

①9



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

①1 CH 672 262 A5

⑤1 Int. Cl.4: A 63 H 19/24

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

①2 PATENTSCHRIFT A5

②1 Gesuchsnummer: 1886/85

②2 Anmeldungsdatum: 03.05.1985

③0 Priorität(en): 18.05.1984 DE 3418616

②4 Patent erteilt: 15.11.1989

④5 Patentschrift
veröffentlicht: 15.11.1989

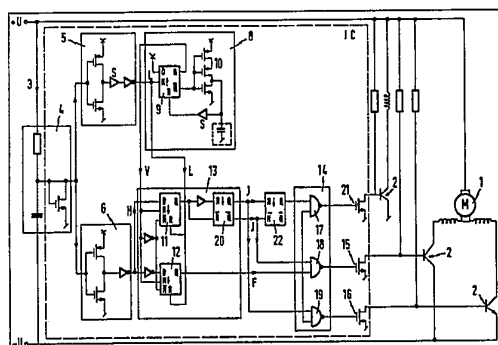
⑦3 Inhaber:
Robert Bodenstedt, Ismaning (DE)

⑦2 Erfinder:
Bodenstedt, Robert, Ismaning (DE)

⑦4 Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

⑤4 Einrichtung zum Umsteuern der Fahrtrichtung von elektromotorisch betriebenen Spielzeuglokomotiven.

⑤7 Zum Umsteuern der Fahrtrichtung von Spielzeuglokomotiven wird eine in integrierter Schaltungstechnik aufgebaute Umsteuerschaltung (4) benutzt, die durch einen Ueberspannungs-Schaltimpuls Halbleiter-Schaltelemente für die Motorsteuerung schaltet. Es ist ein auf den Ueberspannungs-Schaltimpuls ansprechenden Spannungsdetektor (5) und ein weiterer Spannungsdetektor (6) vorgesehen, der auf einen unterhalb der maximalen Betriebsspannung des Motors liegenden Schwellwert eingestellt ist und der mit einem einen Prüfpuls vorbestimmter Dauer erzeugenden Verzögerungsglied verbunden ist. Durch die beiden Spannungsdetektoren (5, 6) und durch ein Verzögerungsglied (8) wird eine Logikschaltung (13) gesteuert so, dass der Motor nur dann umgeschaltet wird, wenn während der Dauer des Prüfpulses der obere Schwellwert des ersten Spannungsdetektors (5) überschritten wird.



PATENTANSPRÜCHE

1. Einrichtung zum Umsteuern der Fahrtrichtung von elektromotorisch betriebenen Spielzeuglokomotiven mit einer in integrierter Schaltungstechnik aufgebauten Umsteuerung, die eingangsseitig an der veränderbaren Betriebsspannung des Lokomotivenmotors liegt und über deren Steuerausgänge Halbleiterschaltetelemente für die Motorumsteuerung schaltbar sind, wenn durch einen Überspannungsschaltimpuls die Eingangsspannung einen über dem Maximalwert der Betriebsspannung liegenden oberen Schwellwert überschreitet, dadurch gekennzeichnet, dass die Umsteuerung neben dem auf den oberen Schwellwert (H) ansprechenden Spannungsdetektor (6) einen zweiten auf einen unterhalb der maximalen Betriebsspannung (B) liegenden unteren Schwellwert (L) ansprechenden Spannungsdetektor (5) aufweist, dessen Ausgang mit einem einen Prüfpuls (V) vorbestimmter Dauer (t) erzeugenden Verzögerungsglied (8) verbunden ist, die beiden Spannungsdetektoren (5, 6) und das Verzögerungsglied (8) mit einer die Halbleiterschaltetelemente (2) des Motors (1) steuernden Logikschaltung (13) mit einer ersten und zweiten Kippstufe (11, 12) verbunden sind, der eine Sperrschaltung (14) zugeordnet ist, die über eine von den beiden Spannungsdetektoren (5, 6) und dem Verzögerungsglied (8) gesteuerte zweite Kippstufe (12) gesteuert ist, wobei die Anordnung so getroffen ist, dass während der Dauer (t) des Prüfpulses (V) sowie während der Dauer (x) des Überspannungsschaltimpulses (S) jeweils eine Ansteuerung der Halbleiterschaltetelemente (2) des Motors (1) gesperrt ist und die Logikschaltung (13) nur dann umgeschaltet wird, wenn während der Dauer (t) des Prüfpulses (V) der obere Schwellwert (H) des ersten Spannungsdetektors (6) überschritten wird.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Spannungsdetektor (5) einen Schmitt-Trigger zur Erzeugung eines steilen Ausgangssteuerimpulses aufweist.

3. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Kippstufe (11) eine dritte Kippstufe (20) steuert, über deren Ausgang ein weiteres Halbleiterschaltetelement (21) für eine Zusatzsteuerung der Lokomotive steuerbar ist.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung laut Oberbegriff des unabhängigen Anspruches 1.

Bei den bisher üblichen Fahrtrichtungs-Umsteuereinrichtungen von Spielzeuglokomotiven werden mechanische Relais benutzt, die auf einen Überspannungsimpuls der dem Antriebsmotor zugeführten Betriebsspannung (Gleich- oder Wechselspannung) ansprechen und dadurch über mechanische Schaltkontakte den Motor umpolen. Diese bekannten Relais-Umsteuereinrichtungen verbrauchen relativ viel Strom, und wenn mehrere Lokomotiven gleichzeitig angesteuert werden sollen, reicht die vom Betriebstransformator gelieferte Leistung oftmals nicht aus, um ein einwandfreies Umsteuern mehrerer Lokomotiven durchzuführen.

Es sind in neuerer Zeit zwar auf anderen Gebieten sogenannte elektronische Relais bekanntgeworden, die mit Halbleiterschaltetelementen arbeiten und in integrierter Schaltungstechnik aufgebaut sind (IC-Schaltungen). Besonders geringen Stromverbrauch besitzen sogenannte C-MOS-IC-Schaltungen. Der Stromverbrauch solcher IC-Schaltungen ist so gering, dass der einmal gewählte Schaltzustand mittels einer Knopfzellen-Batterie über Jahre hinaus nicht-flüchtig gespeichert werden kann. Solche IC-Schaltungen können als

Spannungsdetektor geschaltet werden, der beim Überschreiten eines in der Schaltung eingegebenen Spannungsschwellwertes über zwischengeschaltete Ausgangstransistoren an einem Ausgang eine entsprechende Steuerinformation liefern, also die Funktion eines Relais mit extrem geringen Stromverbrauch besitzen.

Die Benutzung eines solchen elektronischen Relais anstelle der bisher üblichen mechanischen Relais ist zur Umsteuerung von Spielzeuglokomotiven bekannt (DE-OS 2 928 625). Da ein solches elektronisches Relais jedoch nicht nur den Vorteil eines extrem geringen Stromverbrauches besitzt sondern verglichen mit einem mechanischen Relais gewisser Ansprechträgheit auch noch die Eigenschaft besitzt, dass es sehr schnell auf entsprechende Eingangsinformationen (Überspannungsimpulse) anspricht, ist es in dieser Form nicht für die Fahrtrichtungssteuerung von Spielzeuglokomotiven geeignet, da zu befürchten ist, dass über Störimpulse während des Betriebes Umsteuerimpulse vorgetäuscht werden, auf welche das elektronische Relais sofort anspricht und ungewollt eine Fahrtrichtungssteuerung auslöst.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Einrichtung zum Umsteuern der Fahrtrichtung von Spielzeuglokomotiven zu schaffen, die einerseits möglichst wenig Strom verbraucht und die trotzdem mit Sicherheit Fehlsteuerungen durch Störimpulse vermeidet.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Einrichtung laut Oberbegriff des unabhängigen Anspruches 1 durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Bei einer mit Anschnittsteuerung arbeitenden Anordnung zum Steuern des durch eine Last fließenden Stromes ist es an sich bekannt, zur Verhinderung einer Fehlsteuerung durch Störimpulse einen Prüfpuls vorbestimmter Dauer zu erzeugen, so dass ein Schaltimpuls nur bei zeitlicher Übereinstimmung mit dem Prüfpuls zur Steuerung des bei dieser Steuerschaltung vorgesehenen Zündkreises der elektronischen Schaltelemente wirksam sein kann (DE-AS 1 563 926).

