



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 413 979 B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **05.10.94**

Int. Cl.<sup>5</sup>: **A63H 19/24**

Anmeldenummer: **90114121.8**

Anmeldetag: **24.07.90**

**Verfahren und Schaltungsanordnung zum Identifizieren einer Lokomotive innerhalb einer Modelleisenbahn-Anlage.**

Priorität: **22.08.89 DE 3927651**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**27.02.91 Patentblatt 91/09**

Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**05.10.94 Patentblatt 94/40**

Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB LI NL**

Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 004 699**  
**EP-A- 0 031 935**  
**DE-A- 2 846 801**

Patentinhaber: **Doehler, Peter, Dipl.-Kfm.**  
**Kaulbachstrasse 59**  
**D-80539 München (DE)**

Erfinder: **Doehler, Peter, Dipl.-Kfm.**  
**Kaulbachstrasse 59**  
**D-80539 München (DE)**

Vertreter: **Baumann, Eduard, Dipl.-Phys.**  
**Postfach 12 01**  
**D-85632 Höhenkirchen bei München (DE)**

**EP 0 413 979 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie auf eine Schaltungsanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 6.

Moderne Modelleisenbahn-Anlagen weisen eine digitale Steuerung für eine Vielzahl von Zügen bzw. der zugeordneten Lokomotiven auf, wobei bis zu 100 Lokomotiven und mehr umlaufen können. Die Lokomotiven können unterschiedliche Leistungsdaten aufweisen und befinden sich an unterschiedlichen Orten. Um eine Übersicht über die Steuerung zu erhalten, wäre es erwünscht, die einzelnen Lokomotiven zu identifizieren und eine entsprechende Fernanzeige, beispielsweise auf einem Stellpult, zu erhalten, oder auch andere in der Lokomotive gespeicherte Daten aus der Ferne auszulesen. Dies ist besonders erwünscht bei der Inbetriebnahme einer bestimmten Lokomotive, die sich beispielsweise in einem Rundlokschuppen befindet. Die Identität einer Lokomotive wird auch als Lokadresse bezeichnet. Diese beinhaltet somit im wesentlichen technische Daten, nicht jedoch den momentanen Standort der Lokomotive, was auf andere bekannte Weise festgestellt wird.

Aus der DE 2846801 A1 ist ein Steuerungssystem für Modellbahnzüge auf Gleisanlagen bekannt, bei dem jedes Fahrzeug einen Empfänger hat, der über Räder und Schleifer die Betriebsspannung und die Steuer-Information erhält. Eine für ein bestimmtes Fahrzeug bestimmte Steuer-Information gelangt zwar auf dem gemeinsamen Leitungswege zu allen Fahrzeugen, nur das bestimmte Fahrzeug ist jedoch imstande, die der Steuer-Information vorausgehende spezielle Fahrzeug-Codierung zu decodieren und die betreffende Steuer-Information aufzunehmen und zu verarbeiten, beispielsweise den Motor, Lampen oder Zusatzeinrichtungen in den gewünschten Betriebszustand zu bringen, beispielsweise einzuschalten oder auszuschalten. Mit diesem System ist es aber nicht möglich, ein Fahrzeug zu identifizieren, das auf einem ganz bestimmten bekannten Streckenabschnitt steht, um diesem bestimmten Fahrzeug beispielsweise anschließend bestimmte Steuer-Befehle zu übermitteln.

Die DE 2502780 A1 beschreibt ein Steuerverfahren für elektrische Modellbahnen, bei dem jede Lokomotive eine Sendereinrichtung für Identitätsinformationen aufweist, die mit lokalen Steuergeräten zusammenwirken, mit deren Hilfe Vorrang-Schaltungen möglich sind. Auf diese Weise sollen mehrere Lokomotiven gleichzeitig angesteuert werden können. Beispielsweise soll die Einfahrt in ein Teil-Gleisnetz, in dem sich ein Zug befindet, für alle anderen Züge gesperrt werden können, und nach dem Räumen dieses Zuges soll die Einfahrt der

übrigen wartenden Züge gemäß einer Rangfolge automatisch gesteuert werden können. Es sollen auf bestimmten Teil-Gleisnetzen auch automatische Geschwindigkeitsbeschränkungen möglich sein, die durch Weichen oder Bahnsignale gesteuert werden können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 5 so auszugestalten, daß eine in einer bestimmten Lokomotive binär gespeicherte Information, insbesondere die Lokadresse und damit Identität einer Lokomotive, deren Standort bekannt ist oder auf übliche Weise ermittelt werden kann, aus der Ferne in einfacher Weise unter Vermeidung aufwendiger Sendeeinrichtungen festgestellt und gegebenenfalls angezeigt werden kann.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 6 gelöst. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den auf diese Ansprüche zurückbezogenen abhängigen Ansprüchen unter Schutz gestellt.

Die Grundidee besteht darin, die in einer Schaltlogik der Lokomotive binär gespeicherte Information abzufragen und eine entsprechende charakteristische Impulsfolge dem Motor zuzuführen. Der Stromverlauf am Antriebsmotor der Lokomotive wird in einer Leseeinrichtung festgestellt und einer Auswerteeinrichtung zugeführt. Dort wird der gemessene Stromverlauf, der die binär codierte Lokadresse und eventuell weitere Informationen beinhaltet, decodiert und auf Wunsch auch zur Anzeige gebracht. Der so erhaltene Code entspricht einer bestimmten Lok, die als einzige auf einem bestimmten Gleisabschnitt steht. Er kann auch unmittelbar für die Steuerung, sei es manuell oder über Computerprogramm, eingesetzt werden.

