

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 787 639 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.08.1997 Patentblatt 1997/32

(51) Int. Cl.⁶: B61L 21/04, B61L 19/06

(21) Anmeldenummer: 97100706.7

(22) Anmeldetag: 17.01.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE LI SE

(30) Priorität: 02.02.1996 CH 280/96

(71) Anmelder: Siemens Schweiz AG
8047 Zürich (CH)

(72) Erfinder:

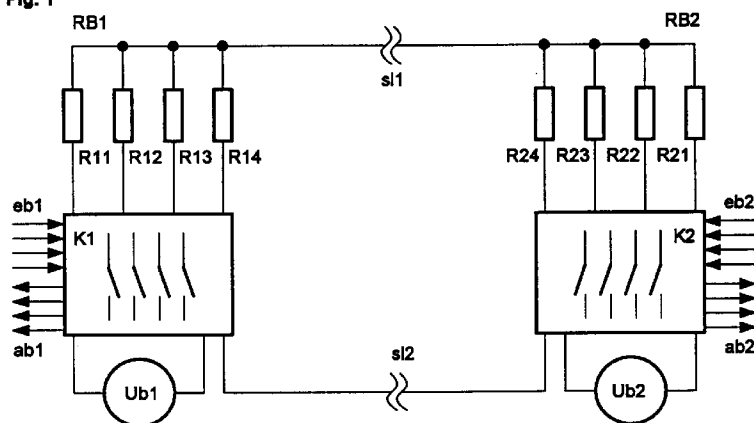
- Windisch, Arthur
8184 Bachenbülach (CH)
- Zünd, Urs
8307 Effretikon (CH)

(54) Vorrichtung zur Ankopplung eines elektronischen Stellwerks an ein Relaisstellwerk

(57) Die erfindungsgemässe Blockvorrichtung (EB) dient zur kostengünstigen Ankopplung eines elektronischen Stellwerks (ESTW) über Schleifenleitungen (sl1, sl2; sl1', sl2') an eine mit einem Relaisstellwerk (RSTW) verbundene Relais-Blockvorrichtung (RB1). Die Blockvorrichtung (EB) weist einen über einen Datenbus (b, bsl) mit dem elektronischen Stellwerk (ESTW) verbundenen und zum Empfang von Informationen von der benachbarten Relais-Blockvorrichtung (RB1) geeigneten Prozessor (MP) auf, der eine an die Schleifenleitungen (sl1, sl2; sl1', sl2') angeschlossene variable Impedanz (VI; VI1, VI2) und/oder wenigstens einen Schalter (SW), durch den eine Spannungsquelle (Ub)

an die Schleifenleitungen (sl1, sl2; sl1', sl2') ankopplbar ist, in Abhängigkeit der vom elektronischen Stellwerk (ESTW) und den von der benachbarten Relais-Blockvorrichtung (RB1) erhaltenen Informationen sowie dem in der Blockvorrichtung (EB) herrschenden Zustand Zn(alt) derart steuert, dass durch Beeinflussung des Stromflusses in den Schleifenleitungen (sl1, sl2; sl1', sl2') Zustände Zn(neu) erstellbar sind, die der benachbarten Relais-Blockvorrichtung (RB1) als Grundlage für gegebenenfalls notwendige Zustandsänderungen dienen.

Fig. 1



EP 0 787 639 A1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

In der Eisenbahntechnik werden zur Sicherung des entlang einer Strecke geführten Zugverkehrs sogenannte Streckenblockvorrichtungen verwendet, die als Zusatzvorrichtungen zu Stellwerken bei belegter Strecke die Ausfahr-
 5 Zugfahrstrassen verschliessen und die Ausfahrtsignale entsprechend schalten. Gemäss R. Hämmerli, Die Grundsätze der Sicherungsanlagen für den Eisenbahnbetrieb, herausgegeben von den Schweizerischen Bundesbahnen (SBB Kr I), Auflage vom Februar 1990, Band 2, Seiten 325 - 361 wird an einer Ausgangsstation vorgesehene Zufahrt zu einer
 10 Strecke z.B. nach der Einfahrt eines Zuges solange geblockt, bis die Zielstation den einfahrenden Zug rückmeldet und dadurch die Strecke rückblockt. Beim Rückblockvorgang wird der Verschluss des Ausfahrtsignals in der Ausgangsstation aufgehoben. Den Verschluss und die Freigabe des Ausfahrtsignals besorgen die Blockfelder in jeder der benach-
 15 barten Stationen. Für eine Einspurstrecke ist in der Ausgangsstation dazu ein Anfangsfeld und in der Zielstation ein Endfeld vorgesehen. Durch diese Blockfelder wird der Zugverkehr auf der betreffenden Strecke gegen Folgefahrten gesichert. Für eine bestimmte Fahrtrichtung arbeiten Anfangs- und Endfeld immer paarweise zusammen. Bei einer Ein-
 20 spurstrecke wirkt der Blockvorgang auf die Ausfahrtsignale beider benachbarten Stationen und sichert dadurch den Zugverkehr auch für Gegenfahrten. Um die Blockvorgänge richtungsabhängig zu steuern ist ein weiteres Feld, nämlich ein Zustimmungsfeld notwendig, welches den Richtungswechsel der Blockvorgänge steuert. Das Rück- oder Freimelden der Strecke kann entweder manuell oder automatisch erfolgen.