Bei der erfindungsgemässen Umsteuereinrichtung wird ein übliches elektronisches Relais benutzt, das vorzugsweise in C-MOS-Technik als IC-Schaltung aufgebaut ist und daher extrem geringen Stromverbrauch besitzt. Damit können gleichzeitig mehrere Lokomotiven in der Fahrtrichtung umgeschaltet werden, da wegen des geringen Stromverbrauches der zur Umsteuerung erzeugte Überspannungsimpuls an allen Lokomotiven ausreichend gross ist. Trotzdem wird durch die zusätzlich vorgesehene Sicherungsschaltung, die bei einer solchen IC-Schaltung auf einfache Weise billig verwirklicht werden kann, vermieden, dass durch Störimpulse, die während des Fahrbetriebes entstehen und die maximale Betriebsspannung des Motors übersteigen, oder durch kurzzeitige Betriebsspannungs-Unterbrechungen die Umsteuerung des Motors ausgelöst wird. Da bei der erfindungsgemässen Sicherungsschaltung während der Verzögerungs- und Schaltimpuls-Zeit die Steuerausgänge zum Motor gesperrt sind, wird nicht nur eine eindeutige Erkennung eines Überspannungs-Umsteuerimpulses möglich sondern es wird auch erreicht, dass durch diesen Überspannungsimpuls nicht andere angeschlossene Einrichtungen betätigt werden; es wird beispielsweise vermieden, dass durch diesen Überspannungsimpuls die Beleuchtungslämpchen der Lokomotive kurzzeitig aufleuchten, wie dies bisher bei Verwendung mechanischer Relais ohne Ausgangssperre der Fall ist. Eine erfindungsgemässe Einrichtung kann in moderner IC-Technik sehr einfach und billig als Massenprodukt hergestellt werden und vermeidet jegliche mechanischen Kontakte, da nicht nur die Spannungsdetektoren sondern auch die eigentlichen Umschaltkreise für die Umsteuerung des Motors in reiner Halb-

leitertechnik aufgebaut sind. Eine solche Einrichtung ist damit auch völlig wartungsfrei. Der geringe Stromverbrauch der Schaltelemente der IC-Schaltung gewährleistet auch, dass bei längerer Betriebsunterbrechung über Tage oder Wochen die einmal eingegebene Schaltstellung gespeichert und beibehalten wird und die Lokomotive also bei Wiederinbetriebnahme mit der gleichen Einstellung wieder weiterbetrieben werden kann. Die erfindungsgemässe Einrichtung ist für alle gängigen Spielzeugeisenbahn-Systeme geeignet und zwar für den Gleich- und Wechselspannungsbetrieb. Bei Wechselspannungs-Systemen ist lediglich die Vorschaltung eines üblichen Gleichrichters vor die IC-Schaltung nötig.

Die Erfindung wird im folgenden anhand schematischer Zeichnungen an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Fig. 1 zeigt das Prinzipschaltbild einer erfindungsgemässen Einrichtung;

Fig. 2 zeigt das zugehörige Impulsdiagramm.

Die Fahrtrichtungs-Umsteuerschaltung nach Fig. 1 ist in C-MOS-Schaltungstechnik aufgebaut und als kleiner Chip-IC unmittelbar in die über einen Elektromotor 1 über Gleichstrom angetriebene Spielzeuglokomotive eingebaut. Die Betriebsspannung für den Antriebsmotor 1 wird von den Geleisen des Eisenbahnsystems über die Umsteuer-Transistoren 2 zugeführt; gleichzeitig wird damit der Eingang 3 der eigentlichen Umsteuerschaltung beaufschlagt.

