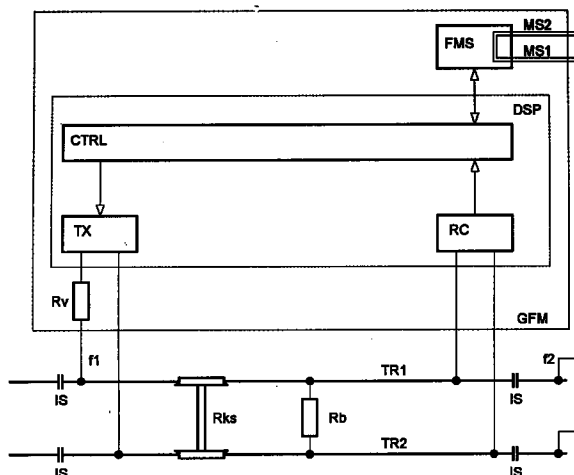
(57) Das Verfahren dient zur Überwachung eines Gleisabschnittes einer Eisenbahnanlage mit einer zur Detektion von Störungen geeigneten Gleisfreimeldevorrichtung (GFM), die ein Freimeldeschaltelement (FMS) mit einem Freimelde- und einem Kontrollrelais (RX, RY) aufweist, deren Kontakte (Kxs; Kys, Kyo) in eine Freimelde- und eine Kontrollschleife (MS1, MS2) derart eingebunden sind, dass der Belegzustand des überwachten Gleisabschnittes einem Stellwerk (STW) signalisierbar ist. Das Freimelde- und das Kontrollrelais (RX, RY) weisen je einen Schliesskontakt (Kxs, Kys) auf, die seriell in die Freimeldesleife (MS1) eingebunden sind, das Kontrollrelais (RY) weist ferner einen zwangsgeführten Öffnungskontakt (Kyo) auf, der in die Kontrollschleife (MS2) eingebunden ist, das Freimelde-relais (RX) weist ferner einen zwangsgeführten Öffnungskontakt (Kxo) auf, der zur Überwachung des Schliesskontaktes (Kxs) dient wobei die Kontakte (Kxs; Kys, Kyo) in Abhängigkeit des Belegungszustandes des Gleisabschnittes oder des Vorliegens einer Störung gemäss nachfolgender Tabelle geschaltet werden :

Zustand	Kxs	Kys	Kyo
Gleisabschnitt frei	zu	zu	offen
Störung	offen	zu	offen
Gleisabschnitt belegt	offen	offen	zu

Durch das erfindungsgemässe Verfahren und die Gleisfreimeldevorrichtung wird festgestellt, ob eine Belegung oder keine Belegung des Gleisabschnittes

vorliegt. Das Auflösen einer Fahrstrasse erfolgt nur noch dann, wenn keine Störung vorliegt.

Fig. 1



EP 0 831 006 A1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung nach dem Obergriff des Patentanspruchs 1 bzw. 7.

Gleisabschnitte von Eisenbahnanlagen werden normalerweise durch Gleisstromkreise oder Achszähler bezüglich deren Belegung überwacht. In der Gleisfreimeldevorrichtung wird vom Gleisstromkreis oder vom Achszähler ein Freimelderelais gesteuert, über dessen Kontakte eine Freimeidung des zugehörigen Gleisabschnittes an ein Steilwerk weiter gemeldet wird. Aus sicherheitstechnischen Gründen werden oft zwei Freimelderelais mit in Serie geschalteten Kontakten gesteuert, die für die Freimeldung geschlossen werden müssen (Relais erregt). Gleisfreimeldevorrichtungen mit Gleich- oder Wechselspannungs-Gleisstromkreisen oder Achszählern sind z.B. in R. Hämmerli, Die Grundsätze der Sicherungsanlagen für den Eisenbahnbetrieb, herausgegeben von den Schweizerischen Bundesbahnen (SBB Kr I), Auflage vom Februar 1990, Band 1, Seiten 277 - 316 beschrieben.

Die Funktion der Freimeldung ist eine Sicherheitsfunktion. Die Kontakte (Schliesser) der für die Freimeldung erregten Freimelderelais fallen beim Auftreten von Störungen oder beim Versagen der Anlage (z.B. aufgrund Stromausfall, Kontaktunterbruch, Schienenbruch, Schienenkurzschluss oder Gerätedefekt) ab, wodurch eine betriebshemmende Wirkung eintritt. Aus der WO 94/19223 ist zudem ein Verfahren bekannt, das erlaubt, die Freimelderelais periodisch zu prüfen, ohne dass während der Prüfung eine Änderung der Zustandsmeldung eintritt. Für den Fall, dass bei der Prüfung z.B. ein Verschweissen der Relaiskontakte festgestellt wird, wird der überwachte Gleisabschnitt als belegt gemeldet. Dazu wird das zweite Freimelderelais, dessen Kontakte in Serie mit denjenigen des defekten Relais geschaltet sind, zurückgesetzt, wodurch die mit dem Stellwerk verbundene Meldeschleife unterbrochen wird. Aus der WO 94/19223 ist ferner bekannt, dass bevorzugt eine zweite Meldeschleife vorgesehen wird, die eine antivalente Freimeldeaussage für den überwachten Gleisabschnitt zur Verfügung stellt. Eine Verletzung der Antivalenz wird im Stellwerk als Fehler detektiert, wodurch der Streckenabschnitt die Meldung betreffende Gleisabschnitt als belegt registriert wird.

