



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 294 831 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 / 340 891 5 (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 Sicherungstechnik oder zur Personenidentifizierung bzw. -kontrolle Verwendung finden kann. Sie löst die Aufgabe, eine solche Anordnung zu entwickeln, bei den eingesetzten Datenträgern die zum Betrieb erforderliche Energie drahtlos von einer verwendeten Abfrageeinrichtung bereitgestellt wird, die Datenübergabe von den Datenträgern zur Abfrageeinrichtung mit hoher Störsicherheit erfolgt und sich alle Funktionselemente der Datenträger mit geringstem Volumenbedarf realisieren lassen. Dabei wird Datenträgern, welche jeweils zu identifizierenden Objekten zugeordnet sind, von einer Abfrageeinrichtung induktiv Energie in Form von impulsmodulierten hochfrequenten 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 empfangenen Synchronimpulsen Lichtimpulse über einen Infrarotsender an die Abfrageeinrichtung, in der die Identifikationsdaten dekodiert und zur Auswertung bereitgestellt werden, ausgegeben. Fig. 1

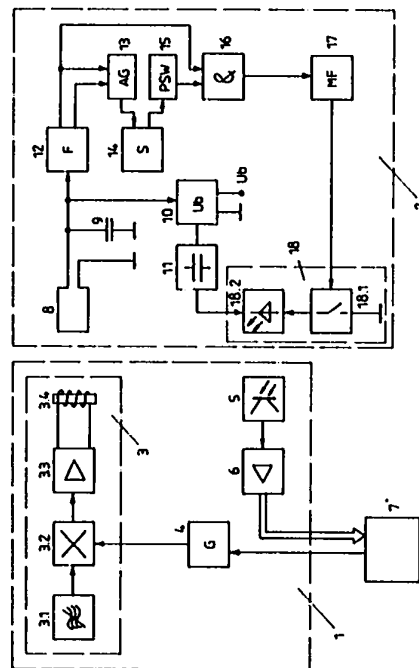


Fig. 1

### 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 Empfänger ausgestattet ist, der mit einer Auswerteeinrichtung zur Feststellung von Identifikationsdaten zu den Objekten verbunden ist, und wobei der Datenträger mit einer die ihm zur Energieversorgung von der Abfrageeinrichtung bereitgestellte Hochfrequenzenergie empfangenden Antenne versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß an der Empfangsantenne (8) eine die Betriebsspannung ( $U_b$ ) des Datenträgers (2) bereitstellende Stromversorgungsschaltung (10) angeschlossen ist, deren Ausgänge mit einem Energiespeicher (11) verbunden sind, daß ebenfalls an der Empfangsantenne (8) ein Synchronimpulsfilter (12) angeschlossen ist, welches mit einem Synchronimpuls (SYN) und mit einem Rücksetzimpuls (RESET) ausgehenden Ausgang versehen ist, und diese Impulse (SYN; RESET) auf die zugehörigen Eingänge eines Adreßgenerators (13) geführt sind, daß Ausgänge des Adreßgenerators (13) mit Adreßeingängen eines Speichers (14), in dem die Identifikationsdaten abgelegt sind, verbunden und Datenausgänge des Speichers (14) auf Eingänge eines Parallel-Serien-Wandlers (15) mit einem Eingang einer Torschaltung (16) verbunden ist, auf deren zweiten Eingang die Synchronimpulse (SYN) geführt sind, daß der Ausgang der Torschaltung (16) mit dem Eingang eines Monoflops (17) verbunden ist, an dessen Ausgang ein Sender für Lichtimpulse (18) angeschlossen ist, dem der als Fotosensor (5) ausgeführte Empfänger in der Abfrageeinrichtung (1) zugeordnet ist, und daß die Auswerteeinrichtung (7) mit einem die Modulation des Hochfrequenzsenders (3) steuernden Synchronimpulsgenerator (4) verbunden ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (14) und der Parallel-Serien-Wandler (15) in einem einzigen programmierbaren Logikbaustein auf Basis nichtflüchtiger Speicherelemente realisiert sind.
3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Logikbaustein löschar ausgeführt ist.
4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Datenträger (2) mit als Eingänge zur externen Programmierung herausgeführten Dateneingängen des Speichers (14) versehen ist.
5. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Synchronimpulsfilter (12) des Datenträgers (2) eine Gleichrichterschaltung mit Siebkette vorgeordnet ist.
6. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Empfangsantenne (8) auf den Hochfrequenzsender (3) abstimmbar ausgeführt ist.
7. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Empfangsantenne (8) als eine im Leitermaterial einer Leiterkarte des Datenträgers (2) integrierte Rahmenantenne (L1) ausgeführt ist.
8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Datenträger (2) als eine flache, am zu identifizierenden Objekt anzubringende Karte ausgeführt 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 Sicherungstechnik 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.