Die Bauelemente der IC-Schaltung sind durch eine nicht dargestellte kleine Knopf-Batterie von beispielsweise 3 Volt gespeist. Die Umsteuereinrichtung besteht aus einer Eingangsschaltung 4, die mit mehreren Transistoren bestückt ist. Das reduzierte Eingangssignal wird zwei Spannungsdetektoren 5 und 6 zugeführt, die auf unterschiedliche Schwellwerte eingestellt sind. Der Spannungsdetektor 5 (im folgenden: L-Detektor genannt) spricht an, wenn die am Eingang 3 anliegende Betriebsspannung U den Spannungswert L überschreitet, der unterhalb der maximal möglichen Fahr- bzw. Betriebsspannung B des Motors 1 liegt. Bei einem üblichen Spielzeugeisenbahn-System ist die Fahrspannung B beispielsweise durch einen entsprechenden Regler zwischen 0 und 16 Volt (Gleich- oder Wechselstrom) veränderbar. Durch einen Überspannungsimpuls S von beispielsweise 24 Volt kann die Fahrtrichtung umgepolt werden. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Spannungsdetektor 5 beispielsweise auf eine Eingangsspannung U von 2 Volt eingestellt. Der Spannungsdetektor 6 ist auf einen Schwellwert H eingestellt, der über der maximalen Betriebsspannung B liegt, beispielsweise auf einen Spannungswert von 20 Volt. Der L-Detektor weist einen Schmitt-Trigger auf, um am Ausgang möglichst steile Ausgangsimpulse zu erhalten. Diese Ausgangsimpulse werden einem Verzögerungsglied 8 zugeführt, das eine Kippstufe 9 sowie eine damit zusammengeschaltete, aus Halbleiter-Bauelementen zusammengestellte Verzögerungsschaltung 10 aufweist. Diese Verzögerungsschaltung 10 ist so dimensioniert, dass ein am Eingang eingegebener Eingangsimpuls um eine vorbestimmte Zeit t , beispielsweise 20 ms, verzögert wird. Das Ausgangssignal des L-Detektors 5 wird ausserdem den ersten und zweiten Kippstufen 11 und 12 einer logischen Schaltung 13 zugeführt, in welcher auch die Ausgangssignale der H-Kippstufe 6 und das im Verzögerungsglied 8 erzeugte verzögerte Prüfungssignal ausgewertet werden, wie dies nachfolgend anhand Fig. 2 näher erläutert wird. Das Ausgangssignal der zweiten Kippstufe 12 steuert den einen Eingang von NAND-Gliedern 18 und 19 einer Sperrschaltung 14, deren Ausgänge Schalttransistoren 15 und 16 ansteuern, die ihrerseits die eigentlichen Leistungsschalttransistoren 2 der Motorsteuerung steuern. Die anderen Steuereingänge der NAND-Glieder 18 und 19 sind mit den invertierten Ausgängen einer weiteren dritten

Kippstufe 20 verbunden, die über den Ausgang der ersten Kippstufe 11 angesteuert ist.

