



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 294 830 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz der DDR vom 27.10.1983 in Übereinstimmung mit den entsprechenden Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) H 04 B 5/00

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD H 04 B / 340 890 7 (22) 22.05.90 (44) 10.10.91

(71) siehe (73)
(72) Weck, Hans-Jürgen, Dipl.-Ing.; Bimböse, Thomas, DE
(73) VEB Forschungszentrum Mikroelektronik Dresden, Grenzstraße 28, O - 8080 Dresden, DE
(74) siehe (73)

(54) Anordnung zur Objektidentifikation

(55) Objektidentifikation; Abfrageeinrichtung; Datenträger; Codekarte; Hochfrequenzsender; hochfrequente Wellen, impulsmoduliert; Rahmenantenne; Synchronimpuls; Infrarotsender

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Objektidentifikation, die vorzugsweise bei der automatisierten Warenerkennung, einer Kontrolle oder Identifizierung von Objekten im Produktionsprozeß, in Transportprozessen, aber auch als elektronische Schließeinrichtung in der Sicherheitstechnik oder zur Personenidentifizierung bzw. -kontrolle Verwendung finden kann. Sie löst die Aufgabe, eine solche Anordnung zu entwickeln, bei welcher ein die Energieversorgung von verwendeten Datenträgern realisierender Sender einer Abfrageeinrichtung nur bei Bedarf, also für einen Auslesevorgang, betrieben wird, und dafür die potentiellen Möglichkeiten der Abfrageeinrichtung und der Datenträger selbst ausgenutzt werden. Dabei wird Datenträgern von einer Abfrageeinrichtung induktiv Energie in Form von impulsmodulierten F-Wellen übertragen. In den Datenträgern werden daraus eine Betriebsspannung gewonnen sowie Rücksetz- und Synchronimpulse demoduliert. Die Datenträger enthalten weiterhin mit den Identifikationsdaten programmierte Speicher, die auf Initialisierung ausgelesen werden. Je nach Speicherbelegung werden korrespondierend zu den Synchronimpulsen Lichtimpulse über einen Infrarotsender und einen Fotosensor an die Abfrageeinrichtung, in der die Identifikationsdaten dekodiert und zur Auswertung bereitgestellt werden, ausgegeben. Erfindungsgemäß sendet ein zusätzlicher Infrarotsender der Abfrageeinrichtung Impulse aus, die bei Kopplung mit einem Datenträger von diesem auf den Fotosensor reflektiert werden. Erst nach dem Erkennen dieser reflektierten Impulse wird der HF-Sender für einen Identifikationsvorgang zugeschaltet. Fig. 1

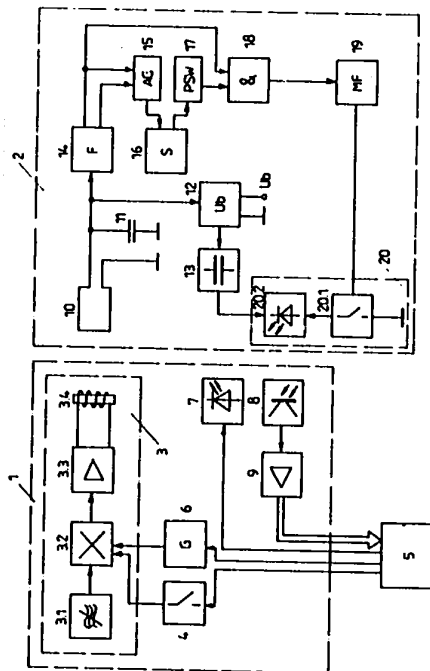


Fig. 1

## Patentansprüche:

1. Anordnung zur Objektidentifikation, bestehend aus mindestens einer Abfrageeinrichtung und mindestens einem Datenträger, welcher jeweils zu identifizierenden Objekten zugeordnet ist, wobei die Abfrageeinrichtung einen impulsmodulierten Hochfrequenzsender enthält und im weiteren mit einem Fotosensor ausgestattet ist, der mit einer Auswerteinrichtung zur Feststellung von Identifikationsdaten verbunden ist, an der weiterhin ein die Modulation des Hochfrequenzsenders steuernder Synchronimpulsgenerator angeschlossen ist, und wobei der Datenträger mit einer die ihm zur Energieversorgung von der Abfrageeinrichtung bereitgestellte Hochfrequenzenergie empfangenden Antenne versehen ist, an der Empfangsantenne eine die Betriebsspannung des Datenträgers bereitstellende Stromversorgungsschaltung sowie weiterhin Mittel zur Demodulation von Synchron- und Rücksetzimpulsen aus der empfangenen Hochfrequenzenergie angeschlossen sind, diese Impulse auf einen Adreßgenerator geführt sind, dessen Ausgänge mit den Adreßeingängen eines Speichers, in dem die Identifikationsdaten abgelegt sind, verbunden sind, und Datenausgänge des Speichers sowie die Synchronimpulse auf einen Impulsgenerator geführt sind, an dessen Ausgang ein Sender für Lichtimpulse angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abfrageeinrichtung (1) ebenfalls mit einem Sender für Lichtimpulse (7) versehen ist, daß der Datenträger (2) als diese Impulse passiv reflektierend ausgeführt ist, und daß vom die reflektierten Impulse aufnehmenden Fotosensor (8) der Abfrageeinrichtung (1) über die Auswerteinrichtung (5) Mittel (4) zum Ein- und Ausschalten des Hochfrequenzsenders (3) angesteuert sind.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sender für Lichtimpulse (7) in der Abfrageeinrichtung (1) von der Auswerteinrichtung (5) angesteuert ist.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

## Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Objektidentifikation, bestehend aus einer Abfrageeinrichtung und ggf. mehreren Datenträgern, die günstigerweise als flache Codekarte (im Scheckkarten-Format) ausgeführt sowie jeweils an oder in der Oberfläche der zu identifizierenden Objekte angebracht sind und von der Abfrageeinrichtung bei möglichen Relativentfernungen von einigen Zentimetern bis Dezimetern gelesen werden können, wobei die Anordnung vorzugsweise bei der automatisierten Warenerkennung, einer Kontrolle oder Identifizierung von Objekten im Produktionsprozeß, insbesondere im Rahmen der computergesteuerten Fertigung (CIM), in Transportprozessen, aber auch als elektronische Schließeinrichtung in der Sicherheitstechnik oder zur Personenidentifizierung bzw. -kontrolle Verwendung finden kann.

## Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Anordnungen und Verfahren zur Objektidentifikation unter Verwendung zusätzlicher Datenträger sind in großer Vielfalt und für unterschiedlichste Anwendungen bekannt. In ihrer Grundkonfiguration bestehen sie stets aus einer Abfrageeinrichtung sowie den zu identifizierenden Objekten zugeordneten Datenträgern.

Einfachste Lösungen verwenden dazu Markierungen in einem bestimmten Code, die auf den zu identifizierenden Objekten aufgebracht werden. Allgemein verbreitet sind dabei Strichcodes, die insbesondere bei der Warenerkennung eine große Anwendung erfahren. Entsprechende Systeme sind u. a. in der DE-OS 2822573 und in der WO-Anm. 88/05575 beschrieben. Solche Strichcodes werden über besondere Lesegeräte, sogenannte Scanner, gelesen. Dabei müssen die Scanner in geringstem Abstand und relativ genauer Positionierung über den Code geführt oder es müssen aufwendige und teure Laser- oder CCD-Scanner eingesetzt werden. Durch geringfügigste Verschmutzungen oder Beschädigungen können die Strichcodes bereits unidentifizierbar werden. Zur Veränderung der codierten Daten müssen jeweils die alten Strichcodemarkierungen entfernt und neue aufgebracht werden.

Komfortablere Systeme, bei denen Daten von Objekten mit großer Störsicherheit gelesen werden können und die eine Programmierbarkeit der Daten in gewissem Umfange vorsehen, setzen deshalb Datenträger ein, welche die in ihnen abgespeicherten Informationen über Trägermedien aktiv ausgeben.

In solchen Systemen ist es jedoch erforderlich, die Datenträger mit Energie zu versorgen.

Hierfür ist im DD-WP 277 141 eine Anordnung zum automatischen Identifizieren von Objekten beschrieben, bei der die Datenträger, die in Form von Induktionsschleifen mit spezieller Geometrie, als welche die Identifikationsdaten codiert sind, induktiv von einer Sendespule aus mit Energie versorgt werden.

Zur Identifizierung selbst werden die Induktionsschleifen abgetastet und aus dem Phasenvergleich zwischen der ausgesendeten und der induzierten Spannung die Daten gewonnen.

Dabei ist jedoch eine sehr enge Kopplung zwischen der Abfrageeinrichtung und den Induktionsschleifen erforderlich. Es lassen sich auf diese Weise nur sehr wenige Informationen übertragen, auch ergeben sich Probleme hinsichtlich der Störsicherheit.

Zur Vermeidung der letztgenannten Nachteile wird in der Anordnung nach WO-Anm. 88/01058 ein elektronisch aktiver Datenträger verwendet. Dabei enthalten eine als Feststation ausgelegte Auswerteinrichtung und der Datenträger jeweils einen Schwingkreis unter Benutzung von Ferritantennen.

Für eine Identifikation werden beide Schwingkreise induktiv gekoppelt. Dabei wird dem Datenträger die zur Datenausgabe erforderliche Energie über ein mit Synchronisationssignalen frequenzmoduliertes HF-Signal übertragen, die Datenausgabe an die Feststation erfolgt mittels eines amplitudenmodulierten HF-Signales.

Neben der erforderlichen engen Kopplung zwischen den Schwingkreisen ergibt sich nachteilig, daß zur Realisierung der Ferritantenne ein größerer (Volumen-)Aufwand des Datenträgers erscheint bzw. leistungstärkere HF-Sender und empfindliche Empfänger in der Feststation erforderlich sind.

Das oben beschriebene Prinzip findet allgemeine Anwendung in elektronischen Schlössern, vgl. DE-OS 31 497 89 und DE-OS 38 134 92, wo die enge Kopplung zwischen Schloß und elektronischem Schlüssel a priori gegeben ist.

Eine komfortable „elektronische Warenbegleitskarte“ zur Anwendung im technologischen Prozeß der Produktion von Halbleiterchips ist in der Schrift „SMART-Traveller System. Integrated Solution for Material Control Automation“; ASYST Technologies; Oct. 1987 beschrieben.

Dabei ist zwischen den Datenträgern und Auswerteeinrichtungen eine bidirektionale Verbindung über Infrarot-LED's und -Fototransistoren konzipiert. Die Datenträger lassen sich hierbei auslesen und mit neuen Daten beschreiben. Zusätzlich ist noch eine Ausgabe ausgewählter Daten über eine LCD-Anzeige am Datenträger möglich.

Zur Stromversorgung der Datenträger macht sich jedoch eine ständige autonome Energieversorgung, d.h. der Einsatz von Brennelementen, üblicherweise Lithium-Zellen, erforderlich, da der Stromverbrauch der Datenträger durch ihre Freiprogrammierbarkeit sowie die den Gebrauchswert erhöhenden Maßnahmen doch beträchtlich bzw. kein längerer Ausfall der Stromversorgung zulässig ist.

Die Notwendigkeit von Brennelementen sowie die für sie erforderliche Wartung, ein zyklisches Ersetzen verbrauchter Elemente sowie der größere Schaltungsaufwand und damit höhere Kosten stellen die gravierenden Nachteile dieses Systems dar.

Bei der Mehrheit der Anwendungen von Objektidentifikationssystemen machen sich zudem keine uneingeschränkte Freiprogrammierbarkeit der Datenträger sowie eine zusätzliche visuelle Datenausgabe am Datenträger selbst erforderlich.

Weiterhin wurde bereits eine Anordnung zur Objektidentifikation vorgeschlagen, bei welchem eine Abfrageeinrichtung einen HF-Sender enthält, von welchem aus zu den Datenträgern, die jeweils zu identifizierenden Objekten zugeordnet sind, induktiv Energie in Form von mit Steuerimpulsen modulierten hochfrequenten Wellen übertragen wird. In den Datenträgern werden daraus eine Betriebsspannung gewonnen sowie Rücksetz- und Synchronimpulse demoduliert. Die Datenträger enthalten weiterhin mit den Identifikationsdaten programmierte Speicher, die auf Initialisierung ausgelesen werden. Je nach Speicherbelegung werden korrespondierend zu den empfangenen Synchronimpulsen Lichtimpulse über einen Infrarotsender an einen Fotosensor der Abfrageeinrichtung, in der die Identifikationsdaten dekodiert und zur Auswertung bereitgestellt werden, ausgegeben.