Für die Ausgangs- und die Zielstation wurden bisher funktionell gleichartige über wenigstens eine Schleife miteinander verbundene Blockvorrichtungen eingesetzt. Früher wurden Relaisstellwerke eingesetzt, die heutzutage durch
 20 elektronische Stellwerke ersetzt werden. Gemäss gängiger Praxis sind die jeweils benachbarten Blockvorrichtungen in Relais- oder vollelektronischer Technik aufgebaut. Beim Ersatz einer in Relais- oder vollelektronischer Technik aufgebauten Blockvorrichtung durch eine elektronische Blockvorrichtung ist daher eine spezielle in Relais- oder vollelektronischer Technik realisierte Blockvorrichtung vorzusehen, über die das elektronische Stellwerk mit der benachbarten am Relaisstellwerk angeschlossenen Blockvorrichtung verbindbar ist.
 25 Dies führt natürlich zu einem erheblichen Aufwand, da die zusätzlich benötigte in Relais- oder vollelektronischer Technik aufgebaute Blockvorrichtung nur in geringer Stückzahl und mit hohen Kosten gefertigt wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine kostengünstige Blockvorrichtung zu schaffen, durch die ein elektronisches Stellwerk mit geringem Aufwand an ein benachbartes Relaisstellwerk ankoppelbar ist. Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Massnahmen gelöst. Vor-
 30 teilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

Die erfindungsgemässe Blockvorrichtung erlaubt die Ankopplung moderner elektronischer Stellwerke an Relaisstellwerke. Relaisstellwerke können daher durch elektronische Stellwerke ersetzt werden, ohne dass beim elektronischen Stellwerk zusätzlich eine in Relais- oder vollelektronischer Technik aufgebaute Blockvorrichtung benötigt wird. Dadurch wird ein stark
 verbessertes Kosten/Nutzen-Verhältnis erzielt.

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

- Fig. 1 zwei bekannte Blockvorrichtungen für Relaisstellwerke, die über eine Schleife miteinander verbunden sind,
- Fig. 2 die Blockvorrichtungen gemäss Fig. 1, angekoppelt an Relaisstellwerke,
- Fig. 3 eine erfindungsgemässe Blockvorrichtung in Verbindung mit einer Blockvorrichtung gemäss Fig. 1,
- 40 Fig. 4 ein Relaisstellwerk, das über eine bekannte und eine erfindungsgemässe Blockvorrichtung mit einem elektronischen Stellwerk verbunden ist,
- Fig. 5 eine weitere erfindungsgemässe Blockvorrichtung,
- Fig. 6 eine erfindungsgemässe, auf der Seite des Relaisstellwerks angeordnete Blockvorrichtung und
- Fig. 7 die Blockvorrichtung gemäss Fig. 6, bei der anstelle eines Stromsensors, eine Datenverbindung zur benach-
 45 barten Blockvorrichtung vorgesehen ist.

Fig. 1 zeigt zwei in Relais- oder vollelektronischer Technik aufgebaute, über zwei eine Schleife bildende Leitungen sl1, sl2 miteinander verbundene (Relais-) Blockvorrichtungen RB1 und RB2, die zur Überwachung einer Strecke vorgesehen sind. Die beiden funktionell gleich aufgebauten bzw. über die Schleife sl1, sl2 zueinander kompatiblen Blockvorrichtungen RB1 und RB2
 50 weisen je eine Spannungsquelle Ub1; Ub2, je vier mit je einer Relaispule R11, R12, R13, R14 bzw. R21, R22, R23, R24 versehene Relais sowie ein mit Relaiskontakten versehenes Schaltarray K1; K2 auf.

Einige dieser Relaiskontakte werden durch das Relaisstellwerk RSTW1 bzw. RSTW2 betätigt, das z.B. über Systemkabel und Anschlussleitungen (Strips) mit der Blockvorrichtung RB1 bzw. RB2 verbunden ist. Informationen können auf den einzelnen Leitungen des Systemkabels bidirektional verlaufen (beim Anziehen eines angesteuerten
 55 Relais kann eine Steuerspannung z.B. auf die Hälfte des ursprünglichen Wertes abfallen, so dass über die Steuerleitung nach Anlegen der Steuerspannung jeweils eine Rückmeldung erfolgt). Zur vereinfachten Beschreibung des Erfindungsgegenstandes wird nachstehend davon ausgegangen, dass für jede Übertragungsrichtung ein gesondertes Systemkabel eb1 bzw. ab1 (eb2 bzw. ab2 für die Blockvorrichtung RB2) vorgesehen ist. Über das erste Systemkabel eb1; eb2 werden Steuersignale an das in der Blockvorrichtung RB1; RB2 vorgesehene Schaltarray K1; K2 abgegeben,

von dem über das zweite Systemkabel ab1; ab2 Statussignale an das Relaisstellwerk RSTW1 bzw. RSTW2 retourniert werden. Diese Statussignale, die z.B. den Zustand der Relaiskontakte im Schaltarray K1; K2 anzeigen, werden von den Relaisstellwerken RSTW1, RSTW2 für die Erzeugung von Steuersignalen wa1, ss1; wa2, ss2 z.B. für Weichenantriebe und Signalposten verwendet. Nähere Angaben zum Einsatz von Relais für Logik-Schaltungen sind u.a. in Hans Sauer, Relais-Lexikon, Hüthig Verlag, Heidelberg 1985, Seiten 236 - 242 vorhanden.

Die Blockvorrichtungen RB1, RB2 arbeiten derart zusammen, dass immer ein Stromkreis gebildet wird, an den eine der Spannungsquellen Ub1 oder Ub2 angeschaltet ist. Durch das Schaltarray K1; K2 werden die Relaispulen R11, R12, R13, R14 bzw. R21, R22, R23, R24 in Abhängigkeit der vorliegenden Steuersignale, des vorliegenden Zustandes im Schaltarray K1; K2 sowie entweder in Abhängigkeit der Höhe des Stromes in der Schleife oder der Impedanz der gegenüberliegenden Blockvorrichtung RB geschaltet. Durch die geschalteten Relaispulen R wird eine Impedanz gebildet, die den Strom durch die Schleife sl1, sl2 mitbestimmt.