Beim Auftreten von Störungen, die z.B. durch Traktionsrückströme der Zugfahrzeuge verursacht werden oder beim Auftreten einer Isolierstossüberbrückung wird unter Umständen kurzzeitig eine normale Belegung gemeldet, wodurch das Steilwerk, obwohl die Fahrstrasse noch nicht befahren wurde, einzelne Verschlüsse und Teile der Fahrstrasse auflösen kann und anschliessend wieder einstellen muss. Ein so frei gewordener Abschnitt wird dann u.U. für eine neue Fahrstrasse verwendet, was zu erheblichen Gefahren führen kann. Ferner entstehen z.T. erhebliche Verzögerungen im Verkehrsablauf.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine mit zwei Meldeschleifen versehene Gleisfreimeldevorrichtung zu schaffen, die es erlauben, insbesondere durch Störungen verursachte unkorrekte Zustandsmeldungen zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 bzw. 7 angegebenen Massnahmen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

Durch das erfindungsgemässe Verfahren und die Gleisfreimeldevorrichtung wird festgestellt, ob eine Belegung oder keine Belegung des Gleisabschnittes vorliegt. Das Auflösen einer Fahrstrasse erfolgt nur noch dann, wenn keine Störung vorliegt.

Bei der Feststellung eines permanenten Fehlers in der Gleisfreimeldevorrichtung, z.B. beim Verschweissen von Kontakten eines Freimelderelais, wird aus sicherheitstechnischen Gründen der Zustand "belegt" permanent an das Steilwerk gemeldet.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigt

- Fig. 1 eine bevorzugte Gleisfreimeldevorrichtung GFM mit Gleisstromkreis,
- Fig. 2 ein Freimeldesaltungsteil FMS mit zwei Ausgangsrelais RX, RY,
- Fig. 3 ein Zeitdiagramm für Schaltungszustände beim Auftreten einer Störung während der betreffende Gleisabschnitt nicht belegt ist,
- Fig. 4 ein Zeitdiagramm für Schaltungszustände beim Auftreten einer Störung zu Beginn der Belegungsdauer des Gleisabschnittes,
- Fig. 5 ein Zeitdiagramm für Schaltungszustände beim Auftreten einer Störung am Ende der Belegungsdauer des Gleisabschnittes,
- Fig. 6 ein bevorzugtes Sendesignal für einen Wechselspannungs-Gleisstromkreis,
- Fig. 7 das Signal gemäss Fig. 6 nach der Filterung in einem Empfänger RC und
- Fig. 8 einzelne Module des Empfängers RC

Fig. 1 zeigt eine Gleisfreimeldevorrichtung GFM mit einem Gleisstromkreis, in den Schienen TR1 und TR2 eines Gleisabschnittes eingebunden sind. An beiden Enden des zu überwachenden Gleisabschnittes sind die Schienen TR1, TR2 aufgeschnitten. An den Schnittstellen ist je ein Isolierstoss vorgesehen (oft wird auch nur eine Schiene aufgetrennt und isoliert). Am einen Ende des Gleisabschnittes sind die Schienen TR1, TR2 über einen Vorwiderstand Rv (oder zur

galvanischen Trennung über einen Übertrager) mit einer Sendestufe TX verbunden, die zur Abgabe einer niederfrequenten Wechselspannung (siehe Fig. 6) vorgesehen ist. Am anderen Ende des Gleisabschnittes wird die Spannung abgegriffen und (vorzugsweise über einen Übertrager und Filter) einer Empfangsstufe RC zugeführt. Sofern kein Kurzschluss durch eine Fahrzeugachse (Kurzschlusswiderstand Rk) vorhanden ist, gelangt das Sendesignal nur durch den Bettungswiderstand Rb gedämpft zur Empfangsstufe RC, die das empfangene Signal verarbeitet und einer Steuereinheit CTRL zuführt, die in einem Freimeldeschaltsystem FMS vorgesehene Relais RX, RY (Freimelderelais RX, Kontrollrelais RY) in Abhängigkeit des zugeführten Signals betätigt. Die Steuereinheit CTRL, die Sendestufe TX (ohne Endverstärker) und die Empfangsstufe RC können auch durch einen Signalprozessor DSP realisiert werden, dem die empfangenen Signale über Analog/Digital-Wandler zuzuführen sind.

In Fig. 2 ist das Freimeldeschaltsystem FMS näher dargestellt, das über zwei Meldeschlaufen MS1, MS2 mit einem entfernten Stellwerk STW verbunden ist. Durch die Steuereinheit CTRL werden zwei Relais RX und RY betätigt, die mit je zwei zwangsgeführten Kontakten Kxs, Kxo bzw. Kys, Kyo versehen sind. Die (im erregten Zustand der Relais RX; RY geschlossenen) Schliesskontakte Kxs, Kys sind seriell in die erste Meldeschleife bzw. Freimeldesleife MS1 eingefügt, durch die der Gleisabschnitt beim Schliessen der Schliesskontakte Kxs, Kys als frei gemeldet wird. Der (im erregten Zustand des Relais RY geöffnete) Kontakt Kyo ist in die zweite Meldeschleife bzw. Kontrollschleife MS2 eingefügt, die zur Auflösung von Fahrstrassen und zur sicherheitstechnischen Überwachung der Freimeldesleife MS1 verwendet wird. Der (im erregten Zustand des Relais RX geöffnete) Kontakt Kxo dient zur Überwachung des Kontaktes Kxs durch die Steuereinheit CTRL. In nachstehender Tabelle sind die Schaltzustände der Kontakte Kxs, Kys, Kyo sowie die zugehörigen über die Schleifen MS1, MS2 an das Stellwerk übermittelten Meldungen aufgelistet, die in Abhängigkeit der Ansteuerung der Melderelais RX, RY durch die Steuereinheit auftreten.