Komfortable 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. 86/01058 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. leistungsstärkere HF-Sender und empfindliche Empfänger in der Feststation erforderlich sind.

Das oben beschriebene Prinzip findet allgemeine Anwendung in elektronischen Schlössern, vgl. DE-OS 3149789 und DE-OS 3813492, wo die enge Kopplung zwischen Schloß und elektronischem Schlüssel a priori gegeben ist.

Eine komfortable „elektronische Warenbegleitkarte“ 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 Auswerteinrichtungen 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.

#### Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist eine Anordnung zur Objektidentifikation, welche 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 der eingesetzten Datenträgern die zum Betrieb erforderliche Energie drahtlos von einer verwendeten Abfrageeinrichtung bereitgestellt wird, die Datenübergabe von den Datenträgern zur Abfrageeinrichtung mit hoher Störsicherheit erfolgt und sich alle Funktionselemente der Datenträger mit geringstem Volumenbedarf (im Scheckkarten-Format) realisieren lassen.

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 Empfänger ausgestattet, der mit einer Auswerteinrichtung zur Feststellung von Identifikationsdaten zu den Objekten verbunden ist. Der Datenträger ist mit einer die ihm zur Energieversorgung von der Abfrageeinrichtung bereitgestellte Hochfrequenzenergie empfangenden Antenne versehen.

Erfindungsgemäß ist an der Empfangsantenne eine die Betriebsspannung des Datenträgers bereitstellende Stromversorgungsschaltung angeschlossen, deren Ausgänge mit einem Energiespeicher verbunden sind. An der Empfangsantenne ist weiterhin ein Synchronimpulsfilter angeschlossen, welches mit einem Synchronimpulse und mit einem Rücksetzimpulse ausgebenden Ausgang versehen ist. Die genannten Impulse sind auf die zugehörigen Eingänge eines

Adreßgenerators geführt. Ausgänge dieses Adreßgenerators sind mit Adreßeingängen eines Speichers, in dem die Identifikationsdaten abgelegt sind, verbunden. Die Datenausgänge dieses Speichers sind auf die Eingänge eines Parallel-Serien-Wandlers gelegt. Dessen Ausgang ist mit einem Eingang einer Torschaltung verbunden, auf deren zweiten Eingang die Synchronimpulse geführt sind. Der Ausgang der Torschaltung ist mit dem Eingang eines Monoflops verbunden, an dessen Ausgang ein Sender für Lichtimpulse angeschlossen ist. Dem Sender ist der als Fotosensor ausgeführte Empfänger in der Abfrageeinrichtung zugeordnet. Weiterhin ist die Auswerteeinrichtung mit einem die Modulation des Hochfrequenzsenders steuernden Synchronimpulsgenerator verbunden.

Die Abfrageeinrichtung sendet kontinuierlich bzw. zyklisch mit Steuerimpulsen modulierte hochfrequente Wellen. Ist durch räumliche Nähe eine induktive Kopplung zu einem Datenträger gegeben, so wird diesem 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 leistungsstarker Lichtimpulse über den Sender.

Durch 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.

Auf den ersten empfangenen Rücksetzimpuls wird der Adreßgenerator rückgesetzt und generiert anschließend, mit jedem empfangenen Synchronimpuls fortschaltend, sukzessive jede Adreßbelegung des Speichers. Der Speicher wird entsprechend ausgelesen, die Identifikationsdaten werden seriell ausgelesen, die Identifikationsdaten werden seriell umgesetzt und steuern 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 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.

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.