Das Schaltarray K1; K2 weist n mögliche Schaltzustände Zn auf, von denen jeweils einer eingestellt ist. Der Wechsel von einem bestehenden Zustand Zn(alt) zu einem neuen Zustand Zn(neu) erfolgt in Funktion des bestehenden Zustandes Zn(alt), der über die ersten Systemkabel eb1; eb2 vom Relaisstellwerk RSTW übertragenen Steuerdaten d sowie den Änderungen des Schleifenstromes oder der Schleifenimpedanz. Im Gegensatz zu den vom Relaisstellwerk RSTW über das erste Systemkabel eb1; eb2 übertragenen Steuerdaten d, entsprechen die Änderungen des Schleifenstromes I oder der Schleifenimpedanz IMP den zwischen den benachbarten Blockvorrichtungen RB1, RB2 übertragenen Daten. Es gilt daher $Zn(neu) = f(Zn(alt), d, I \text{ bzw. } IMP)$. Die Blockvorrichtung RB entspricht somit einem aus dem Stand der Technik bekannten endlichen Automaten (finite state machine). Da dieser endliche Automat nicht nur vom inneren Zustand Zn, sondern auch noch von extern zugeführten Eingangssignalen abhängt, handelt es sich um eine sogenannte "Mealy"-Maschine (transition output machine).

Da der Austausch von Informationen zwischen den zwei in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten Blockvorrichtungen RB1, RB2 durch die Änderungen des Schleifenstromes I oder der Schleifenimpedanz IMP erfolgt, war eine Ankopplung einer elektronischen Blockvorrichtung an eine Blockvorrichtung gemäss Fig. 1 und Fig. 2 nicht denkbar.

Falls das in Fig. 2 gezeigte Relaisstellwerk RSTW2 z.B. aufgrund aufgetretener technischer Probleme durch ein elektronisches Stellwerk ESTW zu ersetzen war, musste die beim Stellwerk ESTW benötigte Blockvorrichtung bisher in Relaischnik mit erheblichem Aufwand nachgebaut werden. Durch den Einsatz der erfindungsgemässen in Fig. 3 - 5 gezeigten erfindungsgemässen Blockvorrichtung EB kann dieser Aufwand wesentlich reduziert werden. Die erfindungsgemässe Blockvorrichtung EB weist einen über einen Datenbus b mit einem elektronischen Stellwerk ESTW verbundenen Prozessor MP auf, der in Abhängigkeit des früheren Zustandes Zn der Blockvorrichtung EB, des von einem Sensor IS gemessenen Schleifenstromes I und den über den Datenbus b zugeführten Daten d wenigstens eine mit einer Spannungsquelle Ub verbundene oder verbindbare variable Impedanz VI; VI1, VI2 steuert. In Fig. 3 ist eine steuerbare variable Impedanz VI vorgesehen, die über einen vom Prozessor MP gesteuerten Schalter SW entweder direkt oder über die Spannungsquelle Ub mit der durch die Leitungen sl1, sl2 gebildeten Schleife verbindbar ist. Der Schalter SW wird vorzugsweise durch ein Relais oder einen Schalttransistor realisiert. Durch den Prozessor MP sollen die variable Impedanz VI; VI1, VI2 und der Schalter SW derart steuerbar sein, dass alle Zustände der mit Relais versehenen Blockvorrichtungen RB einstellbar sind. Dazu wird eine Tabelle vorgesehen, in der für jeden Zustand ein Datensatz mit Steuersignalen für die variable Impedanz VI; VI1, VI2 und den Schalter SW enthalten ist. Bei jeder Zustandsänderung wird vom Prozessor MP der nächste Zustand bzw. der nächste Datensatz ermittelt, der den aufgetretenen Veränderungen entspricht. Fehlerhafte Zustandsübergänge können dabei erkannt und verhindert werden, wodurch die Anlagensicherheit weiter erhöht wird.

Nachstehend ist beispielsweise eine im Prozessor MP abgelegte Tabelle angegeben, in der Zustände angegeben sind, die den möglichen Zustände 0000, ..., 1111 des Schaltarrays K1 entsprechen. Mit jedem neuen Zustand der Schaltkontakte im Schaltarray K1 werden die Relaispulen R derart zusammengeschaltet, dass eine bestimmte Impedanz entsteht und die Spannungsquelle zu- oder abgeschaltet wird. Demgegenüber wird im erfindungsgemässen Steuerblock EB die variable Impedanz VI und der Schalter SW derart geschaltet, dass beim gleichen Zustand die gleiche Impedanz erzeugt und die Spannungsquelle Ub durch den Schalter SW entsprechend geschaltet wird. In den rechten beiden Kolonnen Ub/SW und VI der Tabelle sind die in der erfindungsgemässen Blockvorrichtung EB verwendeten Steuersignale enthalten. In den weiteren Kolonnen sind die Zustände Zn aufgeführt die in beiden Blockvorrichtungen EB, RB auftreten können.

Tabelle 1

Innerer Zustand Zn und Eingang En			neuer Zustand	EB-Steuersignale	
Zn (alt)	I	d	Zn (neu)	Ub / SW	VI
0000	1/2	1000	0001	1	3/4
0010	1/2	0001	1001	1	1/4
0011	1/2	0010	0010	1	1/2
"	"	"	"	"	"
0001	1	1111	1101	0	3/4
0011	1	1111	1111	0	1/2