Damit werden die in der vorher genannten Lösung erscheinenden Nachteile vermieden. Es ist hier aber der HF-Generator ununterbrochen in Betrieb und sendet die impulsmodulierte HF-Energie. Diese wird aber tatsächlich nur zu den wenigen Millisekunden andauernden Auslesevorgängen der Datenträger benötigt.

#### Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist die Verringerung des Stromverbrauchs und die Erhöhung der Lebensdauer eines in der Abfrageeinrichtung einer Anordnung zur Objektidentifikation verwendeten Senders, wobei die Anordnung mit geringstem Aufwand realisierbar ist und die Übertragung einer größeren Zahl von Informationen über variable Entfernungen im Zentimeter- bis Dezimeterbereich gestattet, ohne daß den zu identifizierenden Objekten zugeordnete Datenträger eine autonome interne Energieversorgung besitzen.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zur Objektidentifikation zu entwickeln, bei welcher ein die Energieversorgung der eingesetzten Datenträger realisierender Sender in der verwendeten Abfrageeinrichtung nur bei Bedarf, also für einen Auslesevorgang, betrieben wird und dafür die potentiellen Möglichkeiten der Abfrageeinrichtung und der Datenträger selbst ausgenutzt werden.

Zur Lösung der Aufgabe wird eine Anordnung zur Objektidentifikation vorgeschlagen, die aus mindestens einer Abfrageeinrichtung und mindestens einem Datenträger, welcher jeweils zu identifizierenden Objekten zugeordnet ist, besteht. Dabei enthält die Abfrageeinrichtung einen impulsmodulierten Hochfrequenzsender und ist im weiteren mit einem Fotosensor ausgestattet, der mit einer Auswerteeinrichtung zur Feststellung von Identifikationsdaten verbunden ist. Der Datenträger ist mit einer die ihm zur Energieversorgung von der Abfrageeinrichtung bereitgestellte Hochfrequenzenergie empfangenden Antenne versehen. An der Empfangsantenne sind eine die Betriebsspannung des Datenträgers bereitstellende Stromversorgungsschaltung sowie weiterhin Mittel zur Demodulation von Synchron- und Rücksetzimpulsen aus der empfangenen Hochfrequenzenergie angeschlossen. Diese Impulse sind auf einen Adreßgenerator geführt, dessen Ausgänge mit den Adreßeingängen eines Speichers, in dem die Identifikationsdaten abgelegt sind, verbunden sind. Datenausgänge des Speichers und die genannten Synchronimpulse sind auf einen Impulsgenerator geführt, an dessen Ausgang ein Sender für Lichtimpulse angeschlossen ist.

Erfindungsgemäß ist die Abfrageeinrichtung ebenfalls mit einem Sender für Lichtimpulse versehen. Dazu ist der Datenträger als diese Impulse passiv reflektierend ausgeführt. Vom die reflektierten Impulse aufnehmenden Fotosensor der Abfrageeinrichtung sind über die Auswerteeinrichtung Mittel zum Ein- und Ausschalten des Hochfrequenzsenders angesteuert.

In Ausgestaltung der Erfindung ist der Sender für Lichtimpulse der Abfrageeinrichtung von der Auswerteeinrichtung angesteuert.

In einem Ruhezustand der Anordnung, wenn keine Kopplung der Abfrageeinrichtung zu einem Datenträger gegeben ist, sendet der Sender für Lichtimpulse der Abfrageeinrichtung kontinuierlich in kurzen Zeitabständen Lichtimpulse mit von der Auswerteeinrichtung eingestellten Parametern, d.h. in einer entsprechenden Kodierung. Solange diese Impulse nicht von der

Oberfläche eines Datenträgers auf den Fotosensor der Abfrageeinrichtung reflektiert werden und in der Auswerteeinrichtung die Korrespondenz der empfangenen mit den ausgesandten Lichtimpulsen festgestellt wurde, was eine hohe Störsicherheit der Anordnung garantiert, bleibt der Hochfrequenzsender von der Auswerteeinrichtung, die geeignete Schaltelemente ansteuert, abgeschaltet.

Erkennt die Auswerteeinrichtung über die empfangenen Lichtimpulse, daß eine Kopplung zu einem Datenträger gegeben ist, so wird der HF-Sender zugeschaltet und sendet kontinuierlich mit Steuerimpulsen modulierte hochfrequente Wellen.

Mit dem Zuschalten des HF-Senders erfolgt vorzugsweise das Abschalten des Senders für Lichtimpulse der Abfrageeinrichtung über die Auswerteeinrichtung.

Durch die vorwiegend induktive Kopplung wird dem Datenträger über seine Empfangsantenne die HF-Energie übertragen. In der Stromversorgungsschaltung wird daraus über Gleichrichtung und Stabilisierung die Betriebsspannung des Datenträgers gewonnen. Der angeschlossene Energiespeicher realisiert eine Speicherung für eine Ausgabe leistungstarker Lichtimpulse über den Sender.

Über das Synchronfilter erfolgt die Demodulation der dem HF-Trägersignal aufmodulierten Impulse. Diese werden nach ihren Parametern unterschieden, so daß Synchron- und Rücksetzimpulse abgeleitet werden können.

In einer ersten Phase nach dem Zuschalten des HF-Senders wird die HF-Energie nur mit Rücksetzimpulsen moduliert. Damit wird die Verbindung zwischen Datenträger und Abfrageeinrichtung auf ihre Stabilität und Güte geprüft.

Auf den ersten empfangenen Rücksetzimpuls wird der Adreßgenerator rückgesetzt, die damit adressierte Speicherbelegung, deren Daten vorzugsweise für den Test festgelegt worden sind, wird ausgelesen, die Daten werden umgesetzt und treten das von den Synchronimpulsen angesteuerte Monoflop. Der vom Monoflop angesteuerte Sender für Lichtimpulse des Datenträgers sendet zu den der übertragenen HF-Energie aufmodulierten Lichtimpulsen korrespondierende Lichtimpulse.

Sobald vom Fotosensor der Abfrageeinrichtung diese Impulse aufgenommen und in der Auswerteeinrichtung erkannt wurden, steuert die Auswerteeinrichtung den Synchronimpulsgenerator so an, daß die HF-Energie nunmehr mit Synchronimpulsen moduliert wird.