Tabelle 1

Zustand	RX	RY	Kxs	Kys	MS1	Kyo	MS2	Störung
1	1	1	zu	zu	frei	offen	nicht belegt	nein
2	0	1	offen	zu	nicht frei	offen	nicht belegt	ja
3	(1)	0	zu	offen	nicht frei	zu	belegt	Fehlerfall
4	0	0	offen	offen	nicht frei	zu	belegt	nein

Falls die Nicht-Belegung des Gleisabschnittes einwandfrei festgestellt wird, werden beide Relais RX und RY aktiviert, wodurch die Freimeldesleife MS1 "frei" und die Kontrollschleife MS2 "nicht belegt" an das Stellwerk STW gemeldet (Zustand 1). Beim Auftreten einer Störung fällt Relais RX ab, wodurch die Freimeldesleife MS1 "nicht frei" an das Stellwerk STW meldet; das Relais RY bleibt hingegen angezogen, wodurch die Kontrollschleife MS2 unter Verletzung der Antivalenz die dazu im Widerspruch stehende Meldung "nicht belegt" an das Stellwerk STW überträgt. Das Stellwerk STW hat daher die Möglichkeit, festzustellen, dass keine tatsächliche Belegung vorliegt, sondern nur eine reversible Störung, die z.B. durch eine Isolierstossüberbrückung oder durch einen zu grossen Oberwellengehalt des Traktionsrückstromes entstanden ist. Der betreffende Gleisabschnitt wird vom Stellwerk STW daher als "belegt" und "gestört" betrachtet, d.h. er kann nicht für eine neue Fahrstrasse verwendet werden und eine eventuell schon gestellte Fahrstrasse wird bei der Freimeldung bzw. nach dem Ende der Störung nicht vorzeitig aufgelöst. Die Schliesskontakte Kxs, Kys ertauschen eine redundante Freimeldung. Ein beliebiger Ausfall des Relais RY (Kontakte Kys oder Kyo) wird im Stellwerk als Störung detektiert. Der Ausfall des Relais RX (Kontakte Kxs oder Kxo) wird in der Gleisfreimeldevorrichtung GFM erkannt. Der Vorteil dieser Anordnung besteht insbesondere darin, dass der Gleisstromkreis beim Auftreten reversibler Störungen absichtlich "belegt" und "gestört" melden kann, indem er nur den Schliesskontakt Kxs des Relais RX öffnet. Es handelt sich dabei um eine vollwertige Belegtmeldung, die aber nicht zur Auflösung einer Fahrstrasse führen kann. Durch das Freimeldeschaltsystem FMS kann eine nach dem Gleisstrom- oder nach Achszählerprinzip arbeitende Gleisfreimeldevorrichtung GFM daher neben den zwei Grundzuständen "frei" und "belegt" noch den Zustand "belegt" und "gestört" ausgeben. Die Ausgabe des Zustandes "frei" und "gestört" ist aus sicherheitstechnischen Gründen nicht beabsichtigt, könnte mit einem zusätzlichen Schaltungsaufwand jedoch realisiert werden. Z.B. durch vier zu überwachende Relais könnten vier Kontakte in den Meldeschleifen MS1, MS2 geschlossen werden, wodurch unter Verletzung der Antivalenz der Zustand "frei" und "belegt" bzw. "frei" und "gestört" an das Stellwerk gemeldet würde. Das in Fig. 2 gezeigte Freimeldeschaltsystem FMS erlaubt mit geringem Aufwand hingegen, unter Beachtung der Sicherheitsanforderungen die notwendigen Meldungen zu übertragen. Beim Eintreten des in Tabelle 1 angegebenen Zustandes 3, während dem Relais RX angezogen und Relais RY gelöst ist, wird daher nicht "frei" und "gestört", sondern "nicht frei" und "belegt" ausgegeben. Dieser Zustand wird von der Gleisfreimeldevorrichtung GFM im Normalbetrieb nicht eingestellt, sondern kann allenfalls bei einem Fehler auftreten, dem sichemeitshalber durch eine

Belegtmeldung begegnet wird. Bei Belegung des überwachten Gleisabschnittes wird hingegen Zustand 4 eingestellt.

Aus Fig. 2 ist ferner ersichtlich, dass beim Schliessen der Kontakte Kyo bzw. KYs und Kxs Stromkreise geschlossen werden, in die im Stellwerk STW Spannungsquellen B und Relaispulen MX und MY eingeschlossen sind, durch die im Stellwerk Meldekontakte (nicht dargestellt) betätigt werden.

In Fig. 3, 4 und 5 sind die Zeitverläufe

- der tatsächlichen Belegung des Gleisabschnittes OCC,
- der auftretenden Störungen DST,
- der Aktivierung von Relais RX RX,
- der Aktivierung von Relais RY RY,
- des Auftretens von Antivalenzverletzungen AV,
- der Meldungen der Freimeldeschlaufe MS1 und
- der Meldungen der Kontrollschlaufe MS2

Fig. 3 zeigt die Zustandsänderungen beim Auftreten einer Störung in einem Zeitabschnitt während dem der Gleisabschnitt nie belegt wird. Die Dauer der gemeldeten Antivalenzverletzung entspricht darin der Dauer der Störung. Fig. 4 zeigt das Auftreten einer Störung zu Beginn und Fig. 5 das Auftreten einer Störung am Ende der Dauer eines tatsächlichen Belegungszustandes. Das Stellwerk STW kann daher erkennen, dass anstelle einer Belegung (Fig. 3 und 4) und anstelle des Freiwerdens (Fig. 5) eine Störung aufgetreten ist, die unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften wie oben beschrieben gehandhabt wird.

Das erfindungsgemässe Verfahren (und zumindest das steuerbare Freimeldesaltungsteil FMS) kann für beliebige Gleisfreimeldevorrichtungen verwendet werden, die in der Lage sind Störungen zu detektieren.