Da alle in der Blockvorrichtung RB1 auftretenden Zustände bekannt sind, lassen sich diese Zustände durch die erfindungsgemässe Blockvorrichtung EB anhand einer Zustandstabelle (Tabelle 1) entsprechend nachbilden. Nachstehend sind in Tabelle 2 einige Zustandswechsel angegeben, die bei der Änderung der Eingangsdaten (Schleifenstrom I oder vom Stellwerk übertragene Daten d) entstehen. Beim Einschalten befindet sich die Blockvorrichtung RB, EB zum Beispiel immer im Zustand Zn(neu)=0001, bei dem die Spannungsquelle Ub zugeschaltet und die variable Impedanz VI auf 1 gestellt ist. Da die Blockvorrichtung initialisiert wurde ist im Zustand Zn(neu)=0001 das Register Zn(alt) auf 0000 gesetzt. Durch eine Änderung der übertragenen Daten d von 1000 auf 0010 muss in der Tabelle ein neuer Zustand (Datensatz) gesucht werden, dessen Tabellenfeld Zn(alt) mit 0001 gefüllt ist (Zn(neu)=0001 geht in Zn(alt)=0001 über), dessen Tabellenfeld I unverändert 1/2 (50% des Maximalstroms) beträgt und in dessen Tabellenfeld d für die übertragenen Daten d der neue Wert 0010 enthalten ist. Diese Werte werden im Tabellensatz mit dem neuen Zustand Zn(neu)=1001 gefunden. Durch die Änderung des Schleifenstroms von 1/2 auf 1, die erfindungsgemäss durch den Stromsensor IS feststellbar ist, erfolgt ein weiterer Zustandswechsel zum neuen Zustand Zn(neu)=0101. Anschliessend erfolgt ein erneuter Wechsel der übertragenen Daten d von 0010 auf 1111, durch den ein Übergang in den Zustand Zn(neu)=1101 vollzogen wird.

Tabelle 2

Innerer Zustand Zn und Eingang En			neuer Zustand	EB-Steuersignale	
Zn (alt)	I	d	Zn (neu)	Ub / SW	VI
0000	1/2	1000	0001	1	1
↓	↓	↓	↓	↓	↓
0001	1/2	0010	1001	0	1/3
↓	↓	↓	↓	↓	↓
1001	1	0010	0101	0	1/2
↓	↓	↓	↓	↓	↓
0101	1	1111	1101	1	1/8

Die inneren Zustände Zn entsprechen den Zuständen von vier Relaiskontakten im Schaltarray K1 der Blockvorrichtung RB1, durch die die Relaispulen R an die Schleife sl1, sl2 angekoppelt werden. Durch die in der erfindungsgemässen Blockvorrichtung EB erzeugten Steuersignale zur Steuerung der variablen Impedanz VI und zur Zu- oder Abschaltung der Spannungsquelle Ub werden Verhältnisse geschaffen, die denjenigen in der mit Relais versehenen Blockvorrichtung RB1 entsprechen.

Die mit dem elektronischen Stellwerk ESTW verbundene erfindungsgemässe Blockvorrichtung EB ist daher zur Ankopplung an eine benachbarte mit Relais versehene Blockvorrichtung RB1 geeignet.

In Fig. 5 ist eine weitere erfindungsgemässe Blockvorrichtung EB gezeigt, in der vom Prozessor MP gesteuerte variable Impedanzen VI1 und VI2 sowie eine über einen Schalter SW1 zuschaltbare feste Impedanz FI vorgesehen sind, von denen eine zur Zuschaltung der Spannungsquelle Ub vorgesehen ist. Durch alle fest zugeschalteten oder wahlweise zuschaltbaren variablen und invariablen Impedanzen wird daher eine durch den Prozessor MP steuerbare Gesamtimpedanz geschaffen VI geschaffen. Ferner kann auch eine vom Prozessor (MP) direkt steuerbare Spannungsquelle vorgesehen werden (siehe Fig. 7).

Fig. 6 zeigt eine erfindungsgemässe, auf der Seite des Relaisstellwerks RSTW angeordnete Blockvorrichtung EB, die vorzugsweise über einen seriellen Datenbus bsl, der z.B. mittels den Schleifenleitungen sl1, sl2 realisiert wird, mit dem elektronischen Stellwerk ESTW verbunden. Diese Anordnung weist den Vorteil auf, dass die Elemente (MP, IS, VI; SW; Ub) der erfindungsgemässen Blockvorrichtung EB leicht in die benachbarte Blockvorrichtung RB1 integrierbar sind. Ferner können über den seriellen Datenbus bsl auch zusätzliche Informationen zi (Betriebsdaten, etc.) zwischen den Stellwerken RSTW und ESTW übertragen werden. Dadurch erübrigt sich unter Umständen die Veriegung einer Datenleitung, da ein zukünftig benötigter Datenkanal durch den Datenbus bsl realisiert werden kann. Die Schleifenleitungen sl1', sl2', die zwischen den Blockvorrichtungen EB, und RB1 vorgesehen sind, sind daher sehr kurz und entsprechen nicht den entlang den Schienen veriegten Schleifenleitungen sl1, sl2.

Fig. 7 zeigt die Blockvorrichtung gemäss Fig. 6, bei der anstelle eines Stromsensors eine Datenverbindung stat zur benachbarten (Relais-) Blockvorrichtung RB1 vorgesehen ist, durch die der Schaltzustand Z(RB1) des darin enthaltenen Schaltarrays K1 abgefragt wird. Anstelle des Schleifenstromes I wird in der erfindungsgemässen Blockvorrichtung EB daher der Schaltzustand Z(RB1) des in der (Relais-) Blockvorrichtung RB1 enthaltenen Schaltarrays K1 als Eingangsgrösse verwendet (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3

Zustand Zn und Eingangsgrössen			neuer Zustand	EB-Steuersignale	
Zn (alt)	Z(RB1)	d	Zn (neu)	Ub / SW	VI
0000	1100	1000	0001	1	1
↓	↓	↓	↓	↓	↓
0001	0101	0010	1001	0	1/3
↓	↓	↓	↓	↓	↓
1001	1101	0010	0101	0	1/2
↓	↓	↓	↓	↓	↓
0101	0001	1111	1101	1	1/8

Nebst der Einsparungen für den Stromsensor erhöht sich bei der Anordnung gemäss Fig. 7 ferner die Betriebssicherheit der Anlage, da der Zustand des Schaltarrays K1 nicht mehr mittelbar über die Strommessung, sondern direkt ermittelt wird.