Diese Synchronimpulse werden im Datenträger demoduliert. Nunmehr generiert der Adreßgenerator, mit jedem empfangenen Synchronimpuls fortschaltend, sukzessive jede Adreßbelegung des Speichers. Der Speicher wird entsprechend ausgelesen, die Identifikationsdaten werden seriell umgesetzt und treten das von den Synchronimpulsen gesteuerte Monoflop. Je nach Speicherbelegung wird damit korrespondierend zu den Synchronimpulsen der Sender für Lichtimpulse angesteuert und es erfolgt die Ausgabe bzw. Unterdrückung des dem Synchronimpuls zuzuordnenden Lichtimpulses.

Die Lichtimpulse werden wieder vom Fotosensor der Abfrageeinrichtung aufgenommen und nach entsprechender Formierung und Verstärkung an die Auswerteeinrichtung übergeben. In der Auswerteeinrichtung werden durch Vergleich der Synchronimpulse mit den empfangenen Lichtimpulsen die im Datenträger abgespeicherten Identifikationsdaten dekodiert und zur weiteren Auswertung bereitgestellt.

Nach Abschluß des Identifikationsvorganges schaltet die Auswerteeinrichtung den HF-Sender samt Impulsgenerator wieder ab und den Sender für Lichtimpulse der Abfrageeinrichtung wieder zu.

Durch die Einführung des zusätzlichen Senders für Lichtimpulse in der Abfrageeinrichtung, der über Reflexsignale der Auswerteeinrichtung das Erkennen einer vorliegenden Verbindung der Abfrageeinrichtung mit einem Datenträger ermöglicht, braucht der HF-Sender nur für die eigentlichen Identifikationsvorgänge betrieben zu werden. Damit werden ständige Identifikationszyklen bei nicht vorhandenen Datenträgern vermieden.

Der zusätzliche erforderliche Schaltungsaufwand ist sehr gering, da als Empfangs- und Auswerteelemente für die Reflexsignale ohnehin vorhandene Baugruppen der Abfrageeinrichtung genutzt werden.

Durch die Kombination der hochfrequenten Energieübertragung bei gleichzeitiger Übertragung von Synchronisationsimpulsen durch Modulation des Energieträgers und der Übertragung der Identifikationsdaten mittels der Infrarotverbindung zwischen Datenträger und Abfrageeinrichtung ist eine äußerst sichere Datenübertragung auch bei in weiten Grenzen (Zentimeter- bis Dezimeterbereich als technisch sinnvoll) veränderlicher Position von Datenträger und Hochfrequenzsender/Abfrageeinrichtung möglich.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels und vier Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen

- Fig. 1: das Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Anordnung
- Fig. 2: den Stromlaufplan eines Datenträgers
- Fig. 3: den Stromlaufplan einer Abfrageeinrichtung
- Fig. 4a: ein Impulsdiagramm der demodulierten HF-Spannung im Datenträger
- Fig. 4b: ein Impulsdiagramm der Steuerimpulse für den Sender für Lichtimpulse.

Wie in Fig. 1 dargestellt, verwendet die erfindungsgemäße Anordnung eine Abfrageeinrichtung 1 und dem zu identifizierenden Objekt zugeordnete, als Codekarte ausgeführte Datenträger 2 wovon einer dargestellt ist.

Die Abfrageeinrichtung 1 enthält einen Hochfrequenzgenerator 3.1, der über einen Modulator 3.2 eine Hochfrequenzstufe 3.3 ansteuert, an die eine als Ferritantenne ausgeführte Sendeantenne 3.4 angeschlossen ist.

Der so konfigurierte Hochfrequenzsender 3 ist über einen Schalter 4, der von einer Auswerteeinrichtung 5 der Abfrageeinrichtung 1 angesteuert wird, zu- bzw. abschaltbar.

Er überträgt induktiv auf die Codekarte 2 die für deren Stromversorgung erforderliche Energie. Dabei sind der HF-Energie Steuerimpulse in Form von Rücksetz- und Synchronimpulsen aufmoduliert. Dazu wird der Modulator 3.2 von einem Synchronimpulsgenerator 6 gesteuert, der an der Auswerteeinrichtung 5 angeschlossen ist.

Des Weiteren enthält die Abfrageeinrichtung 1 einen Sender für Lichtimpulse 7, der ebenfalls von der Auswerteeinrichtung 5 angesteuert wird und in kurzen Zeitabständen in ihren Parametern definierte Lichtimpulse aussendet.

Zum Empfang der reflektierten Impulse sowie von der Codekarte 2 gesendeten Informationen ist die Abfrageeinrichtung 1 mit einem Fotosensor 8 versehen. Ihm ist ein Verstärker 9 nachgeschaltet, dessen Ausgänge wieder mit der Auswerteeinrichtung 5 verbunden sind.

Die Auswerteeinrichtung 5 muß dabei nicht Bestandteil der Abfrageeinrichtung 1 sein, es kann z. B. ein separater Rechner oder ein Prozeßrechner der das Objektidentifikationssystem benutzenden Anlage verwendet werden, der die aufgenommenen Informationen verarbeitet und entsprechende Identifikationsdaten ausgibt bzw. zur weiteren Verarbeitung bereitstellt.

Eine Codekarte 2 ist von ihrer Oberflächenbeschaffenheit so ausgeführt, daß sie die von der Abfrageeinrichtung 1 gesendeten Lichtimpulse in hinreichendem Maße auf den Fotosensor 8 reflektiert.

Sie enthält, integriert in ihre Platine, eine gedruckte Rahmenantenne 10, die auf den Hochfrequenzsender 3 abgestimmt ist. Der Rahmenantenne 10 ist ein Kondensator 11 parallelgeschaltet, so daß ein Parallelschwingkreis gebildet wird.

An der Rahmenantenne 10 ist eine die Betriebsspannung  $U_b$  der Codekarte 2 bereitstellende Stromversorgungsschaltung 12 angeschlossen, deren Ausgänge mit einem Energiespeicher 13 verbunden sind.

Des Weiteren ist die Rahmenantenne 10 mit einem Synchronimpulsfilter 14 zur Demodulation der der HF-Energie aufgeprägten Rücksetz- und Synchronimpulse verbunden. Es besitzt dementsprechend einen Rücksetzimpuls RESET und einen Synchronimpuls SYN ausgebenden Ausgang.