Für die Speicherung der Information in der Lokomotive kann ein mechanischer Codierschalter oder vorzugsweise ein programmierbarer und löschbarer Festspeicher, der generell als EEPROM bezeichnet wird, eingesetzt werden. Ein derartiger Festspeicher läßt sich in einfacher Weise elektrisch löschen und neu codieren. Zur Abtastung eines derartigen Codierschalters werden zweckmäßigerweise ein oder zwei Multiplexer eingesetzt, welche die gespeicherten Werte, beispielsweise in Form eines binären 16-Bit-Wortes, abtasten und seriell auslesen. Entsprechend diesem Lesevorgang erhält ein Impulsgenerator ein Null-Informationssignal oder ein Eins-Informationssignal und sendet dementsprechend einen Informationsimpuls an den Motor oder nicht. Begonnen wird jeder Abtast- bzw. Umschalt-Vorgang im Multiplexer durch ein Umschaltsignal, das in jedem Falle dem Motor zugeführt wird. Damit die Steuerung synchron verläuft und auch genau den entsprechenden im Motor vorhandenen Stromimpulsen zugeordnet werden

kann, ist auch eine Synchronisation mit der Auswerteeinrichtung sehr zweckmäßig. Zu diesem Zwecke ist ein Oszillator vorgesehen, der vorzugsweise über einen Vorteiler Synchronsignale direkt an den Impulsgenerator liefert, darüber hinaus einen Zähler steuert, der seinerseits Steuersignale an den Multiplexer abgibt. Zwischen EEPROM und Multiplexer kann auch ein Schieberegister geschaltet sein, in welches die binär gespeicherten Daten vor dem Auslesevorgang durch den Multiplexer übertragen werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt. Es zeigt:

- Fig. 1 eine allgemeine Übersicht des Erfindungsgegenstandes,
- Fig. 2 die Darstellung der wesentlichen Funktionseinheiten eines praktischen Ausführungsbeispiels einer Schaltlogik,
- Fig. 3 die wesentlichen Impulsfolgen während des Fernablese-Vorganges.

In der Zeichnung sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt eine Gleichstrom-Versorgung (1) mit einem Pluspol "+" und einem Minuspol "-". Die Plus-Leitung wird über einen Meßwiderstand (3) der positiven Schiene (S+) zugeführt, der Minuspol der negativen Stromschiene (S-). Zwischen den beiden Schienen ist die Lokomotive elektrisch leitend angeordnet, wobei lediglich die Schaltlogik (2) sowie der Motor (M) angedeutet sind. Die Buchstaben (R) und (V) sollen die unterschiedlichen Richtungen andeuten, nämlich Vorwärtsrichtung und Rückwärtsrichtung, je nach Polarität des von der Schaltlogik (2) gelieferten Gleichstromes. Weiterhin zeigt Fig. 1 die Lese- und Auswerteeinheit (4), die den Meßwiderstand (3) abgreift und für die Messung des Stromverlaufes am Motor (M) der untersuchten Lokomotive und damit für die Feststellung der im allgemeinen binär codierten Lokadresse und damit Identität und für das Liefern eines entsprechenden Anzeigesignales verantwortlich ist. Die ermittelten Daten werden in einer integrierten Anzeigeeinrichtung (4') angezeigt; beispielsweise als Lok "25" mit Maximalgeschwindigkeit "3".

Fig. 2 zeigt die Steuerlogik (2) in vergrößerter Darstellung, wobei lediglich schematisch die Kontaktierung mit den beiden Schienen (S+ und S-) angedeutet ist.

In der Schaltlogik (2) ist zunächst schematisch ein Codierschalter (6) gezeigt, wobei 16 binäre Möglichkeiten dargestellt sind, und wobei ein offener Kontakt die Information Null und ein geschlossener Kontakt die Information Eins beinhalten soll. Die verschiedenen Speichermöglichkeiten verschiedener Funktionszustände sind mit 0-15 bezeichnet und werden einem 16:1-Multiplexer oder

MUX zugeführt, der mit (7) bezeichnet ist. Dieser Multiplexer tastet, gesteuert durch die vom Teiler (12) abgegebenen Signale D4, T1, T2, T3, die einzelnen gespeicherten Zustände 0-15 mit Hilfe des schematisch mechanisch dargestellten und mit (13) bezeichneten Abtasters in Pfeilrichtung ab und liefert entweder Informationssignale Null oder Eins, bezeichnet mit log 0 oder log 1, die dem Impulsgenerator (5) zugeführt werden und dann entweder einen Informationsimpuls auslösen oder nicht, der dann gegebenenfalls dem Motor (M) zugeführt wird. In der Darstellung von Fig. 2 ist vor den Motor (M) ein Wechselschalter (8) geschaltet, der mit Hilfe eines Flip-Flops (9) bei jedem Impuls die Richtung ändert und dadurch bei einem ersten Impuls den Motor in Vorwärtsrichtung (V), beim nächsten Impuls in Rückwärtsrichtung (R) antreibt, beim übernächsten wieder in Vorwärtsrichtung (V) u.s.f., was im Ergebnis zu einem Stillstand des Motors und damit der Lokomotive führt. Im Daten-Flip-Flop oder D-FF (9) wird bei jeder Anstiegsflanke eines Taktimpulses eine entsprechende Information an den Eingang D geliefert, der Zustand am invertierenden Ausgang  $\bar{Q}$  wechselt mit jedem der aufeinanderfolgenden Taktimpulse. Die vom Ausgang des Impulsgenerators (5) gelieferten Impulse werden dem Wechselschalter (8) und dem Eingang CLK des Flip-Flops (9) zugeführt.