Der schaltungstechnische Aufwand zur Realisierung insbesondere der Datenträger ist gering.

Um die Datenträger auch für den unmittelbaren Benutzer, d. h. beim Einsatz, programmierbar zu haben; ist in einer ersten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lösung die Funktion des Speichers und die Funktion des die Identifikationsdaten umsetzenden Parallel-Serien-Wandlers auch vorteilhaft durch einen einzigen programmierbaren und in weiterer Ausgestaltung löschbaren Logikbaustein auf Basis nichtflüchtiger Speicherelemente zu ersetzen.

In dieser Anordnung ist der Datenträger mit als Eingänge zur externen Programmierung herausgeführten Dateneingängen des Speichers zu versehen.

Dem Synchronimpulsfilter des Datenträgers kann in weiterer Ausgestaltung der Erfindung zur Impulsformung eine Gleichrichterschaltung mit Siebkette vorgeordnet werden.

In vorzugsweiser Ausgestaltung der Erfindung ist die Empfangsantenne auf den Hochfrequenzsender abstimbar bzw. abgestimmt ausgeführt. Damit läßt sich die Störsicherheit weiter erhöhen, zugleich ergibt sich eine Reduzierung der erforderlichen Sendeleistung für den Hochfrequenzsender.

Als weitere Ausgestaltungsvariante ist die Empfangsantenne als eine im Leitermaterial einer Leiterplatte des Datenträgers integrierte Rahmenantenne realisiert.

Über die beschriebene Integration der Rahmenantenne in das Layout der Leiterplatte des Datenträgers und unter Einsatz von SMD-Bauelementen ist in weiterer günstiger Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Anordnung der Datenträger als eine flache, am zu identifizierenden Objekt anzubringende Karte (Codekarte) ausgeführt.

#### 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 Sendantenne 3.4 angeschlossen ist.

Der so konfigurierte Hochfrequenzsender 3 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 4 gesteuert.

Desweiteren enthält die Abfrageeinrichtung 1 einen Fotosensor 5 zur Aufnahme der von der Codekarte 2 gesendeten Informationen. Ihm ist ein Verstärker 6 nachgeschaltet, dessen Ausgänge mit einer Auswerteeinrichtung 7 verbunden sind.

Die Auswerteeinrichtung 7 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. Die Auswerteeinrichtung 7 steuert weiterhin den Synchronimpulsgenerator 4.

Eine Codekarte 2 enthält, integriert in Ihre Platine, eine gedruckte Rahmenantenne 8, die auf den Hochfrequenzsender 3 abgestimmt ist. Der Rahmenantenne 8 ist ein Kondensator 9 parallelgeschaltet, so daß ein Parallelschwingkreis gebildet wird. An der Rahmenantenne 8 ist eine die Betriebsspannung  $U_b$  der Codekarte 2 bereitstellende Stromversorgungsschaltung 10 angeschlossen, deren Ausgänge mit einem Energiespeicher 11 verbunden sind.

Desweiteren ist die Rahmenantenne 8 mit einem Synchronimpulsfilter 12 zur Demodulation der der HF-Energie aufgeprägten Rücksetz- und Synchronimpulse verbunden. Es besitzt dementsprechend einen Rücksetzimpulse RESET und einen Synchronimpulse SYN ausgebenden Ausgang.

Diese Impulse sind wiederum auf die Eingänge eines Adreßgenerators 13 gelegt, dessen Ausgänge mit Adreßeingängen eines Speichers 14, in dem die Identifikationsdaten programmiert sind, verbunden sind. Auf entsprechende Initialisierung generiert der Adreßgenerator 13 nacheinander sukzessive die Adreßbelegungen des Speichers 14, so daß dieser ausgelesen wird.

An den Datenausgängen des Speichers 14 ist ein Parallel-Serien-Wandler 15 angeschlossen, der die parallel ausgelesenen Identifikationsdaten seriell ausgibt. Der Ausgang des Parallel-Serien-Wandlers 15 ist mit einem Eingang einer Torschaltung 16 verbunden, an deren zweiten Eingang die Synchronimpulse SYN anliegen. Der Ausgang der Torschaltung 16 steuert ein Monoflop 17, so daß das Monoflop 17 mit über die Identifikationsdaten getorten Synchronimpulsen angesteuert wird.