Diese Impulse sind wiederum auf die Eingänge eines Adreßgenerators 15 gelegt, dessen Ausgänge mit Adreßeingängen eines Speichers 16, in dem die Identifikationsdaten programmiert sind, verbunden sind. Auf entsprechende Initialisierung generiert der Adreßgenerator 15 nacheinander sukzessive die Adreßbelegungen des Speichers 16, so daß dieser ausgelesen wird.

An den Datenausgängen des Speichers 16 ist ein Parallel-Serien-Wandler 17 angeschlossen, der die parallel ausgelesenen Identifikationsdaten seriell ausgibt. Der Ausgang des Parallel-Serien-Wandlers 17 ist mit einem Eingang einer Torschaltung 18 verbunden, an deren zweiten Eingang die Synchronimpulse SYN anliegen. Der Ausgang der Torschaltung 18 steuert ein Monoflop 19, so daß das Monoflop 19 mit über die Identifikationsdaten getorteten Synchronimpulsen SYN angesteuert wird.

Der Ausgang des Monoflops 19 steuert einen Sender 20 für Lichtimpulse, über die die Identifikationsdaten an die Abfrageeinrichtung 1 übergeben werden. Dabei ist der Sender 20 aus einem elektronischen Schalter 20.1 und dem von ihm geschalteten eigentlichen Sender, einer Lichtquelle 20.2 aufgebaut. Die Lichtquelle 20.2 wird zur Ausgabe leistungsstarker Sendepulse vom Energiespeicher 13 gespeist.

In Fig. 2 ist eine konkrete Ausführungsform für eine Codekarte 2 dargestellt.

Dabei bildet die Rahmenantenne L 1 mit dem Kondensator C 1 in bereits beschriebener Weise einen Eingangs- bzw.

Empfangsschwingkreis. Ein Knoten des Schwingkreises ist auf Masse gelegt, am anderen Knoten sind zwei Dioden VD1; VD2 anodenseitig angeschlossen.

Der Katodenanschluß der Diode VD2 ist mit einem Anschluß eines Elektrolytkondensators C2, der Katode einer Z-Diode VD3 und einem Anschluß eines Kondensators C4 verbunden, deren andere Anschlüsse an Masse liegen. Dabei bilden die Elemente VD2; C2; VD3; C4 die Stromversorgungsschaltung 12; am Knoten an der Anode der Z-Diode VD3 steht die durch Gleichrichtung mit nachfolgender Stabilisierung der an der Rahmenantenne L 1 anliegenden HF-Spannung gewonnene Betriebsspannung  $U_b$  der Codekarte 2.

Dieser Knoten ist weiterhin über einen Widerstand R4 mit einem als Energiespeicher 13 fungierenden Elektrolytkondensator C5, dessen zweiter Anschluß an Masse gelegt ist, verbunden. Der Kondensator C5 realisiert eine Speicherung der Energie für den leistungsstarken Sendepuls des Senders 20.

Der Katodenanschluß der Diode VD1 ist auf den Eingang eines Trigger-Negators D 1.1 und über einen Widerstand R 1 auf Masse geführt.

Der Ausgang des Negators D 1.1 ist zunächst mit dem Takteingang eines RS-D-Flipflops D2 verbunden. Dabei liegt der Setzeingang des Flipflops D2 an Masse und der Dateneingang an der Betriebsspannung  $U_b$ . Der Datenausgang ist über einen Widerstand R3 auf den Rücksetzeingang des Flipflops D2 und über einen Kondensator C3 auf Masse gelegt. Damit ist das Flipflop D2 als Monoflop geschaltet, wobei die Elemente R3; C3 das Zeitglied bilden, so daß sich eine Zeitkonstante  $\tau$  des Monoflops zu  $\tau = R3 \cdot C3$  ergibt. Weiterhin ist der Ausgang des Negators D 1.1 über einen Widerstand R2 auf einen Eingang eines Trigger-NAND-Gatters D1.2 geführt, dessen zweiter Eingang am negierten Ausgang des Flipflops D2 angeschlossen ist. Die Elemente VD1; D1.1; R1; D2; R3; C3; R2; D1.2 bilden das Synchronimpulsfilter 14.

Der Ausgang des NAND-Gatters D1.2 ist über einen weiteren Trigger-Negator D1.3 auf den Rücksetzeingang eines vierstelligen Binärzählers D3 gelegt, dessen Takteingang am Ausgang des Gatters D2 angeschlossen ist. Der Binärzähler D3 arbeitet als Adreßgenerator 15.

Die drei niedrigstwertigen der vier Ausgänge des Binärzählers D3 sind jeweils auf die drei Adreßeingänge eines ersten und zweiten 8-Kanal-Multiplexers D4; D5 und der höchstwertige Ausgang des Binärzählers D3 ist auf den negierten Auswahleingang des ersten Multiplexers D4 sowie negiert auf den negierten Auswahleingang des zweiten Multiplexers D5 geführt. Die beiden Multiplexer D4; D5 repräsentieren dabei den Parallel-Serien-Wandler 17.

Der niedrigstwertige Dateneingang des ersten Multiplexers D4 ist mit der Betriebsspannung  $U_b$ , alle übrigen Dateneingänge der Multiplexer D4; D5 sind mit zugehörigen Datenausgängen einer Speicher-/Programmierschaltung P verbunden, in der die Programmierung der Identifikationsdaten vorgenommen ist. Diese sei nicht näher ausgeführt. Auf einfachste Weise, wie dargestellt, ist sie als Matrix aus Drahtbrücken realisiert, über die ihre Ausgänge mit der Betriebsspannung verbunden werden. Ist für einen Ausgang eine Brücke vorhanden, so liegt die Betriebsspannung am zugehörigen Eingang eines der Multiplexer D4; D5. In der Speicher-/Programmierschaltung P stehen 15 Bitstellen zur Programmierung zur Verfügung, so daß  $2(\exp 15) = 32768$  Zustände codiert abgespeichert werden können.

Die Datenausgänge der Multiplexer D4; D5 sind miteinander verbunden auf den Dateneingang eines weiteren RS-D-Flipflops D6 geführt, dessen Setzeingang an Masse und dessen Takteingang am Ausgang des Negators D 1.1 angeschlossen ist. Der Dateneingang ist weiterhin über einen Widerstand R9 auf Masse gelegt. Der Ausgang des Flipflops D6 ist über einen Widerstand R6 auf den Rücksetzeingang des Flipflops D6 und über einen Kondensator C6 gegen Masse geschaltet. Damit arbeitet auch Flipflop D6 als Monoflop, d. h. es stellt das Monoflop 19 dar, wobei die Elemente R6; C6 das Zeitglied mit der Zeitkonstante  $\tau' = R6 \cdot C6$  bilden und das Monoflop über die Ausgangsdaten der Multiplexer D4; D5 an seinem Dateneingang getort wird.