Der Oszillator (10), der eine Frequenz mit einer Impulsfolge  $F_0$ , von beispielsweise 400  $\mu$ s liefert, der nachgeschaltete Vor-Teiler (11), der diese Oszillatorfrequenz auf eine Impulsfrequenz  $F_z$  von 800  $\mu$ s teilt, und der Zähler (12) dienen im wesentlichen der Synchronisierung der Impulsfolge und der entsprechenden Taktung des Stromverlaufes am Motor (M). So liefert der Vor-Teiler (11) unmittelbar ein erstes Teilersignal mit einer Impulsfolge von 800  $\mu$ s, das zusammen mit dem Signal  $F_0$  über den Impulsgenerator (5) einen entsprechenden regelmäßigen Schaltimpuls an den Motor (M) liefert. Mit der Frequenz  $F_z$  von 800  $\mu$ s Impulsfolge wird der Zähler (12) gesteuert, der eine entsprechende Abtastfrequenz zum Lesen des Identifiziercodes im Codierschalter (6) durch den Multiplexer (7) abgibt. Der Eingang (RO) des Zählers (12) ermöglicht ein Rücksetzen des Zählers (12) zu Beginn jedes Identifizierungsvorganges.

Fig. 3 zeigt von oben nach unten die verschiedenen wesentlichen Impulsfolgen während eines Identifizierungsvorganges.

Fig. 3 zeigt den Verlauf verschiedener Spannungs- bzw. Impuls- und Stromfolgen, wobei untereinander stehende Zeilen mit den Großbuchstaben A bis N bezeichnet sind. Diese Impulsfolgen entstehen in der Schaltlogik bzw. am Motor (M) gemäß Fig. 2. Die senkrechte strichlierte Linie soll den zeitlichen Zusammenhang zwischen den verschiedenen Impulsfolgen darstellen, der durch eine

Synchronisiereinrichtung sichergestellt wird.

Zeile A zeigt den positiven Gleichspannungswert ( $V_{DD}$ ) nach dem Einschalten der Gesamtanlage oder einer bestimmten Lokomotive.

Zeile B zeigt den kurz darauf folgenden Gleichstromimpuls (RO) am Eingang des Zählers (12) von Fig. 2, der diesen auf Null zurücksetzt.

Zeile C zeigt die durch den Oszillator (10) erzeugte Impulsfolge mit einer Impulsdauer und einer Zwischenpause von je 200  $\mu s$ , die eine Impulsperiode von 400  $\mu s$  ergeben.

Zeile D zeigt eine Impulsfolge mit Impulsperioden von 800  $\mu s$  am Ausgang des Vor-Teilers (11) bzw. an der Stelle (Z). Diese Impulsfolge wird zum einen dem Zähler (12) zugeführt, zum anderen und zusätzlich zur Impulsfolge in Zeile C dem Impuls-generator (5).

Die Zeilen E, F, G und H zeigen vier verschiedene Impulsfolgen, die in der dargestellten zeitlichen Aufeinanderfolge nach dem Beginn des Identifizierungsvorganges nach dem Anschalten der Anlage bzw. der Lokomotive vom Zähler (12) dem Multiplexer (7) zugeführt werden, um dort das Abtasten des Codespeichers (6) zu steuern, wobei bei aufeinanderfolgenden Impulsfolgen die Zeit einer Impulsperiode jeweils verdoppelt wird.

Die Zeile I zeigt einen Rücksetzimpuls ( $R_E$ ) nach Beendigung des Fernablese-Vorganges.

Zeile J zeigt die maximal mögliche Impulsfolge ( $U_i$ ) am Ausgang des Impulsgenerators (5) und gesteuert durch den Ausgang des Multiplexers MUX, der mit (7) bezeichnet ist, beginnend mit einem Sync-Impuls = log0 und einem Startimpuls = log1. Während die Umschaltimpulse in regelmäßigen Abständen mit einer Impulsdauer von 200  $\mu s$  voll an den Motor (M) geliefert werden, werden die Informationsimpulse I0 bis I15 am Ausgang des Multiplexers (7) verwendet, um entsprechende Informations-Ausgangsimpulse von ebenfalls 200  $\mu s$  am Ausgang des Impulsgenerators (5) je nach individueller Codierung der betreffenden Lokomotive zu erzeugen.

Am Beginn der Impulsfolge werden prinzipiell keine Informationsimpulse erzeugt, um die genaue Länge zwischen den einzelnen Umschaltimpulsen festzustellen, und um eine Synchronisation mit der Auswerteeinrichtung (4) zu ermöglichen. Die Zeile (M) zeigt eine Impulsfolge einschließlich eines Impulses aufgrund eines vom Multiplexer (7) erzeugten Informationsimpulses. Diese Information wird mit (log1) bezeichnet. Die darunter angeordnete Zeile (N) zeigt eine Impulsfolge ohne Informationsimpuls, somit nur aus den Umschaltimpulsen bestehend. Diese Information wird mit (log0) bezeichnet. Beide Informationen sind das Ergebnis der nacheinanderfolgend während des Fernablesevorganges aus dem Codierspeicher (6) ausgelesenen Information. Die Zeile (K) zeigt die letztendlich über