Die Eingangsspannung U ist im normalen Fahrbetrieb (Abschnitt I nach Fig. 2) zwischen 0 und ihrem maximalen Wert B veränderbar und dadurch kann der Motor 1 entsprechend geregelt werden. Wenn die Fahrtrichtung umgesteuert werden soll, wird, wie im Bereich II angedeutet ist, ein Überspannungsimpuls S erzeugt und zwar ist es hierzu bei den meisten Eisenbahnsystemen nötig, den Fahrtregler zunächst auf 0 zurückzudrehen. Wenn beginnend von 0 Volt also durch entsprechende Betätigung der Umsteuertaste der Impuls S erzeugt wird, wird zunächst über den L-Detektor 5 das Überschreiten des unteren Schwellwertes L festgestellt und damit auch das Verzögerungsglied 8 angesteuert, das an seinem Ausgang während der Verzögerungszeit t ein entsprechendes Ausgangssignal an die Logikschaltung 13 liefert. Wird während dieser Verzögerungszeit t der obere Schwellwert H überschritten, spricht auch der H-Detektor 6 an und die Logik 13 erkennt aus den Ausgangssignalen der beiden Detektoren 5 und 6 sowie der Verzögerungsschaltung 8, dass es sich um einen Umsteuerimpuls S handelt. Während der Verzögerungszeit t kann hierdurch jedoch noch nicht eine Umschaltung der Schalttransistoren 15, 16 ausgelöst werden, da die Sperrschaltung 14 durch die zweite Kippstufe 12 noch gesperrt ist. Die zweite Kippstufe 12 erzeugt an ihrem Ausgang noch nicht das Ausgangssignal F , durch das erst eine Umschaltung der Transistoren 15, 16 möglich ist. Nach der Verzögerungszeit t entsteht am Ausgang der ersten Kippstufe 11 ein Ausgangsimpuls von der Zeitdauer x , der von der Dauer des Schaltimpulses S abgeleitet ist. Während dieser Zeit x ist die Sperrschaltung 14 noch weiterhin gesperrt, da immer noch nicht das Ausgangssignal F der zweiten Kippstufe 12 zugeführt wird, so dass zwar die dritte Kippstufe 20 umgepolt werden kann, durch deren Ausgangsimpulse J jedoch noch nicht die Transistoren 15, 16 umgeschaltet werden. Erst wenn die Betriebsspannung den unteren Schwellwert L unterschritten hat und dann anschliessend mit steigender Betriebsspannung wieder überschreitet, wie dies in der Betriebsphase III dargestellt ist, also wieder das Verzögerungsglied 8 über den Detektor 5 angesteuert wird und am Ausgang des Verzögerungsgliedes 8 wieder während der Verzögerungszeit t ein entsprechendes Ausgangssignal an die Logik 13 geliefert wird, ist eine Umschaltung der Transistoren 15, 16 möglich. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel war während der Betriebsphase I der Transistor 16 durchgeschaltet (Vorwärtsfahrt). Durch den Umschaltimpuls S während der Betriebsphase II wird die dritte Kippstufe 20 gesetzt, ihre Ausgangsimpulse können die Transistoren 15, 16 jedoch noch nicht umschalten, da die Sperrschaltung 14 gesperrt bleibt. Wenn anschliessend dann die Betriebsspannung U durch den Regler erhöht wird und wieder der untere Schwellwert L überschritten wird, wie dies in der Betriebsphase III angedeutet ist, bleiben zwar während der Verzögerungszeit t die Ausgänge 15, 16 noch weiterhin gesperrt, nach dieser Verzögerungszeit t wird aber dann die Sperrschaltung 14 durch den Impuls F freigegeben. Wenn nämlich während der Verzögerungszeit t der H-Schwellwert nicht überschritten wird und daher der H-Detektor 6 nicht anspricht sondern nur vorher der L-Detektor 5 angesprochen hat, wird nach der Verzögerungszeit t die zweite Kippstufe 12 gesetzt und erzeugt an ihrem Ausgang den Freigabeimpuls F , über welchen die Sperrschaltung 14 dann freigegeben wird. Der Freigabeimpuls F wird also immer erst nach Ablauf der Verzögerungszeit t erzeugt und zwar immer nur dann, wenn innerhalb dieser Verzögerungszeit t der H-Schwellwert nicht überschritten wird. Damit erkennt in diesem Fall die Logikschaltung 13, dass kein Umsteuerimpuls S vorliegt sondern eine normale relativ langsame Betriebsspan-

nungserhöhung durchgeführt wird, die innerhalb der Zeit t nicht ihren Maximalwert erreichen kann. Nach Freigabe der Sperrschaltung 14 werden dann die Transistoren 15, 16 umgeschaltet, also in dem Beispiel vom Transistor 16 auf den Transistor 15 umgeschaltet, was einer Umschaltung von Vorwärtslauf auf Rückwärtslauf der Lokomotive entspricht.