Der negierte Ausgang des Flipflops D6 ist über einen Widerstand R8 auf den Basisanschluß eines pnp-Transistors VT 1 geführt, dessen Emitteranschluß über einen Widerstand R7 am Betriebsspannungsanschluß des Kondensators C5 angeschlossen und in dessen Kollektorstromkreis eine Infrarot-LED BD1 gegen Masse geschaltet ist. Dabei bilden die genannten Elemente R7; R8; VT1; BD1 den Sender 20.

Eine konkrete Ausführungsform für eine Abfrageeinrichtung 1 zeigt Fig. 3.

Diese enthält als Hochfrequenzgenerator 3.1 einen Schwingquarz Q, dessen einer Ausgang über einen Negator D7.1 und einen zweiten Negator D7.2 mit seinem zweiten Ausgang, der den Ausgang des HF-Generators 3.1 darstellt, verbunden ist. Zugleich ist der erste Ausgang des Schwingquarzes Q über einen Widerstand R10 auf den Eingang des zweiten Negators D7.2 gelegt.

Der Ausgang des HF-Generators 3.1 ist auf einen Eingang eines NAND-Gatters D7.3 geführt, dessen zweiter Eingang über einen Widerstand R11 an einem Ausgang 01 eines als Auswerteeinrichtung 7 arbeitenden und die Funktion des Synchronimpulsengenerators mit übernehmenden Einchipmikrorechners EMR angeschlossen ist. Dabei erfolgt über den genannten Ausgang 01 das Zu- bzw. Abschalten des Hochfrequenzsenders 3 durch die Freigabe der als Torschaltung arbeitenden NAND-Gatters D7.3 sowie die Modulation der hochfrequenten Wellen durch die Ausgabe von Rücksetz- und Synchronimpulsen auf die Torschaltung (Austasten). Der Ausgang des NAND-Gatters D7.3 ist über einen Negator D7.4 und einen Widerstand R12 auf den Basisanschluß eines npn-Transistors VT2 gelegt. Die Elemente R11; D7.3; D7.4; R12 stellen den Modulator 3.2 dar, das NAND-Gatter D7.3 übernimmt auch die Funktion des Schalters 4.

Der Transistor VT2 repräsentiert die HF-Endstufe 3.3 und treibt in seinem Kollektorkreis gegen die Betriebsspannung  $U_b'$  der Abfrageeinrichtung 1 die als Ferritantenne L2 ausgeführte Sendeantenne 3.4, der ein Kondensator C7 zu einem Parallelschwingkreis parallel geschaltet ist.

An einem nächsten Ausgang 02 des Einchipmikrorechners EMR ist über einen Widerstand R13 ein npn-Transistor VT3 angeschlossen, der in seinem Kollektorkreis gegen die Betriebsspannung  $U_b'$  eine Infrarot-LED BD2 treibt. Angesteuert vom Einchipmikrorechner EMR, gibt dieser Sender 7 Lichtimpulse einer im Rechner EMR generierten Form in kurzen Abständen aus. Weiterhin enthält die Abfrageeinrichtung 1 einen als Fotosensor 8 dienenden Infrarotempfänger. Dieser besteht in stark vereinfachter Ausführung aus einer Fotodiode VT4, die katodenseitig an Masse liegt und deren Anodenanschluß mit dem Eingang eines über einen Widerstand R14 rückgekoppelten Operationsverstärkers A1 verbunden ist. Dessen Ausgang ist an einem Eingang I1 des Einchipmikrorechners EMR angeschlossen.

Der Einchipmikrorechner besitzt Kommunikationsmöglichkeiten über ein RTTY-Interface, wozu über Treiber ET bzw. ST geführte Eingangsports ED bzw. Ausgangsports SD vorgesehen sind. Weiterhin ist zur visuellen Ausgabe der empfangenen und verarbeiteten Identifikationsdaten in der Abfrageeinrichtung 1 eine Anzeigeeinheit BD3 implementiert, die über Dekoder/Treiber D8 an einem weiteren Ausgangsport 03 des Einchipmikrorechners EMR angeschlossen sind.

Nachfolgend sei die Funktion der erfindungsgemäßen Anordnung im Komplex erläutert:

In einem Ruhezustand der Anordnung, wenn keine Kopplung der Abfrageeinrichtung 1 zu einer Codekarte 2 gegeben ist, werden am zugehörigen Ausgang 02 des Einchipmikrorechners EMR periodisch kurze Steuerimpulse ausgegeben, mit denen über Transistor VT3 die Infrarot-LED BD2 angesteuert wird, die entsprechende codierte Lichtimpulse aussendet. Solange diese Impulse nicht von der Oberfläche einer Codekarte 2 auf die Fotodiode VT4 der Abfrageeinrichtung 1 reflektiert werden und nicht nach einer Verstärkung und Formlierung über die Elemente A1; R14 im Einchipmikrorechner EMR als zu den ausgesendeten Lichtimpulsen korrespondierend erkannt wurden, wird über den Ausgang 01 des Einchipmikrorechners EMR das NAND-Gatter D7.3 nicht freigegeben, so daß der HF-Sender 3 abgeschaltet bleibt.

Erkennt der Einchipmikrorechner EMR anhand empfangener Lichtimpulse, daß eine Kopplung zu einer Codekarte 2 vorliegt, so wird vom Ausgang 01 die Torschaltung (NAND-Gatter D7.3) freigegeben und damit der HF-Sender 3 zugeschaltet. Dieser sendet nun kontinuierlich mit Steuerimpulsen modulierte hochfrequente Wellen. Die dabei verwendete Frequenz ist relativ hoch und sei im Beispiel mit 13,560 MHz anzugeben.

Allgemein werden die HF-Schwingungen, gesteuert vom Einchipmikrorechner EMR, über den Modulator 3.2 durch Impulse unterschiedlicher Breite moduliert. Im Beispiel werden Impulse einer Breite A als Rücksetzimpulse und Impulse mit einer gegenüber A deutlich geringeren Breite B als Synchronimpulse verwendet.