Vorzugsweise werden Wechselstrom-Gleisstrome Kreise verwendet, wie sie in Fig. 1 dargestellt sind. Um allfällige Störungen im Empfangsfrequenzband detektieren zu können, wird nicht ein kontinuierliches (CW-) sondern ein gepulstes bzw. pausenmoduliertes Signal von der Sendestufe TX abgegeben, wie es in Fig. 6 dargestellt ist. Das Verhältnis Puls zu Pulsücke (Burst/Gap) wird vorzugsweise ($t_b : t_g =$) 3 : 2 gewählt. Die Periodendauer des modulierten Signals beträgt z.B. 200 ms. Die Frequenz des pausenmodulierten Trägersignals wird abseits der Frequenzen der zu erwartenden Störsignale, vorzugsweise bei 175 Hz gewählt.

In der Empfangsstufe RC ist ein Filter F vorgesehen (siehe Fig. 8), durch das das über den Gleisstrome Kreis übertragene pausenmodulierte Signal vorzugsweise derart gefiltert wird, dass die Frequenz des pausenmodulierten Trägersignals praktisch ungedämpft durchgelassen und Störsignale gesperrt werden. Dazu weist das die Durchlasskurve des Filters F bei den Frequenzen der Oberwellen der Traktionsrückströme vorzugsweise Nullstellen auf. Ferner werden die Frequenzen der Gleisstrome Kreise benachbarter Gleisabschnitte herausgefiltert, die, falls sie einen vorgesehenen Schwellwert überschreiten, eine Isolierstossüberbrückung und somit eine Störung anzeigen (siehe Fig. 8, Signal isu). Durch die Ein- und Ausschwingvorgänge des Filters F wird das gefilterte Signal gedehnt, so dass eine reduzierte Pulsücke t_g' verbleibt. Das empfangene Signal wird vorzugsweise segmentiert, so dass die innerhalb der Segmente auftretenden Signalanteile ausgewertet werden können. Z.B. wird das gefilterte Signal einem von der Steuereinheit CTRL über ein Signal g gesteuerten Integrator I zugeführt, der die Signalanteile innerhalb jedem Segment integriert und einer Schwellwertstufe TH zuführt, deren Schwellwerte vorzugsweise selektierbar und justierbar sind. Wird während einer Pulsücke t_g' durch den integrierten Signalanteil ein Schwellwert überschritten, so wird dies als Störung erkannt. Wird hingegen während einer Pulsdauer t_b' durch den integrierten Signalanteil ein Schwellwert überschritten, so wird erkannt, dass kein Kurzschluss durch eine Radachse und somit kein Belegtzustand vorliegt. Da sich die Störungen dem Nutzsignal überlagern können, wird der zur Messung der Pulse vorgesehene Schwellwert vorzugsweise um den Betrag des Störpegels erhöht (Fig. 8, Signal adj). Zusätzlich kann der Bettungswiderstand R_b und/oder die Sendestärke gemessen und bei der Einstellung der Schwellwerte berücksichtigt werden. Bei einer Reduktion des Bettungswiderstandes R_b ist nämlich bei unveränderter Sendestärke mit einer Reduktion der Nutz- und Störsignale zu rechnen. Die entsprechenden Schwellwerte sind in diesem Fall zu reduzieren. Bevor eine Freimeldung abgegeben wird, werden vorzugsweise mehrere Intervalle geprüft, so dass klar festgestellte Zustände gemeldet werden.

Die erfindungsgemässe Gleisfreimeldevorrichtung GFM eignet sich sowohl zum Anschluss an Relaisstellwerke, als auch an elektronische Stellwerke. Die einzelnen Baugruppen werden in Analog- oder Digitaltechnik realisiert.

Vorzugsweise wird die Sendespannung für die Gleisstrome Kreise direkt durch Umtasten der Speisespannung erzeugt, wodurch sich eine geringe Verlustleistung für die Sendestufe ergibt. Ferner kann dadurch auf teure Gleichspannungswandler verzichtet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung eines Gleisabschnittes einer Eisenbahnanlage mit einer Gleisfreimeldevorrichtung (GFM), die ein Freimeldesaltungsteil (FMS) mit einem Freimelde- und einem Kontrollrelais (RX, RY) aufweist,

deren Kontakte (Kxs; Kys, Kyo) in eine Freimelde- und eine Kontrollschleife (MS1, MS2) derart eingebunden sind, dass der Belegzustand des überwachten Gleisabschnittes einem Stellwerk (STW) signalisierbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gleisfreimeldevorrichtung (GFM) zur Detektion von Störungen geeignet ist, die dem Stellwerk (STW) unter Verletzung der Antivalenz durch sich widersprechende Meldungen ("nicht frei" und gleichzeitig "nicht belegt") über die Freimelde- und die Kontrollschleife (MS1, MS2) signalisiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Freimelde- und das Kontrollrelais (RX, RY) je einen Schliesskontakt (Kxs, Kys) aufweisen, die seriell in die Freimeldescheife (MS1) eingebunden sind, dass das Kontrollrelais (RY) einen zwangsgeführten Öffnungskontakt (Kyo) aufweist, der in die Kontrollschleife (MS2) eingebunden ist, dass das Freimelderelais (RX) einen zwangsgeführten Öffnungskontakt (Kxo) aufweist, der zur Überwachung des Schliesskontaktes (Kxs) dient und dass die in die Freimelde- bzw. Kontrollschleife eingebundenen Kontakte (Kxs; Kys, Kyo) in Abhängigkeit des Belegungszustandes des Gleisabschnittes oder des vorliegenden einer Störung gemäss nachfolgender Tabelle geschaltet werden :

Zustand	Kxs	Kys	Kyo
Gleisabschnitt frei	zu	zu	offen
Störung	offen	zu	offen
Gleisabschnitt belegt	offen	offen	zu

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontakte (Kxs, Kxo; Kys, Kyo) der Relais (RX, RY) zwangsgeführt werden.