den von einem Flip-Flop (9) gesteuerten Wechsel-schalter (8) dem Motor (M) zugeführte Impulsfolge, und zwar in diesem Falle für eine Rückwärtsbewegung der Lokomotive, bezeichnet mit ( $M_R$ ), während die darunter angeordnete Zeile (L), und zwar zugeordnet zur Zeile (K), die entsprechende Impulseingabe an den Motor (M), und zwar an den dem Eingang (R) gegenüberliegenden Eingang (V), für eine Vorwärtsbewegung darstellt. Hierbei stellen die angekreuzten Impulse die Informationsimpulse dar, deren Auftreten wie oben beschrieben von der Information abhängig ist (wie in Zeile (J)), die übrigen Impulse stellen reine Synchronisierimpulse dar.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Fernablesen einer Information, die in einer bestimmten Lokomotive, die auf einem bestimmten Gleisabschnitt innerhalb einer Modelleisenbahn-Anlage mit einer Vielzahl von Lokomotiven steht, binär gespeichert ist, insbesondere zum Feststellen der Adresse und damit zum Identifizieren der Lokomotive, dadurch gekennzeichnet,
  - a) daß die Schaltlogik (2) der Lokomotive über die Stromversorgung (1) und die Schienen ( $S_+$ ,  $S_-$ ) unter Energiezufuhr gesetzt wird und dadurch ein Lesevorgang für die darin binär gespeicherte Information ausgelöst wird, wobei diese Information sequentiell abgetastet wird, und daß die Schaltlogik der Lokomotive die Erzeugung und Lieferung einer der Information entsprechenden Impulsfolge an den Motor (M) der Lokomotive veranlaßt,
  - b) daß der Stromverlauf des Motors (M) an der Stromzuführung zwischen Stromversorgung und Schiene gemessen, daraus die in der Lokomotive gespeicherte Information festgestellt und gegebenenfalls zur Anzeige gebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein bestimmter Code den Auslesevorgang auslöst, und daß zum Verhindern eines Anlaufens der überprüften Lokomotive aufeinanderfolgende, dem Motor (M) zugeführte Impulse der Impulsfolge in der Polarität umgedreht werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei jedem einzelnen Abtastvorgang jedes einzelnen binären Speicherplatzes ein Umschaltimpuls erzeugt wird, gefolgt je nach Schaltstellung bzw. Speicherstellung von einer Information "Null" oder "Eins" (log 0, log 1), wobei dem Motor außer dem

- Synchronimpuls ein weiterer Impuls oder kein weiterer Impuls zugeführt wird, so daß dem Motor in der einen binären Speicherstellung (log 0) ein Impuls und in der anderen binären Speicherstellung (log 1) zwei Impulse zugeführt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Fernablesevorgang automatisch mit dem Einschalten der Modelleisenbahn- Anlage, insbesondere der bestimmten Lokomotive, und somit mit der Stromzufuhr zur Schaltlogik (2) der betreffenden Lokomotive, erfolgt, wobei zuerst der Polaritätswechselschalter und die Ablese- Umschaltung (RO) auf Null zurückgesetzt werden, und die Auswerteeinrichtung synchronisiert wird. 10
  5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Stromversorgung und Schiene ein Meßwiderstand (3) angeordnet wird, dessen Klemmenspannungen zur Ermittlung des Stromverlaufes durch die Lese und Auswerteschaltung (4, 4') abgegriffen werden. 20
  6. Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, um eine Fernablese einer Information, insbesondere die Adresse und damit Identität, zu erhalten, die in einer Schaltlogik (2) einer Lokomotive, die auf einem bestimmten Gleisabschnitt innerhalb einer Modelleisenbahn- Anlage mit einer Vielzahl von Lokomotiven steht, binär gespeichert ist, mit einer Energieversorgung für jede der über einen Gleichstrommotor (M) angetriebenen Lokomotiven, gekennzeichnet durch
    - a) einen in der Lokomotive angeordneten Impulsgenerator (5), der in Abhängigkeit von Steuerbits (0-15) eines Codierschalters (6), in dem die binäre Information der Lokomotive gespeichert ist, eine entsprechende Impulsfolge erzeugt und an den Motor (M) liefert, die sich dem normalen Betriebs-Gleichstrom überlagert, 40
    - b) eine Meßeinrichtung (3) zur Messung des Stromverlaufes im Motor (M), die in einer Zuleitung von der Stromversorgung zu einer Schiene (S+) liegt, 50
    - c) eine Lese- und Auswerteeinrichtung (4) die den von der Meßeinrichtung gemessenen Stromverlauf decodiert und ein entsprechendes Signal erzeugt, das in einer Anzeigeeinrichtung (4') zur Anzeige gebracht werden kann. 55
  7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Codierschalter (6) ein mechanischer Codierschalter mit einer Anzahl von binären Schaltern entsprechend der Anzahl der gewünschten festzustellenden Zustandsfunktionen vorgesehen ist, die einzeln nacheinander abgetastet werden können und eine entsprechende Impulsfolge an den Motor (M) liefern.
  8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Codierschalter ein elektronisch löschbarer und speicherbarer Festspeicher, als EEPROM bezeichnet, eingesetzt wird, der zu Beginn des Abfragevorganges die gespeicherten binären Daten in Form eines (16-Bit-) Wortes an einen oder vorzugsweise zwei (8:1) Multiplexer (7, MUX) liefert, welcher die Daten nacheinander ausliest und ein entsprechendes Null- Signal oder Eins-Signal (log 0, log 1) an den Impulsgenerator (5) liefert, der entsprechende Informations- Impulse Null oder Eins an den Motor (M) liefert.
  9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch ein Schieberegister, in das bei Energiezufuhr an die Schaltlogik (2) die im EEPROM (6) binär gespeicherten Informationsdaten übertragen und vom Multiplexer (7), vorzugsweise zwei 8:1- Multiplexern, ausgelesen werden können.
  10. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, gekennzeichnet durch einen Wechselschalter (8) vor dem Motor (M), der infolge einer Steuerung durch ein Flip-Flop (9) aufeinanderfolgende Impulse mit umgekehrter Polarität dem Motor (M) zuführt, so daß dieser jeweils in Vorwärtsrichtung (V) und darauffolgend in Rückwärtsrichtung (R) angetrieben wird, was in der Wirkung einen Stillstand der Lokomotive bedeutet.
  11. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, gekennzeichnet durch einen Oszillator (10), der an einen Vorteiler (11) eine Steuerfrequenz (Impulsperiode 400  $\mu$ s) liefert, wobei der Vorteiler eine halb so hohe Impulsfolge (Impulsperiode 800  $\mu$ s) an den Impulsgenerator (5) und an einen Zähler (12) liefert, der entsprechende Bitimpulse (D4, T1, T2, T3) dem Multiplexer zuführt, um synchron den Codierschalter (6) abzutasten bzw. auszulesen und synchron entsprechende log 0- bzw. log 1- Informationen an den Impulsgenerator (5) zu liefern, und wobei nur bei einem log 1- Informationssignal des Multiplexers (7) die Weiterleitung eines entsprechenden Impulses aus