Gleichzeitig zum Zuschalten des HF-Senders 3 wird Transistor VT3 nicht mehr vom Einchipmikrorechner EMR angesteuert, was einem Abschalten des Senders 7 entspricht.

Während des Identifikationsvorganges wird vom HF-Generator 3 der Abfrageeinrichtung 1 über die Ferritantenne L2 induktiv Energie auf die gedruckte Rahmenantenne L1 der Codekarte 2 übertragen.

Die induzierte HF-Spannung liegt dabei an der Diode VD2 zur Ableitung der Betriebsspannung  $U_b$ , was bereits beschrieben wurde, und an der Diode VD1.

Über die Diode VD1, Transistor R1 und die (nicht dargestellte) Eingangskapazität des Negators D1.1 erfolgt die Demodulation der aufgeprägten Impulse; diese stehen dann als Rücksetz-RESET und Synchronimpulse SYN Low-aktiv am Widerstand R1 zur Verfügung. Fig. 4 a zeigt das zugehörige Taktdiagramm.

In einer ersten Phase nach dem Zuschalten des HF-Senders 3 wird die HF-Energie nur mit Rücksetzimpulsen RESET moduliert. Damit wird die Verbindung zwischen Codekarte 2 und Abfrageeinrichtung 1 auf ihre Stabilität und Güte geprüft.

Die Impulsbreite der verwendeten Rücksetzimpulse RESET ist dabei größer als die gewählte Zeitkonstante  $\tau = R3 \cdot C3$  des als erstes Monoflop geschalteten Flipflops D2.

Dieses Monoflop wirkt nun in Verbindung mit den Triggernegatoren D1.2; D1.3 als Impulsbreitendiskriminator.

Der zu Beginn einer Identifikationsoperation empfangene erste Rücksetzimpuls RESET schaltet das NAND-Gatter D1.2 auf Low, so daß über den Negator D1.3 der Rücksetzeingang des Binärzählers D3 aktiviert und der Binärzähler D3 zurückgestellt wird.

Von den Multiplexern D4; D5 wird damit der Multiplexer D4 mit seiner niedrigstwertigen Adresse angesprochen. An seinem Ausgang wird in diesem Zustand wegen der am niedrigstwertigen Dateneingang fest anliegenden Betriebsspannung  $U_b$  ein logischer High-Pegel erzeugt. Dieser liegt am Dateneingang des Flipflops D6 an.

Mit der Vorderflanke des nächsten Rücksetzimpulses RESET wird das als zweites Monoflop geschaltete Flipflop D6 gestartet. Dessen Zeitkonstante  $\tau'$  bestimmt die Breite des von der Infrarot-LED BD1 ausgesendeten Lichtimpulses. Seine Intensität kann über den Widerstand R7 eingestellt werden.

Sobald von der Abfrageeinrichtung 1 über die Fotodiode VT4 diese Impulse sicher und eindeutig empfangen wurden, werden der HF-Energie schmalere Synchronimpulse SYN aufgeprägt. Weil deren Impulsbreite kleiner als die Zeitkonstante  $\tau$  ist,

gelangen wegen des jetzt gesperrten NAND-Gatters D1.2 und des sich aus der Eingangskapazität des NAND-Gatters D1.2 (nicht dargestellt) und dem Widerstand R2 gebildeten Zeitverzögerungsgliedes keine Rücksetzimpulse RESET mehr zum Binärzähler D3. Dadurch wird mit jedem Synchronimpuls SYN der Zählerstand des Binärzählers D3 um eins erhöht. Die Multiplexer D4; D5 schalten den am entsprechend des Zählerstandes, d. h. der anliegenden Adresse, ausgewählten Eingang liegenden Zustand, der von der Speicher-/Programmierschaltung P übernommen wird, auf den Dateneingang des Flipflops D6 durch. Der Widerstand R9 realisiert bei offenem Multiplexereingang Low-Pegel am Dateneingang des Flipflops D6, bei geschlossenen Drahtbrücken führt der Dateneingang High-Pegel (Ub).

Nur wenn am Dateneingang High-Pegel anliegt, wird mit der Vorderflanke des Synchronimpulses SYN ein Lichtimpuls ausgesendet. Bei Low-Pegel am Dateneingang fehlt der zum jeweiligen Synchronimpuls SYN korrespondierende Lichtimpuls. Fig. 4b zeigt dazu ein Impulsdiagramm der Steuerimpulse für die Infrarot-LED BD1.

Im Einchipmikrorechner EMR als Auswerteeinrichtung 5 werden aus der Korrespondenz bzw. dem Ausbleiben der Lichtimpulse zu den Synchronimpulsen SYN die Identifikationsdaten dekodiert.

Die Auswerteeinrichtung 5 braucht also lediglich – unter Berücksichtigung von Zeitverzögerungen – während eines sehr kleinen Zeitfensters nach Aussenden des Synchronimpulses SYN den Fotsensor 8 zu aktivieren, um das Vorhandensein von Antwortimpulsen zu detektieren. Damit wird eine äußerst störsichere Übertragung erreicht.

Nach Abschluß des Identifikationsvorganges schaltet die Auswerteeinrichtung 5 den HF-Sender 3 wieder ab und steuert die Infrarot-LED BD2 in der Abfrageeinrichtung 1 wieder mit Impulsen an. Bis zur Ansteuerung der Infrarot-LED BD2 kann dabei noch eine Zeitverzögerung im Einchipmikrorechner programmiert sein.