4. Verfahren zur Überwachung eines Gleisabschnittes einer Eisenbahnanlage insbesondere nach Anspruch 1, 2 oder 3 mit einer Gleisfreimeldevorrichtung (GFM), die ein mit einem Stellwerk (STW) verbundenes Freimeldesaltungsteil (FMS) sowie eine Sende- und eine Empfangsstufe (RC, TX) aufweist und die einen Gleisabschnitt anhand eines Wechselspannungs-Gleisstromkreises überwacht, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sendestufe (TX) ein pausenmoduliertes Signal mit einem Puls-Intervall und einem Puls-lücken-Intervall abgibt, das über den Gleisstromkreis der Empfangsstufe (RC) zugeführt wird, die das Signal filtert und feststellt, ob die innerhalb der Puls- und Puls-lücken-Intervalle auftretenden Signalanteile vorgesehene Schwellwerte überschreiten, dass beim Unterschreiten des Schwellwerts durch die Signalanteile in den Puls-Intervallen der Gleisabschnitt als belegt gemeldet wird und dass beim Überschreiten des Schwellwerts durch die Signalanteile in den Puls-lücken-Intervallen in der Gleisfreimeldevorrichtung (GFM) eine Störung festgestellt wird und dass die Empfangsstufe (RC) vorzugsweise auch beim Empfang von Frequenzen benachbarter Gleisabschnitte eine Störung feststellt, wobei das Sendesignal vorzugsweise durch Umtasten der Speisespannung erzeugt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verlauf der Filterkurve des in der Empfangsstufe (RC) vorgesehenen Filters (F) derart gewählt wird, dass die Oberwellen der Traktionsrückströme maximal gedämpft werden und dass die Trägerfrequenz des modulierten Sendesignals derart gewählt wird, dass sie einen maximalen Abstand von der nächstliegenden zu erwartenden Störfrequenz liegt.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die in den Puls- und Puls-lücken-Intervallen gemessenen Signalanteile integriert und mit entsprechenden Schwellwerten verglichen werden, die vorzugsweise in Abhängigkeit des Bettungswiderstandes, des Pegels der Sendesignale und/oder des Pegels der Störsignale einstellbar sind.

7. Gleisfreimeldevorrichtung (GFM) zur Überwachung eines Gleisabschnittes einer Eisenbahnanlage mit einem Freimeldesaltungsteil (FMS), das ein Freimelde- und einem Kontrollrelais (RX, RY) aufweist, deren Kontakte (Kxs; Kys, Kyo) in eine Freimelde- und eine Kontrollschleife (MS1, MS2) derart eingebunden sind, dass der Belegzustand des überwachten Gleisabschnittes einem Stellwerk (STW) signalisierbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gleisfreimeldevorrichtung (GFM) zur Detektion von Störungen geeignet ist, die dem Stellwerk (STW) unter Verletzung der Antivalenz durch sich widersprechende Meldungen ("nicht frei" und gleichzeitig "nicht belegt") über die Freimelde- und die Kontrollschleife (MS1, MS2) signalisierbar sind.

8. Gleisfreimeldevorrichtung (GFM) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Freimelde- und das Kontrollrelais (RX, RY) je einen Schliesskontakt (Kxs, Kys) aufweisen, die seriell in die Freimeldescheife (MS1) eingebunden sind.

bunden sind, dass das Kontrollrelais (RY) einen zwangsgeführten Öffnungskontakt (Kyo) aufweist, der in die Kontrollschleife (MS2) eingebunden ist, dass das Freimelderelais (RX) einen zwangsgeführten Öffnungskontakt (Kxo) aufweist, der zur Überwachung des Schliesskontaktes (Kxs) dient, dass die Gleisfreimeldevorrichtung (GFM) zur Detektion von Störungen geeignet ist und dass die Kontakte (Kxs; Kys, Kyo) in Abhängigkeit des Belegungszustandes des Gleisabschnittes oder des Vorliegens einer Störung gemäss nachfolgender Tabelle schaltbar sind :

Zustand	Kxs	Kys	Kyo
Gleisabschnitt frei	zu	zu	offen
Störung	offen	zu	offen
Gleisabschnitt belegt	offen	offen	zu

9. Gleisfreimeldevorrichtung (GFM) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontakte (Kxs, Kxo; Kys, Kyo) der Relais (RX, RY) zwangsgeführt sind.
10. Gleisfreimeldevorrichtung (GFM) insbesondere nach Anspruch 7, 8 oder 9, die ein mit einem Stellwerk (STW) verbundenes Freimeldesaltungsteil (FMS) sowie eine Sende und eine Empfangsstufe (RC, TX) aufweist und die einen Gleisabschnitt anhand eines Wechselspannungs-Gleisstromkreises überwacht, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sendestufe (TX) zur Abgabe eines pausenmodulierten Signals mit einem Puls-Intervall und einem Pulslücken-Intervall vorgesehen ist, das über den Gleisstromkreis der Empfangsstufe (RC) zuführbar ist, die das Signal filtert und feststellt, ob die innerhalb der Puls- und Pulslücken-Intervalle auftretenden Signalanteile vorgesehene Schwellwerte überschreiten, dass beim Unterschreiten des Schwellwerts durch die Signalanteile in den Puls-Intervallen der Gleisabschnitt als belegt meldbar ist und dass beim Überschreiten des Schwellwerts durch die Signalanteile in den Pulslücken-Intervallen in der Gleisfreimeldevorrichtung (GFM) eine Störung feststellbar ist und dass die Empfangsstufe (RC) vorzugsweise auch beim Empfang von Frequenzen benachbarter Gleisabschnitte zur Feststellung einer Störung vorgesehen ist.
11. Gleisfreimeldevorrichtung (GFM) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verlauf der Filterkurve des in der Empfangsstufe (RC) vorgesehenen Filters (F) derart gewählt ist, dass die Oberwellen der Traktionsrückströme maximal gedämpft werden und dass die Trägerfrequenz des modulierten Sendesignals derart gewählt ist, dass sie einen maximalen Abstand von der nächstliegenden zu erwartenden Störfrequenz liegt.
12. Gleisfreimeldevorrichtung (GFM) nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die in den Puls- und Pulslücken-Intervallen gemessenen Signalanteile integrierbar und mit entsprechenden Schwellwerten vergleichbar sind, die vorzugsweise in Abhängigkeit des Bettungswiderstandes, des Pegels der Sendesignale und oder des Pegels der Störsignale einstellbar sind.
13. Gleisfreimeldevorrichtung (GFM) nach einem der Ansprüche 7 - 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gleisabschnitte, für die vorzugsweise voneinander abweichende Frequenzen vorgesehen sind, eine gemeinsame Erdschiene und parallel dazu je ein Schienenelement aufweisen, das von den benachbarten Schienenelementen durch Isolierstösse (IS) getrennt ist.