dem Impulsgenerator (5) an den Motor (M) freigegeben wird.

12. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, gekennzeichnet durch eine Rücksetzeinrichtung für den Zähler (12) zu Beginn und am Ende jedes Fernablesevorganges.

## Claims

1. Process for remote selection of an information, in a specific locomotive located on a specific track section within a model railway with a variety of locomotives which is stored binarily, especially for determining the address and thus for identifying the locomotive,

### characterized in that

a) the circuit logic (2) of the locomotive and the tracks (S+, S-) are provided with energy via the power supply (1) and a reading process for the information binarily stored therein is initiated thereby, this information being scanned sequentially and that the circuit logic of the locomotive initiates the generation and supply of an impulse sequence corresponding to the information to the motor (M) of the locomotive,

b) the flow of current of the motor (M) at the power supply circuit between power supply and trackage is measured, the information stored in the locomotive is determined and, if possible, indicated thereby.

2. Process according to claim 1, **characterized in that** a specific code initiates the selection process and that in order to avoid starting of the examined locomotive consecutive impulses of the impulse sequence transmitted to the motor (M) are turned in polarity.

3. Process according to claims 1 or 2, **characterized in that** for every individual scanning process of every individual binary memory location a change-over impulse is generated, in each case depending on the control or the memory position followed by an information 'zero' or 'one' (log 0, log 1), whereby apart from the synchronous impulse a further impulse or no further impulse is transmitted to the motor so that in the one binary memory position (log 0) one impulse is transmitted to the motor and in the other binary memory position (log 1) two impulses are transmitted to the motor.

4. Process according to one of the claims 1 to 3, **characterized in that**

the remote selection process takes place automatically when turning on the model railway, especially the specific locomotive, and thus the power supply to the circuit logic (2) of the locomotive concerned, whereby the polarity reversal switch and the selection changeover (RO) is reset to 'zero' and the evaluation device is synchronised.

5. Process according to one of the claims 1 to 4, **characterized in that** a measuring shunt (3), the terminal voltages of which are picked off by the read and evaluation circuit (4, 4') to determine the flow of current, is positioned between power supply and trackage.

6. Circuit arrangement to carry out the process according to one of the claims 1 to 5, to obtain a remote selection of an information, especially of the address and thus the identity being binary-stored in the circuit logic (2) of a locomotive standing on a specific track section with a variety of locomotives with an energy supply for each of the locomotives driven by a direct current motor (M).

### characterized by

a) a pulse generator (5) positioned in the locomotive, which depending on control bits (0-15) of an encoder (6) in which the binary information of the locomotive is stored, generates a corresponding impulse sequence and transmits it to the motor (M) which superimposes the normal operational direct current,

b) a measuring device (3) to measure the flow of current in the motor (M), which is positioned in a supply line of the power supply to a track (S+)

c) a read and evaluation device (4), which decodes the flow of current measured by the measuring device and generates a corresponding signal which can be displayed on a display device (4').

7. Circuit arrangement according to claim 6, **characterized in that** a mechanical encoder with a number of binary switches corresponding to the number of the desired status functions to be determined which can be scanned individually one after the other and which transmit a corresponding impulse sequence to the motor (M) is provided as encoder (6).

8. Circuit arrangement according to claim 6 or 7, **characterized in that** an electronically erasable and storable read-

only memory, called EEPROM, is used as encoder which at the beginning of the scanning process transmits the binary data stored in the form of a (16-bit) word to one or preferably two (8:1) multiplexer(s) (7, MUX) which successively selects the data and sends a corresponding 'zero' or 'one' signal (log 0, log 1) to the pulse generator (5), which transmits the corresponding information impulses 'zero' or 'one' to the motor (M).

9. Circuit arrangement according to claim 8, **characterized by**

a shift register to which with the supply of energy to the circuit logic (2) the information data binarily stored in the EEPROM (6) are transmitted and which can be selected by the multiplexer (7), preferably by two 8:1 multiplexers.

10. Circuit arrangement according to one of the claims 6 to 9, **characterized by**

a change-over switch (8) before the motor (M) which because of a control by a flip-flop (9) transmits consecutive impulses with reversed polarity to the motor (M) so that this motor is driven in forward direction (V) and thereafter in backward direction (R) which results in a standstill of the locomotive.

11. Circuit arrangement according to claims 6 to 10, **characterized by**

an oscillator (10) which transmits a control frequency (impulse period 400  $\mu$ s) to a prescaler (11), the prescaler transmitting an impulse sequence being half as high (impulse period 800  $\mu$ s) to the pulse generator (5) and a counter (12), which transmits corresponding bit impulses (D4, T1, T2, T3) to the multiplexer to synchronically scan or select, respectively, the encoder (6) and to synchronically transmit the corresponding log 0 or log 1 information to the pulse generator (5), a corresponding impulse from the pulse generator (5) to the motor (M) only being released in case of a log 1 information signal.