Der Ausgang des Monoflops 17 steuert einen Sender 18 für Lichtimpulse, über die die Identifikationsdaten an die Abfrageeinrichtung 1 übergeben werden. Dabei ist der Sender 18 aus einem elektronischen Schalter 18.1 und dem von ihm geschalteten eigentlichen Sender, einer Lichtquelle 18.2, aufgebaut. Die Lichtquelle 18.2 wird zur Ausgabe leistungstarker Sendepulse vom Energiespeicher 11 gespeist.

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

Dabei bildet die Rahmenantenne L1 mit dem Kondensator C1 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 10; am Knoten an der Anode der Z-Diode VD3 steht die durch Gleichrichtung mit nachfolgender HF-Spannung gewonnene Betriebsspannung  $U_b$  der Codekarte 2.

Dieser Knoten ist weiterhin über einen Widerstand R4 mit einem als Energiespeicher 11 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 18.

Der Katodenanschluß der Diode VD1 ist auf den Eingang eines Trigger-Negators D1.1 und über einen Widerstand R1 auf Masse geführt.

Der Ausgang des Negators D1.1 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 D1.1 über ein 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 12.

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 13.

Die drei niedrigwertigen 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 15.

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 D1.1 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 17 dar, wobei die Elemente R6; C6 das Zeitglied mit der Zeitkonstante  $\tau' = R6 \cdot C6$  bilden und das Monoflop über die Ausgangsdaten über 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 VT1 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 18.

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 R 11 an einem Ausgang eines als Auswerteeinrichtung 7 arbeitenden und die Funktion des Synchronimpulsgenerators mit übernehmenden Einchipmikrorechners EMR, über den die Rücksetz- und Synchronimpulse ausgegeben werden, angeschlossen ist. Der Ausgang des NAND-Gatters D7.3 ist über einen Negator D7.4 und einen Widerstand R 12 auf den Basisanschluß eines npn-Transistors VT2 gelegt. Die Elemente R11; D7.3; D7.4; R12 stellen den Modulator 3.2 dar.

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.

Weiterhin enthält die Abfrageeinrichtung 1 einen als Fotosensor 5 dienenden Infrarotempfänger. Dieser besteht in stark vereinfachter Ausführung aus einer Fotodiode VT3, die katodenseitig an Masse liegt und deren Anodenanschluß mit dem Eingang eines über einen Widerstand R13 rückgekoppelten Operationsverstärker A1 verbunden ist. Dessen Ausgang ist an einem Eingang des Einchipmikrorechners EMR angeschlossen.

Der Einchipmikrorechner besitzt Kommunikationsmöglichkeiten über ein RTTY-Interface, wozu über Treiber ET bzw. ST geführte Eingangssports ED bzw. Ausgangssports SD vorgesehen sind. Weiterhin ist zur visuellen Ausgabe der empfangenen und verarbeitenden Identifikationsdaten in der Abfrageeinrichtung 1 eine Anzeigeeinheit BD2 implementiert, die über Dekoder/Treiber D8 an einem weiteren Ausgangsport des Einchipmikrorechners EMR angeschlossen sind.

Nachfolgend sei die Funktion der erfindungsgemäßen Anordnung im Komplex erläutert:

Vom HF-Generator 3 der Abfrageeinrichtung 1 werden über die Ferritantenne L2 kontinuierlich oder zyklisch hochfrequente elektromagnetische Wellen abgestrahlt. Die verwendete Frequenz ist relativ hoch und sei im Beispiel mit 13,560 MHz anzugeben. Dabei 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.

In einem Ruhezustand, d. h. wenn keine induktive Kopplung zwischen der Sendeantenne 3.4 der Abfrageeinrichtung 1 und der Empfangsantenne 8 eines der Codekarten 2 gegeben ist und die Abfrageeinrichtung 1 keine Lichtimpulse empfängt, wird die ausgesendete HF-Energie nur mit Rücksetzimpulsen moduliert.

Spricht die Abfrageeinrichtung 1 eine der Codekarten 2 an, so wird die Phase der ausschließlichen Modulation der HF-Energie mit Rücksetzimpulsen zur Testung einer sicheren Datenübertragung zwischen der Codekarte 2 und der Abfrageeinrichtung 1 genutzt.