Fig. 1

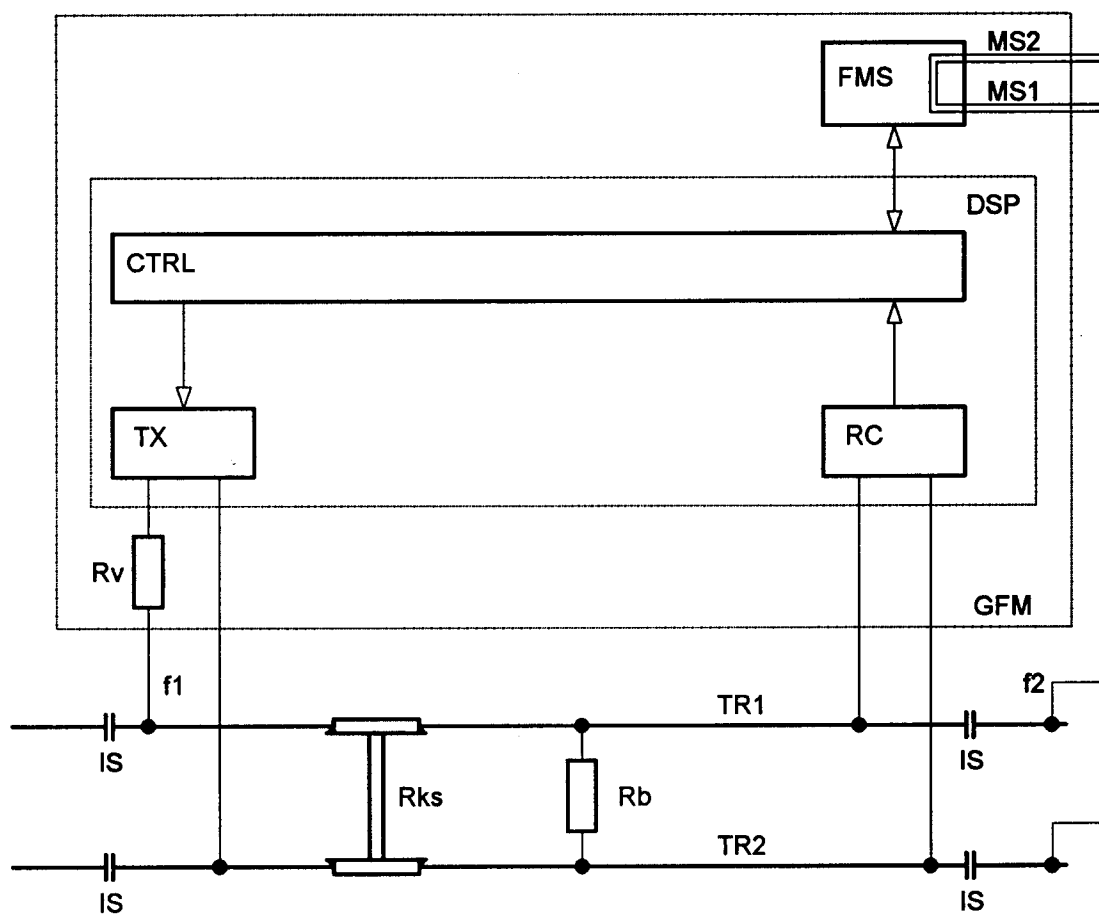


Fig. 2

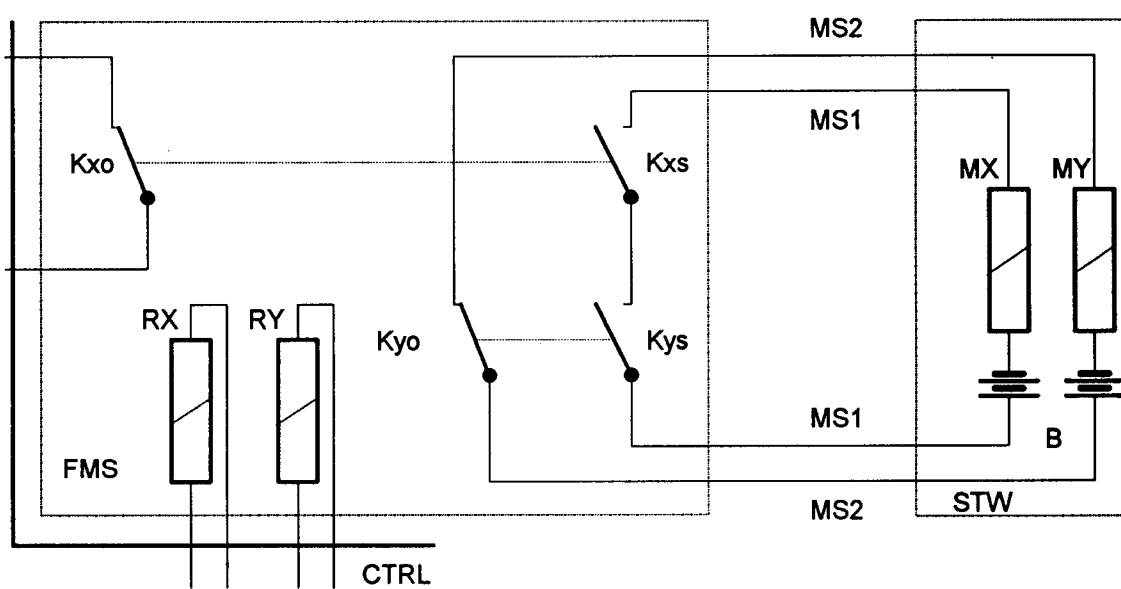


Fig. 3

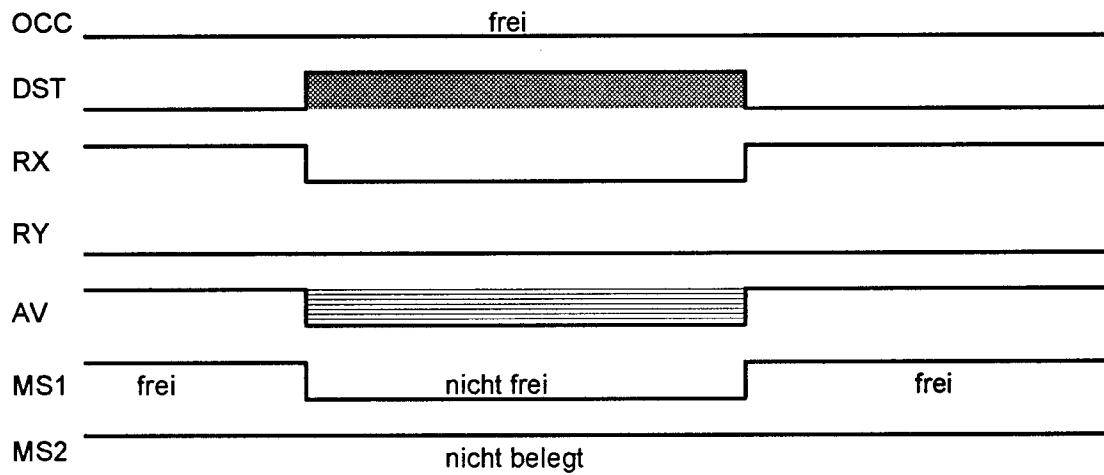


Fig. 4

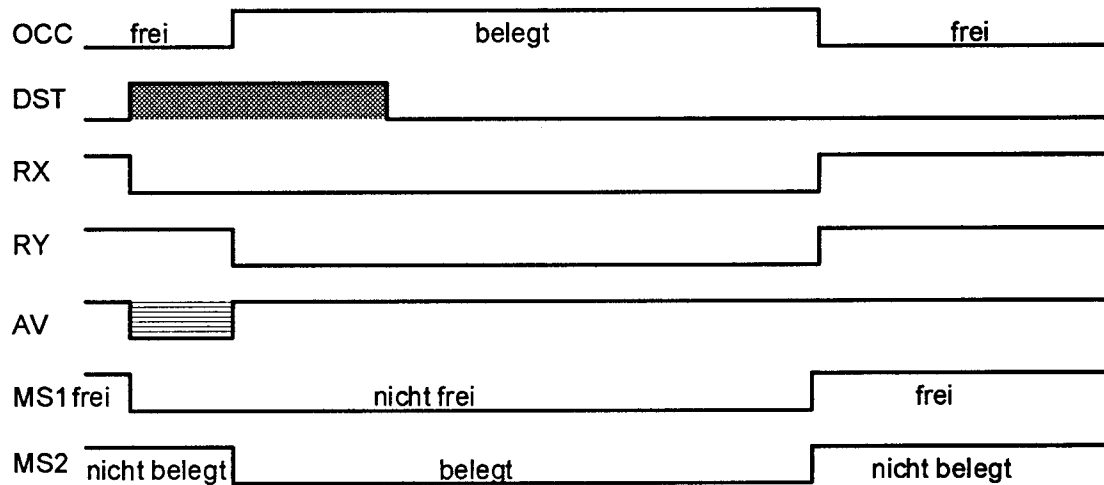


Fig. 5

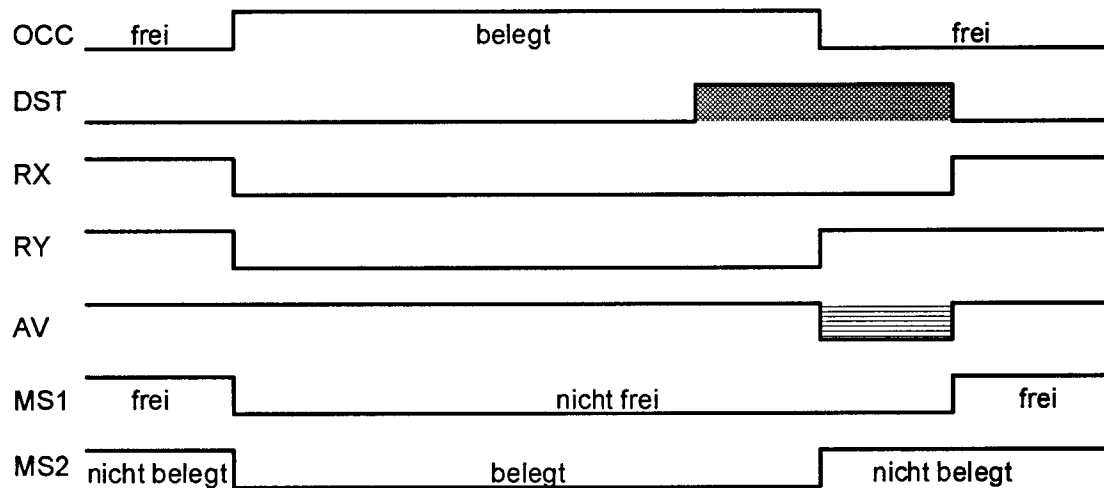


Fig. 6

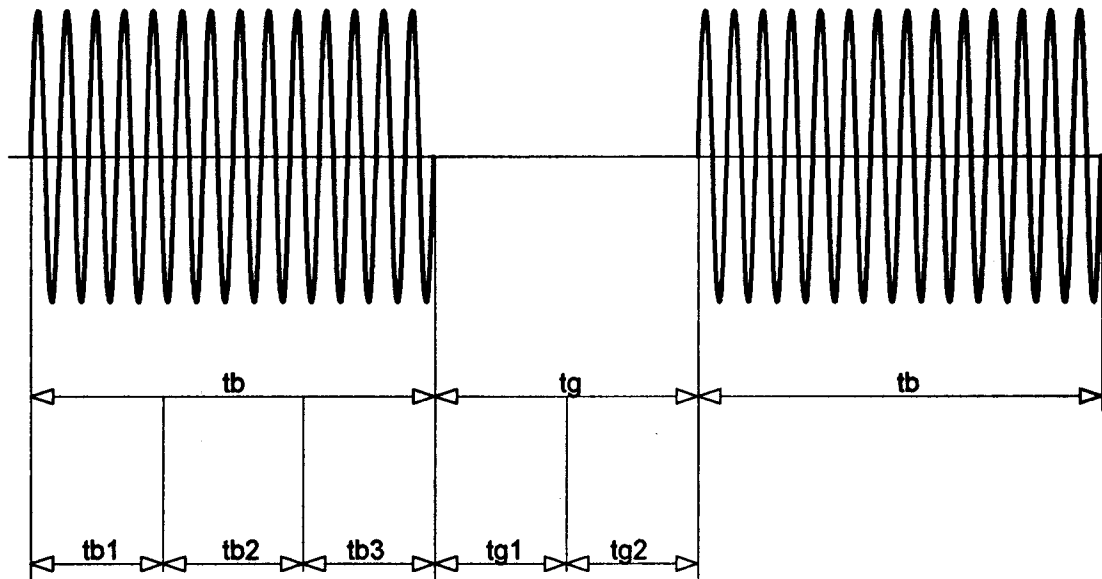


Fig. 7

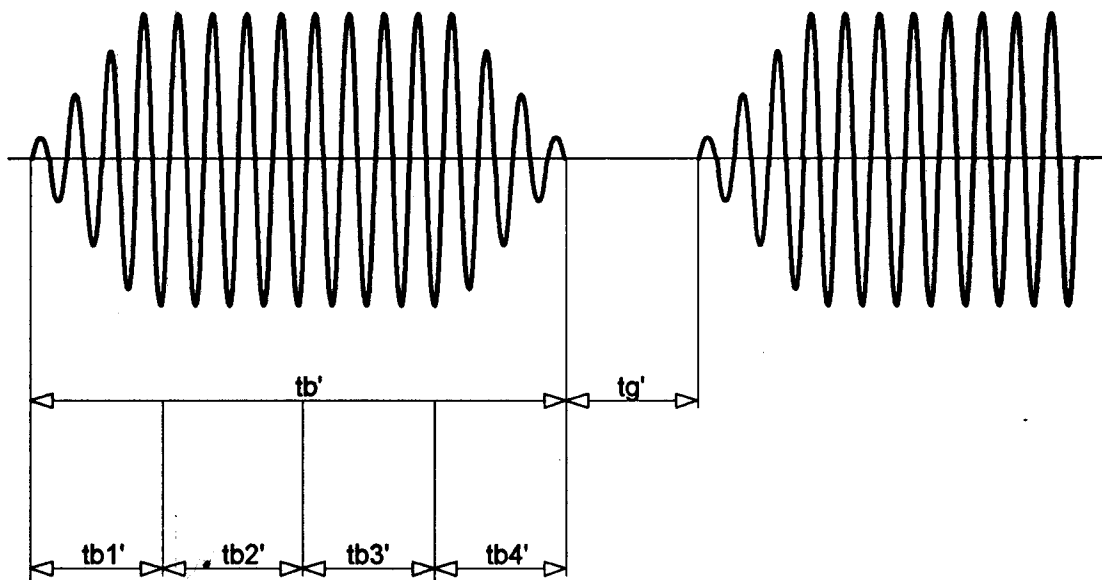