12. Circuit arrangement according to one of the claims 6 to 11, **characterized by**

a reset device for the counter (12) at the beginning and at the end of every remote reading process.

## Revendications

1. Procédé pour la lecture à distance d'une information mémorisée en code binaire dans une locomotive se trouvant sur un secteur déterminé du réseau d'un chemin de fer en modèle réduit comportant un grand nombre de locomotives, destiné en particulier à déterminer l'adresse de la locomotive et donc de l'identifier, caractérisé en ce que,

a) le circuit logique (2) de la locomotive est mis sous tension par l'intermédiaire d'une alimentation en courant (1) et de rails (S+, S-), cette mise sous tension déclenchant une opération de lecture de l'information mémorisée consistant à balayer séquentiellement l'information, et que le circuit logique de la locomotive déclenche la génération et la fourniture au moteur (M) d'une séquence d'impulsions correspondant à l'information,

b) le circuit de courant du moteur (M) est mesuré sur la ligne d'alimentation entre la source d'alimentation en courant et le rail et que cette mesure sert à constater et le cas échéant afficher l'information mémorisée dans la locomotive.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'opération de lecture est déclenchée par un code déterminé et que, pour empêcher le départ de la locomotive contrôlée, les impulsions successives d'une séquence d'impulsions transmises au moteur (M) sont inversées dans leur polarité.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que, lors de chaque opération de balayage de chaque mémoire binaire, est générée une impulsion de commutation suivie selon la position de commutation / de la mémoire d'une information "zéro" ou "un" (log 0, log 1), le moteur recevant, outre l'impulsion de synchronisation, soit une impulsion supplémentaire, soit aucune impulsion supplémentaire, de sorte que dans la position de mémoire binaire log 0 une impulsion et dans la position de mémoire binaire log 1 deux impulsions soient transmises au moteur.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'opération de lecture à distance est déclenchée automatiquement par la mise en service de l'installation de chemin de fer en modèle réduit et en particulier de la locomotive concernée, et donc par l'alimentation en courant du circuit logique (2) de la locomotive concernée, les commutateurs de

polarité et la commutation de lecture (RO) étant remis à zéro et l'unité d'exploitation synchronisée en premier.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'une résistance de mesure (3) est branchée entre l'alimentation en courant et le rail, résistance dont les tensions des bornes sont mesurées pour déterminer le circuit du courant traversant le circuit de lecture et d'exploitation (4, 4'). 5
6. Disposition de circuit pour la réalisation du procédé selon les revendications 1 à 5 en vue d'obtenir la lecture à distance d'une information, en particulier d'une adresse et donc de l'identité mémorisée en mode binaire dans le circuit logique (2) d'une locomotive se trouvant sur un secteur déterminé du réseau d'un chemin de fer en modèle réduit comportant un grand nombre de locomotives, comprenant une alimentation en courant pour chacune des locomotives entraînées par un moteur à courant continu (M), caractérisée par 10
  - a) un générateur d'impulsions (5) disposé dans la locomotive qui génère et fournit au moteur (M) une séquence d'impulsions dépendant des bits de commande (0 - 15) d'un circuit de codage (6) dans lequel est mémorisée l'information binaire de la locomotive, cette séquence d'impulsions se superposant au courant continu d'opération normale, 15
  - b) un dispositif de mesure (3) pour mesurer le circuit de courant du moteur (M) placé dans une ligne d'alimentation en courant d'un rail (S+), 20
  - c) une unité de lecture et d'exploitation (4) qui décode le circuit de courant mesuré par le dispositif de mesure et génère un signal correspondant pouvant être transmis à un dispositif d'affichage (4'). 25
7. Disposition de circuit selon la revendication 6, caractérisée en ce que le circuit de codage (6) est un circuit mécanique comprenant un certain nombre de circuits binaires correspondant au nombre des états que l'on désire constater et pouvant être lus l'un après l'autre afin de fournir au moteur (M) une séquence d'impulsions correspondante. 30
8. Disposition de circuit selon la revendication 6 ou 7, caractérisée en ce que le circuit de codage est une mémoire morte programmable et effaçable EEPROM qui, au début de l'opération de lecture, fournit les données binaires 35

mémorisées sous forme d'un mot de 16 bits à un ou de préférence deux multiplexeurs 8:1 (7, MUX) qui lit les données les unes après les autres et fournit au générateur d'impulsions (5) un signal zéro ou un (log 0, log 1) correspondant, lequel à son tour fournit au moteur (M) les impulsions d'information correspondantes zéro ou un.

9. Disposition de circuit selon la revendication 8, caractérisée par un registre à décalage, dans lequel les données mémorisées sous forme binaire dans l'EEPROM (6) lors de l'alimentation en énergie du circuit logique (2) peuvent être lues par le multiplexeur (7), de préférence deux multiplexeurs 8:1. 40
10. Disposition de circuit selon l'une des revendications 6 à 9, caractérisée par un commutateur-inverseur (8) branché en amont du moteur (M) qui transmet au moteur des impulsions successives de polarité inverse commandées par un flip-flop (9), de sorte que le moteur soit entraîné en marche avant (V) et aussitôt après en marche arrière (R), ce qui a pour effet l'arrêt de la locomotive. 45
11. Disposition de circuit selon l'une des revendications 6 à 10, caractérisée par un oscillateur (10) qui fournit à un diviseur (11) une fréquence de commande (période d'impulsion 400  $\mu$ s), le diviseur fournissant une séquence d'impulsions moitié moindre (800  $\mu$ s) au générateur d'impulsions (5) et à un compteur (12) qui transmet au multiplexeur des impulsions-bits (D4, T1, T2, T3) correspondantes, afin de balayer et de lire le circuit de codage (6) de manière synchrone et de fournir de façon également synchrone des informations log 0 et log 1 correspondantes au générateur d'impulsions (5), seul le signal d'information log 1 du multiplexeur (7) permettant la retransmission d'une impulsion correspondante du générateur d'impulsions (5) au moteur (M). 50
12. Disposition de circuit selon l'une des revendications 6 à 11, caractérisée par un dispositif de remise à zéro pour le compteur (12) au début et à la fin de chaque opération de lecture à distance. 55