Die Blockvorrichtung EB dient normalerweise zur Ankopplung eines elektronischen Stellwerks ESTW an eine mit einem Relaisstellwerk RSTW verbundene Relais-Blockvorrichtung RB1. Anstelle des elektronischen Stellwerks ESTW kann selbstverständlich auch ein Rechnersystem über die Blockvorrichtung EB und die Relais-Blockvorrichtung RB1 an das Relaisstellwerk RSTW angekoppelt werden, welches Rechnersystem Stellwerkfunktionen und/oder gegebenenfalls notwendige Prüffunktionen ausführt. Ferner können die Funktionen des in der Blockvorrichtung EB vorgesehenen Prozessors MP auch durch das Rechnersystem bzw. den oder die Prozessoren des elektronischen Stellwerks ESTW erfüllt werden.

Patentansprüche

1. Blockvorrichtung (EB) zur Ankopplung eines Rechnersystems (ESTW), insbesondere eines elektronischen Stellwerks, über Schleifenleitungen (sl1, sl2; sl1', sl2') an eine mit einem Relaisstellwerk (RSTW) verbundene Relais-Blockvorrichtung (RB1), **dadurch gekennzeichnet**, dass ein über einen Datenbus (b, bsl) mit dem Rechnersystem (ESTW) verbundener und zum Empfang von Informationen von der benachbarten Relais-Blockvorrichtung (RB1) geeigneter Prozessor (MP) vorgesehen ist, der eine an die Schleifenleitungen (sl1, sl2; sl1', sl2') angeschlossene variable Impedanz (VI; VI1, VI2) und/oder wenigstens einen Schalter (SW), durch den eine Spannungsquelle (Ub)

an die Schleifenleitungen (sl1, sl2; sl1', sl2') ankoppelbar ist, in Abhängigkeit der vom Rechnersystem (ESTW) und den von der benachbarten Relais-Blockvorrichtung (RB1) erhaltenen Informationen sowie dem in der Blockvorrichtung (EB) herrschenden Zustand $Z_n(\text{alt})$ derart steuert, dass durch Beeinflussung des Stromflusses in den Schleifenleitungen (sl1, sl2; sl1', sl2') Zustände $Z_n(\text{neu})$ erstellbar sind, die der benachbarten Relais-Blockvorrichtung (RB1) als Grundlage für gegebenenfalls notwendige Zustandsänderungen dienen.

2. Blockvorrichtung (EB) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch den Prozessor (MP) steuerbare oder feste Impedanzen (VL1, VL2, FI), die zusammengeschaltet die variable Impedanz (VI) bilden, an die Schleifenleitungen (sl1, sl2; sl1', sl2') angeschaltet oder über wenigstens einen Schalter (SW1) anschaltbar sind.
3. Blockvorrichtung (EB) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spannungsquelle (Ub) durch den Prozessor (MP) steuerbar ist.
4. Blockvorrichtung (EB) nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass Mittel vorgesehen sind, durch die dem Prozessor (MP) Informationen bezüglich dem Zustand der benachbarten Relais-Blockvorrichtung (RB1) zuführbar sind.
5. Blockvorrichtung (EB) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein mit dem Prozessor (MP) verbundener Stromsensor (IS) oder eine Datenleitung (stat) vorgesehen ist, durch die die Zustandsmeldungen von der Relais-Blockvorrichtung (RB1) zum Prozessor (MP) übertragen werden.
6. Blockvorrichtung (EB) nach einem der Ansprüche 1 - 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Prozessor (MP) die Funktionen eines endlichen Automaten, insbesondere die einer Mealy-Maschine aufweist.
7. Blockvorrichtung (EB) nach einem der Ansprüche 1 - 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Blockvorrichtung (EB) nahe bei der mit dem Relaisstellwerk (RSTW) verbundenen Relais-Blockvorrichtung (RB1) angeordnet oder in diese integriert ist.
8. Blockvorrichtung (EB) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine der vorinstallierten Schleifenleitungen (sl1, sl2) als Datenbus (bsl) eingesetzt ist, der das Rechnersystem (ESTW) mit der Blockvorrichtung (EB) verbindet.
9. Blockvorrichtung (EB) nach einem der Ansprüche 1 - 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der jeweils im Prozessor (MP) neu eingestellte Zustand ($Z_n(\text{neu})$) über den Bus (b, bsl) an das Rechnersystem (ESTW) übertragbar ist.
10. Blockvorrichtung (EB) nach einem der Ansprüche 1 - 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass über den Bus (b, bsl) zusätzliche Informationen zi übertragbar sind.