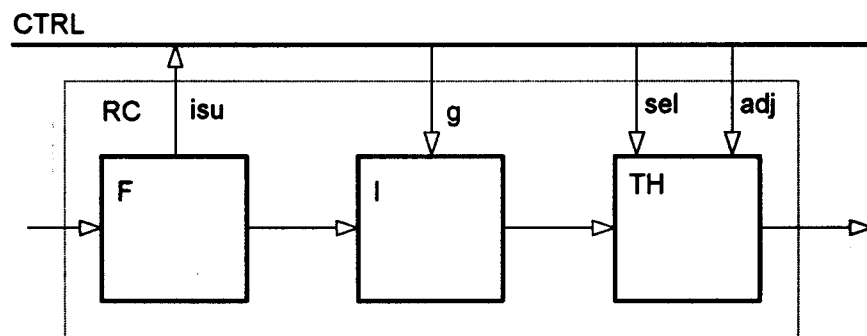


Fig. 8





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 11 6129

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE 35 15 088 A (STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG) 27.November 1986 * Zusammenfassung *	1,7	B61L1/18 B61L21/06
A	DE 35 22 418 A (STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG) 2.Januar 1987 * Zusammenfassung *	1,7	
A	US 4 270 715 A (NORTON ET AL.) 2.Juni 1981 * Spalte 4, Zeile 29 - Zeile 64; Abbildung 4A *	1,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B61L G06F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12.Dezember 1997	
		Prüfer Reekmans, M	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03 82 (P4/C03)