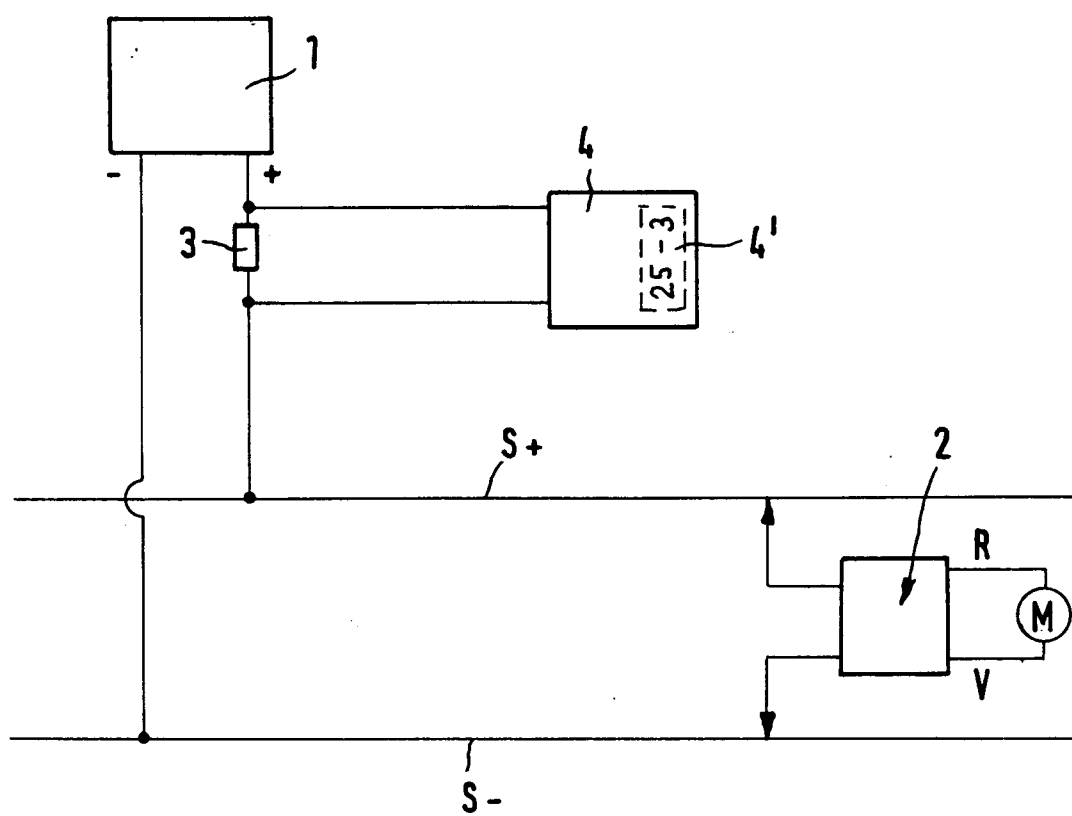


FIG. 1

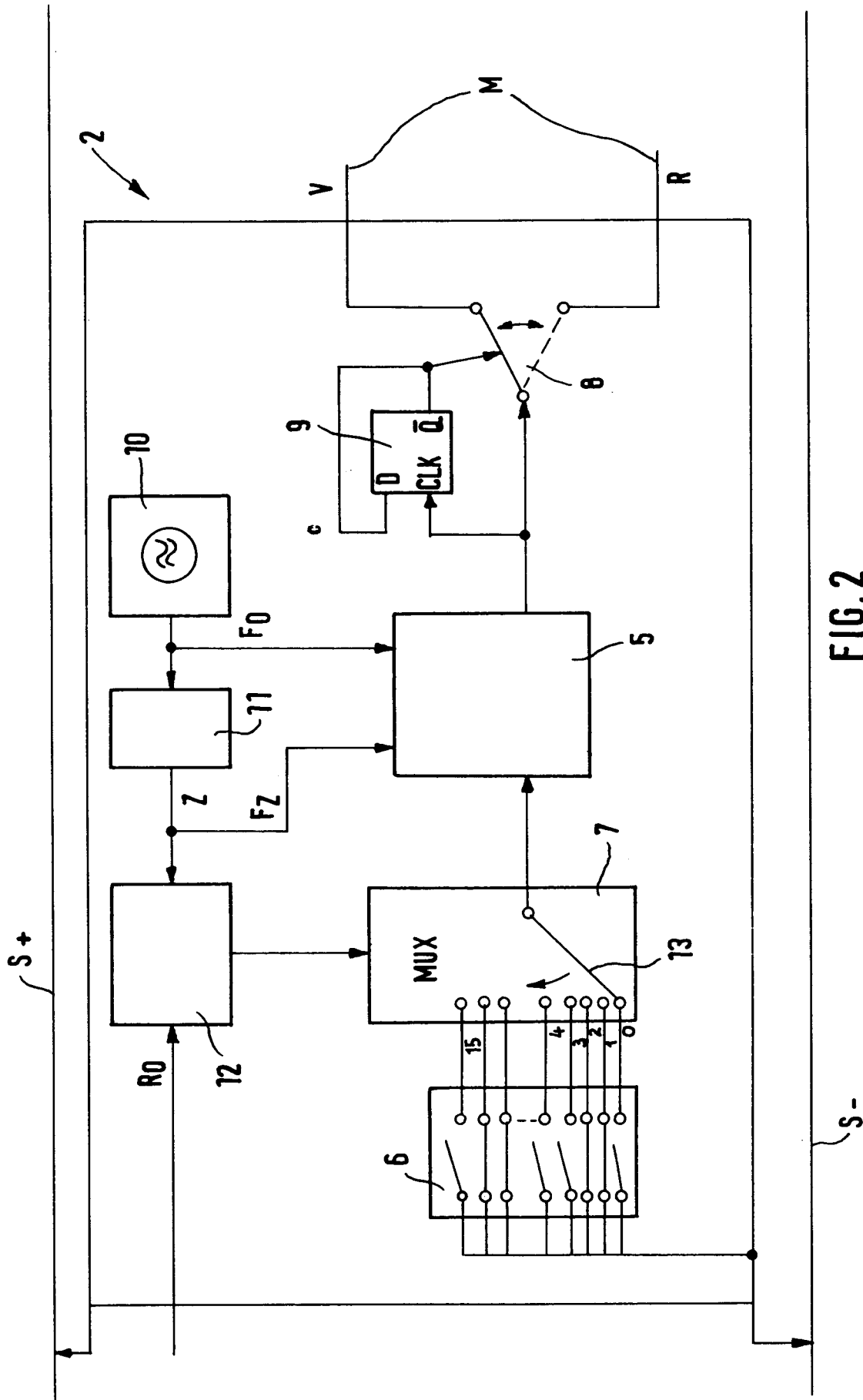