Fig. 1

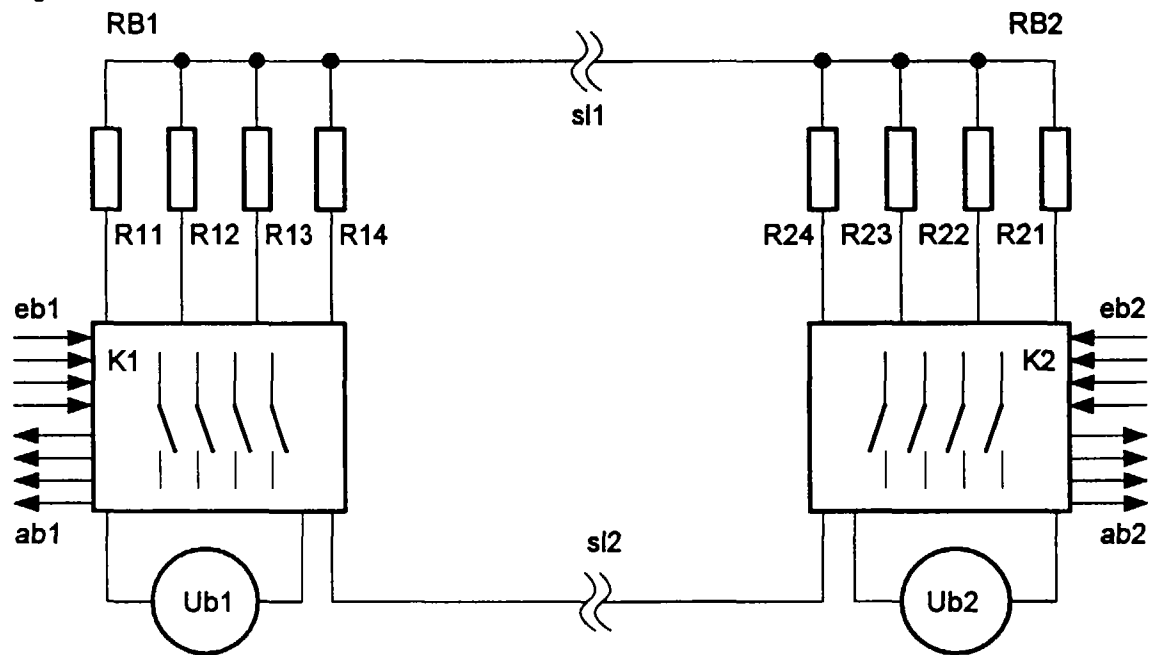


Fig. 2

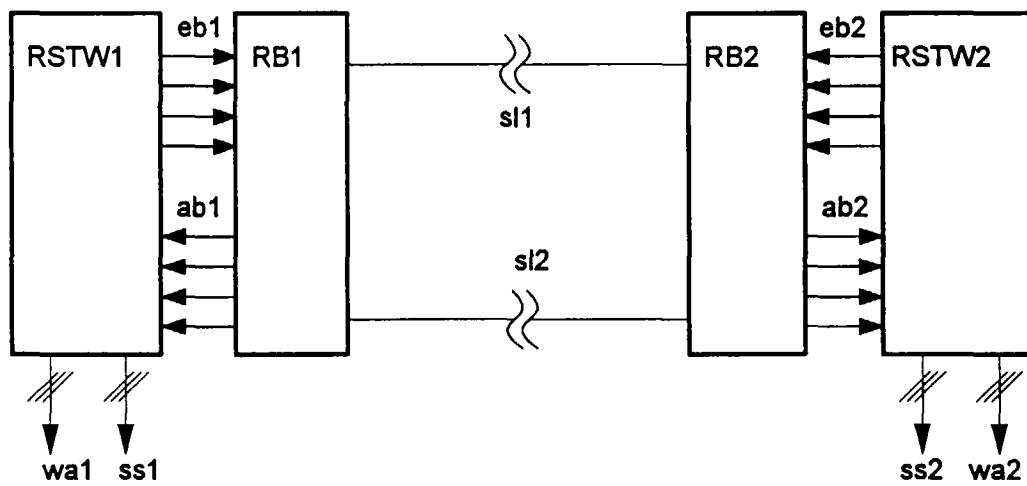


Fig. 4

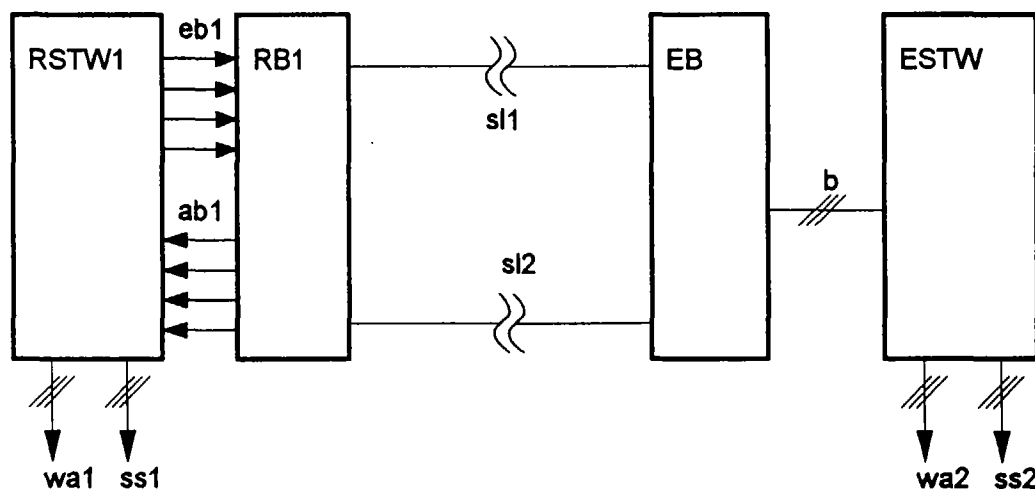


Fig. 3

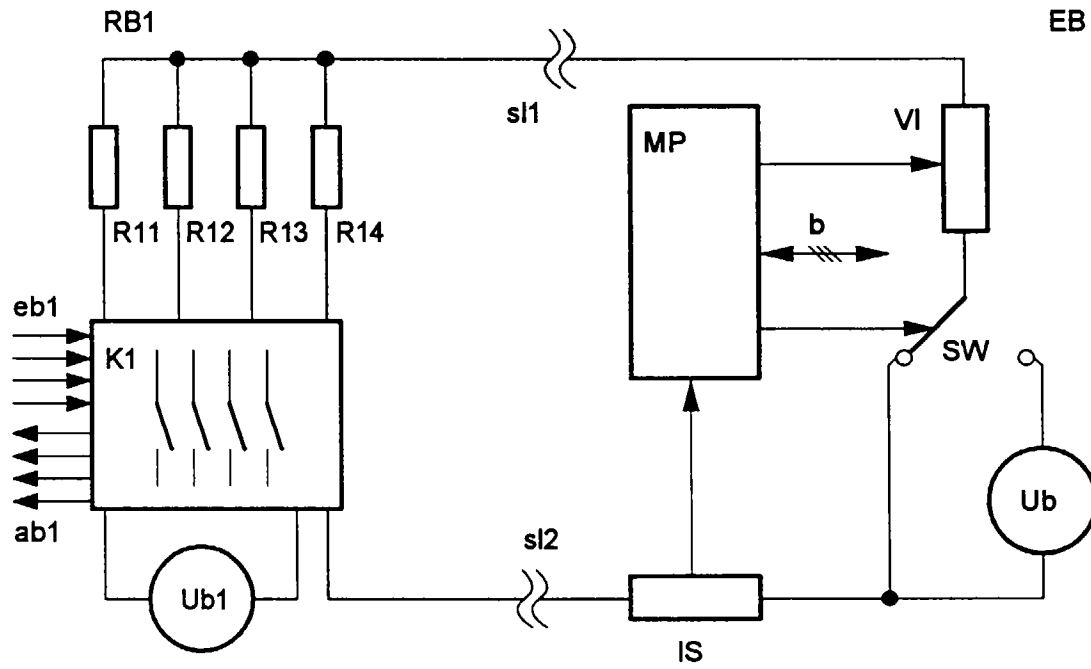


Fig. 5

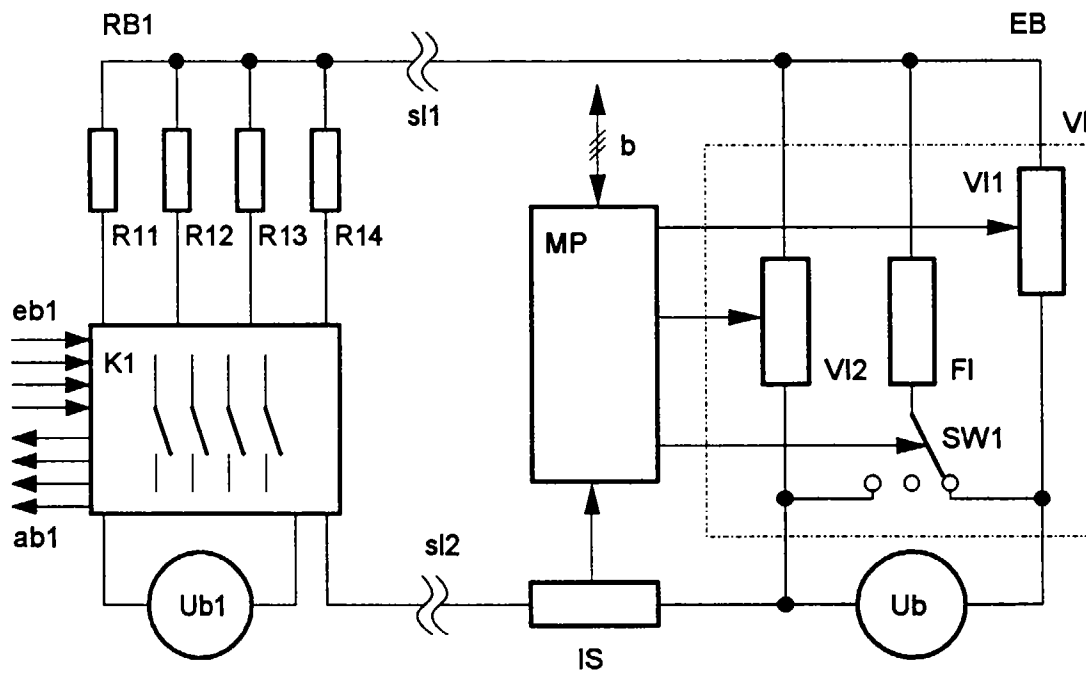


Fig. 6

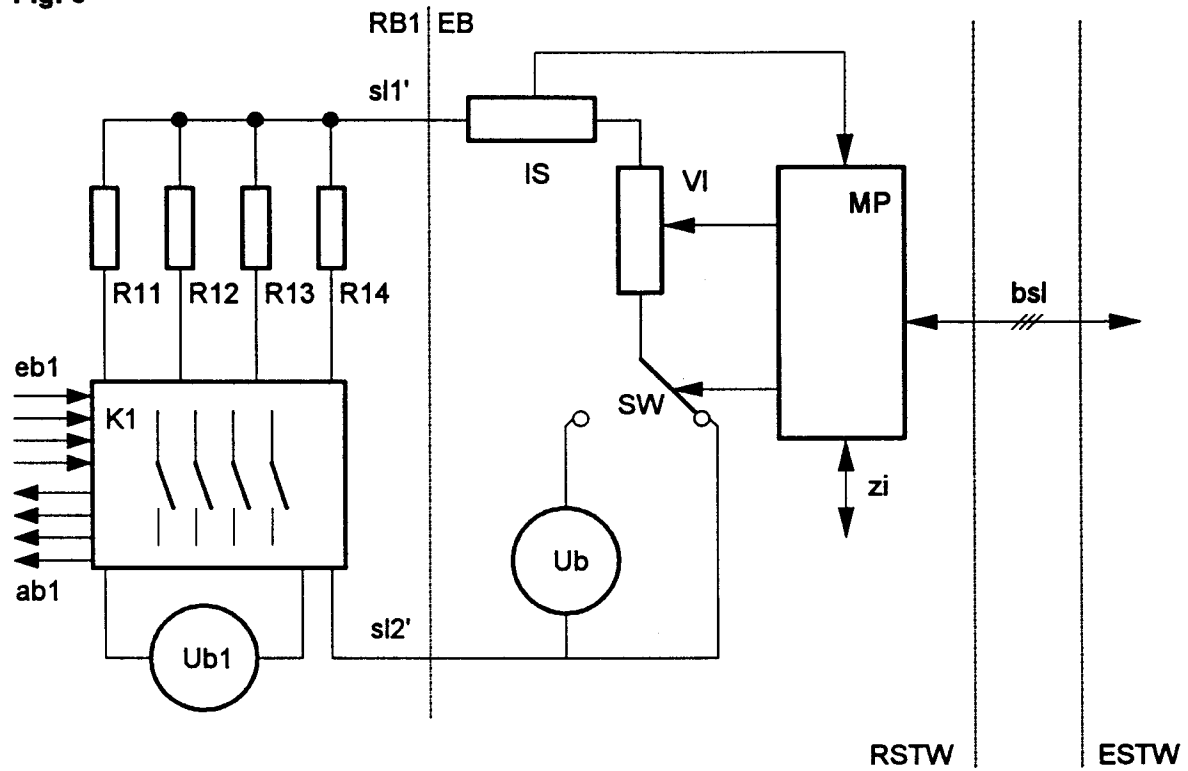
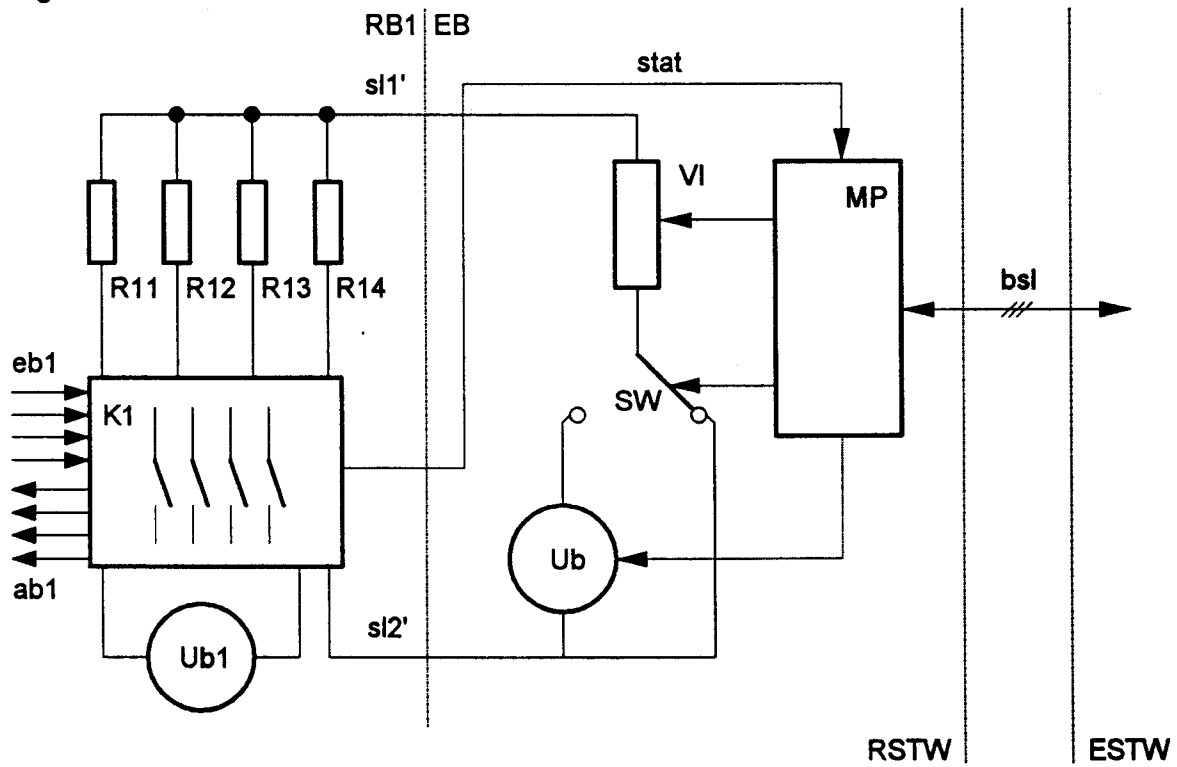


Fig. 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 0706