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. 4a zeigt das zugehörige Taktdiagramm.

Die Impulsbreite der verwendeten Rücksetzimpulse RESET ist 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 VT3 diese Impulse sicher und eindeutig empfangen wurden, werden der HF-Energie die schmalen 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 durch jeden Synchronimpuls SYN der Zählerstand des Binärzählers D3 um eins erhöht.

Die Multiplexer D4; D5 schalten den am entsprechend des Zählerzustandes, 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 ( $U_b$ ).

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 9 werden aus der Korrespondenz bzw. dem Ausbleiben der Lichtimpulse zu den Synchronimpulsen SYN die Identifikationsdaten dekodiert.

Die Abfrageeinrichtung 1 braucht also lediglich – unter Berücksichtigung von Zeitverzögerungen – während einer sehr kleinen Zeitfensters nach Aussenden des Synchronimpulses SYN den Fotosensor zu aktivieren, um das Vorhandensein von Antwortimpulsen zu detektieren. Damit wird eine äußerst störliche Übertragung erreicht.

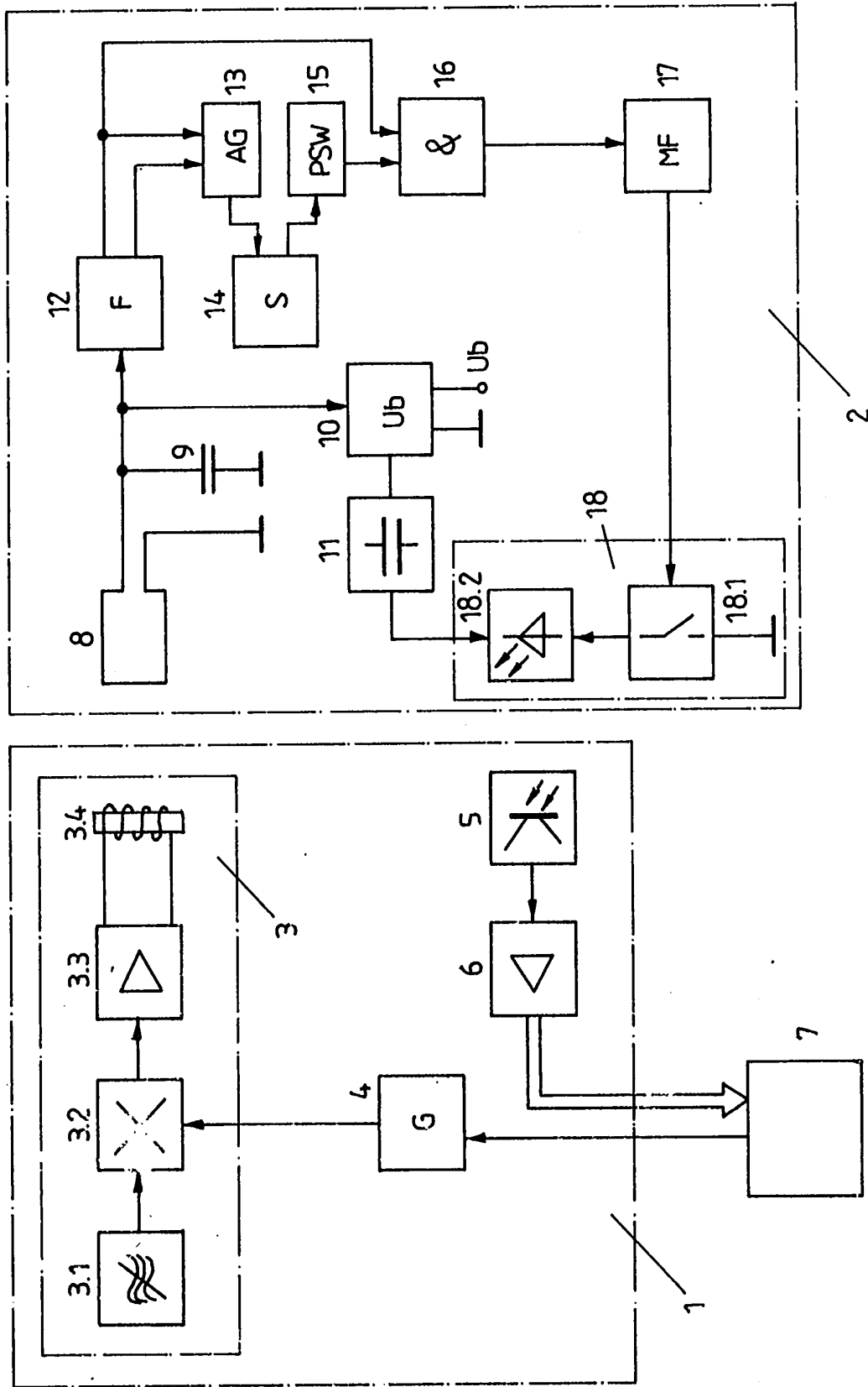


Fig.1

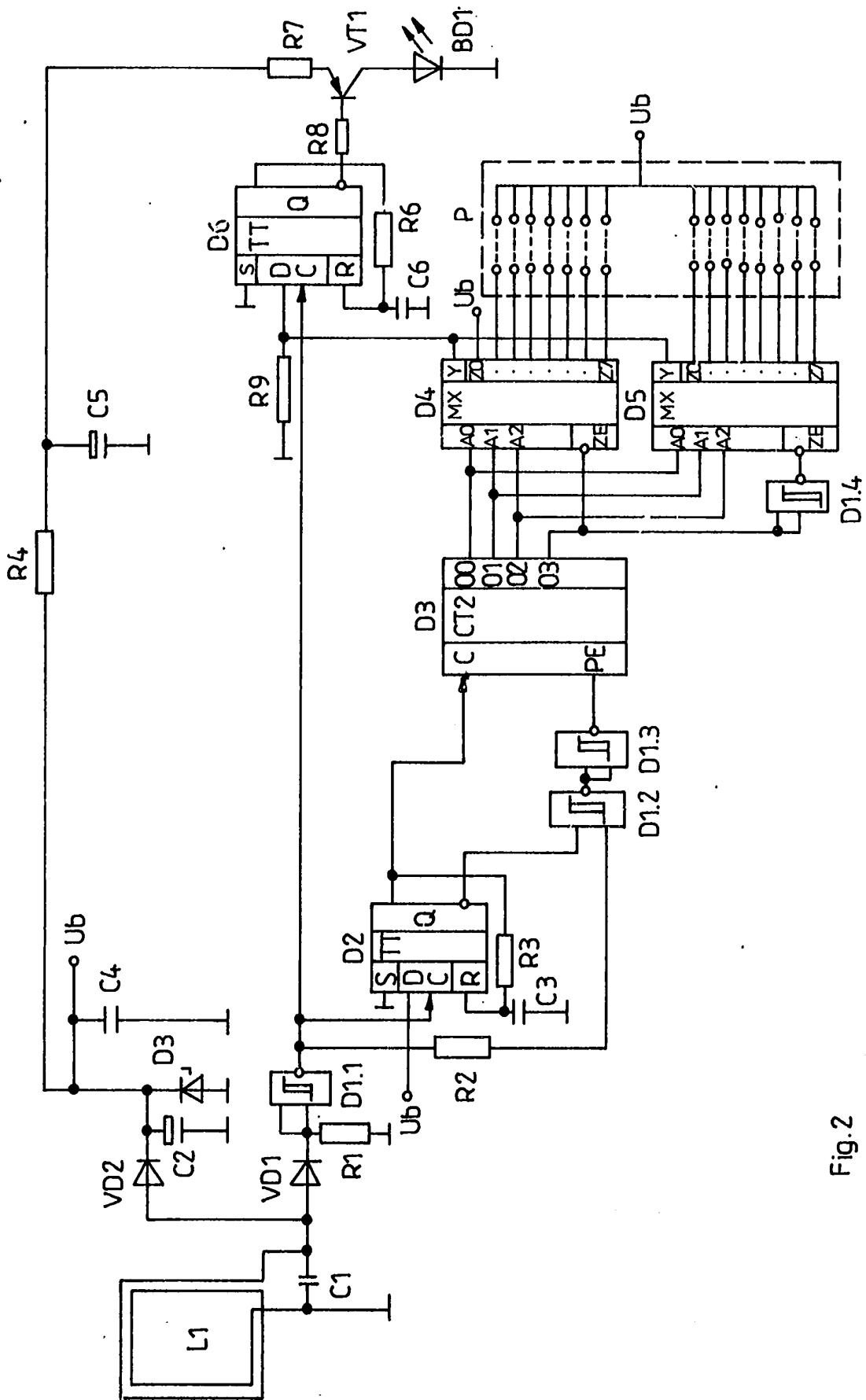


Fig.2

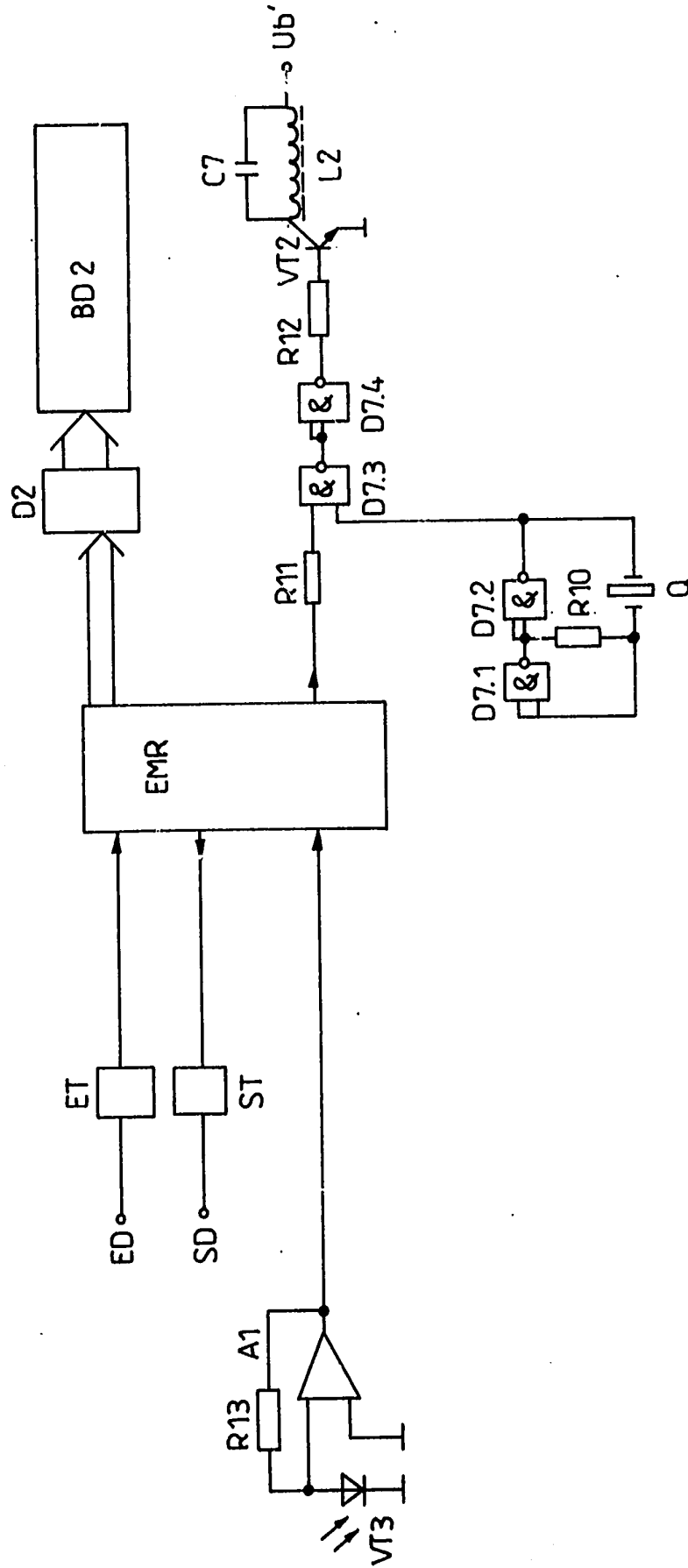


Fig. 3