FIG. 2

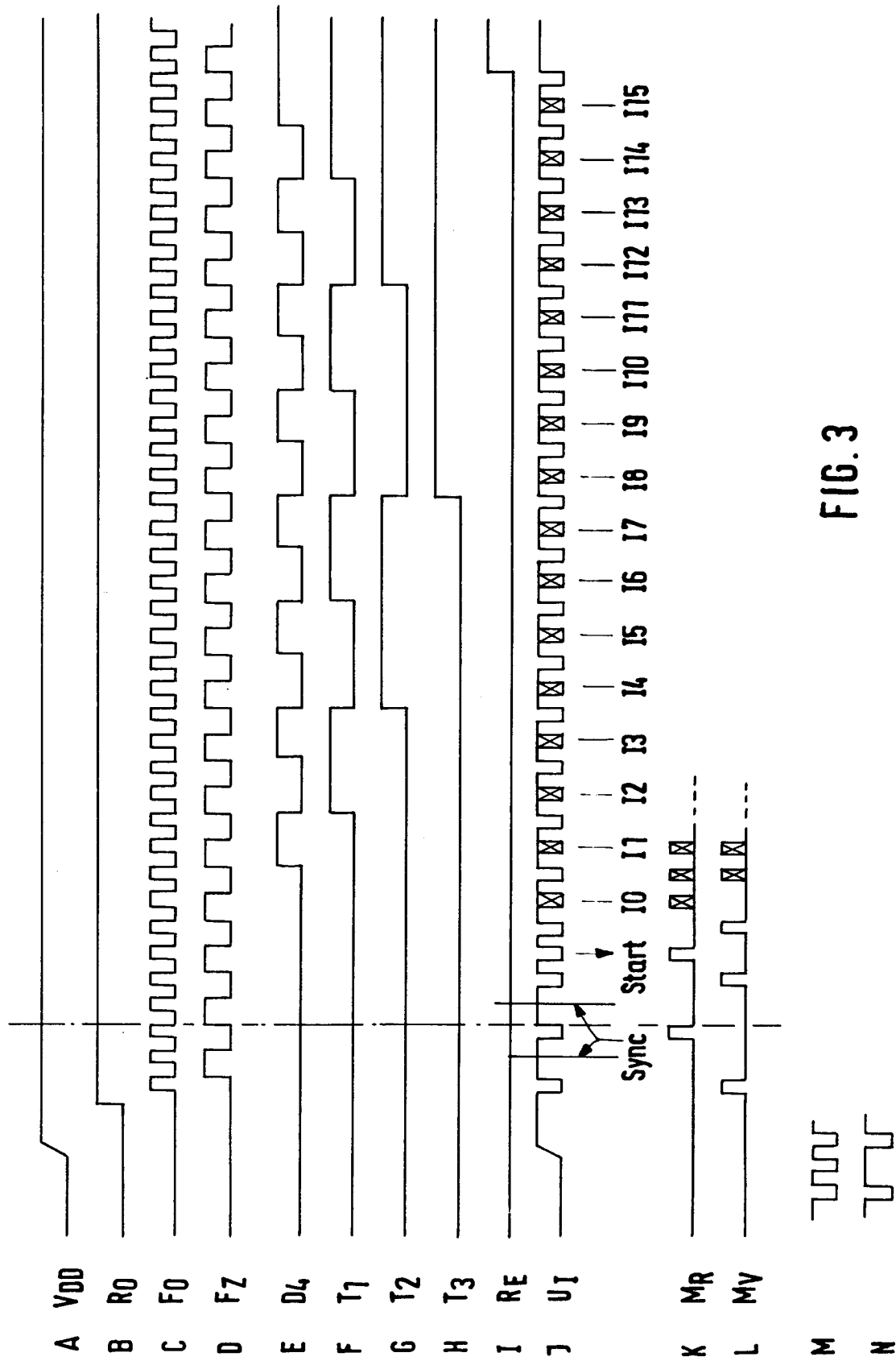


FIG. 3