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	SIGNAL UND DRAHT, WEST GERMANY, Bd. 87, Nr. 3, März 1995, Seiten 80-83, XP002016086 BLECHINGER: "EB L2000-ELEKTRONISCHE BLOCKTECHNIK FÜR CIR-ELKE-STRECKEN" * das ganze Dokument *	1,7-10	B61L21/04 B61L19/06
A	SIGNAL + DRAHT, Bd. 85, Nr. 4, 1. April 1993, Seiten 126-130, XP000380311 LENNARTZ K ET AL: "BEDIENUNG VON RELAISSTELLWERKEN AUS ESTW" * das ganze Dokument *	1,7-10	
A	SIGNAL + DRAHT, Bd. 81, Nr. 5, 1. Mai 1989, Seiten 95-102, XP000094463 LOTZ A: "STEUERUNG UND ÜBERWACHUNG DER FAHRWEGELEMENTE IM EI A-STELLWERK" * Seite 99, rechte Spalte, Absatz 6 - Seite 101, linke Spalte, Absatz 7 *	1,7-10	
A	SIGNAL + DRAHT, Bd. 82, Nr. 1 / 02, 1. Januar 1990, Seiten 27-31, XP000244317 STUTZBACH J: "DAS ELEKTRONISCHE STELLWERK DER SCHWEIZERISCHEN BUNDESBAHNEN"	1,7-10	B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29. April 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)