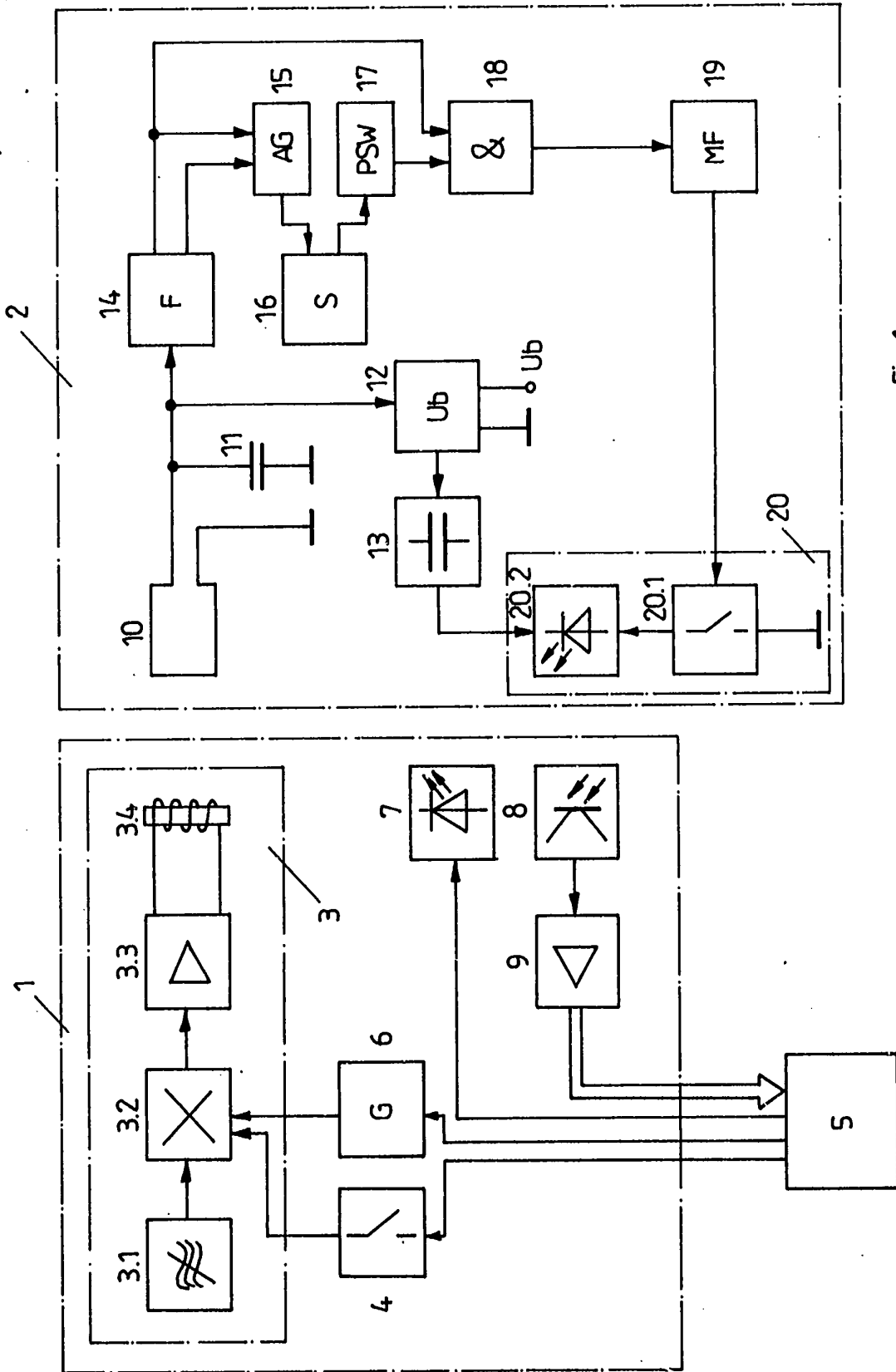


Fig.1



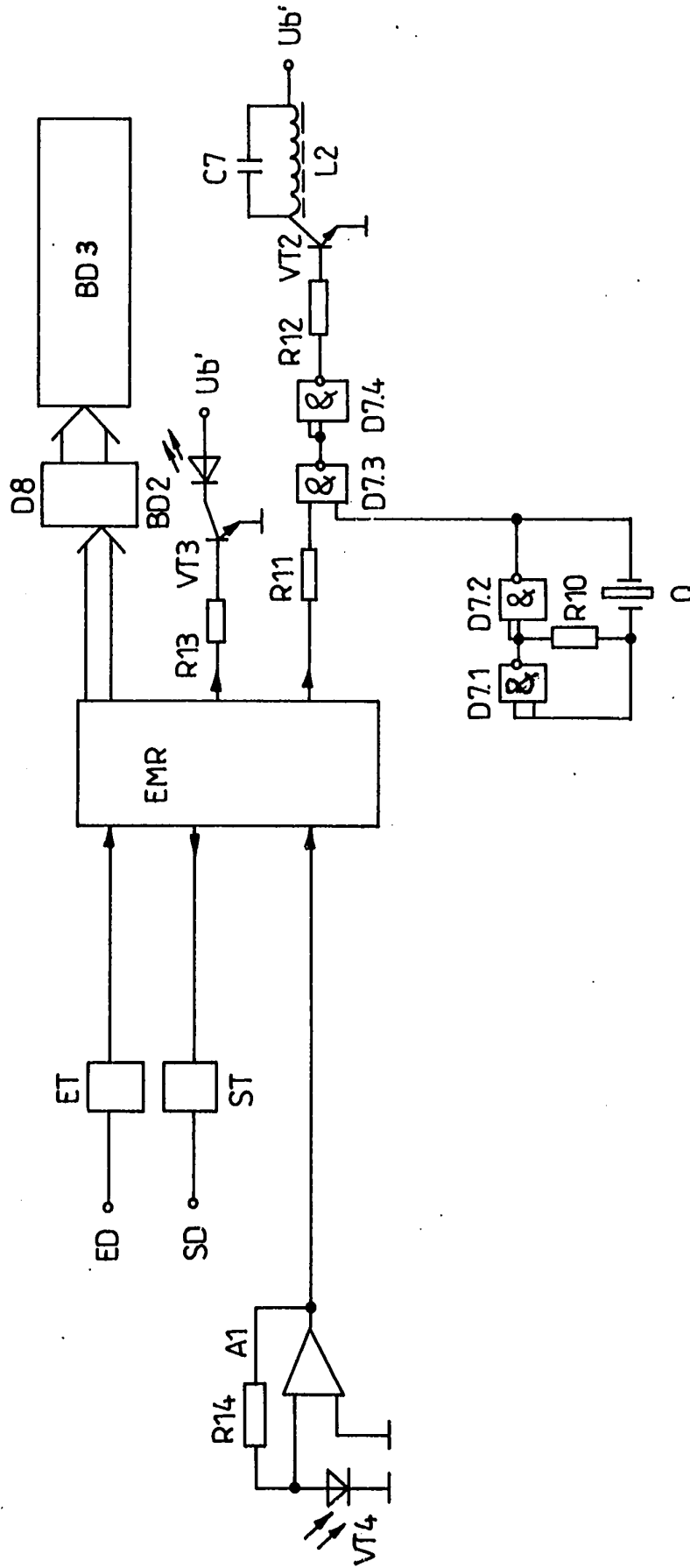


Fig. 3