Im Betriebsbereich III sind der eigentlichen Betriebsspannung des Motors einige Störimpulse Z überlagert, die den oberen Schwellwert H überschreiten. Ein Auslösen der Umschalteinrichtung durch solche Störimpulse Z wird jedoch verhindert, da bei deren Auftreten nicht vorher auch der untere Schwellwert L überschritten wurde, also auch nicht der L -Detektor mit der zugehörigen Verzögerungszeit anspricht. Nur wenn beginnend von 0 zunächst der L -Detektor und anschliessend dann der H -Detektor ausgelöst werden und zwar innerhalb der Verzögerungszeit t , erkennt die Logik, dass es sich um einen Umschaltimpuls handelt. Alle anderen Überspannungsimpulse werden als Störimpulse erkannt und lösen keine Umsteuerung aus. In gleicher Weise können, wie in der Betriebsphase IV angedeutet ist, kurze Fahrspannungsunterbrechungen Y als Störimpulse erkannt werden. Tritt ein solcher Kurzschluss Y auf und wird unmittelbar danach wieder der L -Schwellwert überschritten und damit die Verzögerungszeit ausgelöst, nicht jedoch der obere Schwellwert H überschritten, erkennt die Logik, dass es bei der gewählten Umschaltung bleiben soll (im Beispiel nach Fig. 2 Rückwärtsfahrt 15). Nach der kurzen Unterbrechungszeit y wird dann der Motor wieder weiterbetrieben.

In gleicher Weise wie die Motor-Umsteuerung können natürlich auch andere Verbraucher des Eisenbahn-Systems geschaltet werden, wie dies beispielsweise für das Betätigen

einer automatischen Kupplung mit dem Ausgang 21 schematisch angedeutet ist. Dazu dient noch eine weitere zusätzliche Kippstufe 22, die nach jedem zweiten Überspannungsschaltimpuls S über ein weiteres NAND-Glied 17 der Sperrschaltung 14 den Transistor 21 durchschaltet, was definitionsgemäss bei vielen Eisenbahnsystemen die Betätigung einer beispielsweise elektromagnetisch betätigbaren Kupplung bedeutet.

In dem gezeigten Ausführungsbeispiel wird die Umsteuerung über eine zusätzliche kleine Batterie gespeist, damit auch bei längerer Betriebsunterbrechung die einmal eingegebene Schaltstellung gespeichert und beibehalten bleibt. Die Schaltung kann noch dadurch vereinfacht werden, dass die Schalttransistoren 15, 16 bzw. 21 als sogenannte nichtflüchtige Speichertransistoren ausgeführt werden, also als Transistoren, die über längere Zeit hinweg auch ohne Betriebsspannung ihre einmal eingestellten Betriebszustände halten. Die übrige IC-Schaltung nach Fig. 1 kann beibehalten bleiben. Für ihre Speisung ist jedoch keine zusätzliche Batterie mehr nötig; es genügt, die Schaltung über die Betriebsspannung der Lokomotive zu speisen. Ohne Betriebsspannung behalten die eigentlichen Schalttransistoren 15, 16 bzw. 21 ihre Schaltzustände, so dass nach Wiederaufnahme des Betriebes und Wiederanschalten der IC-Schaltung sofort wieder mit der vor der Unterbrechung eingestellten Betriebsart weitergefahren werden kann. Gegebenenfalls kann dies auch durch zusätzlich zwischengeschaltete nichtflüchtige Halbleiterspeicherelemente erreicht werden, die zwischen Sperrschaltung 14 und den eigentlichen Schalttransistoren 15, 16 bzw. 21 angeordnet sind und in C-MOS-Technik aufgebaut sind.

35

40

45

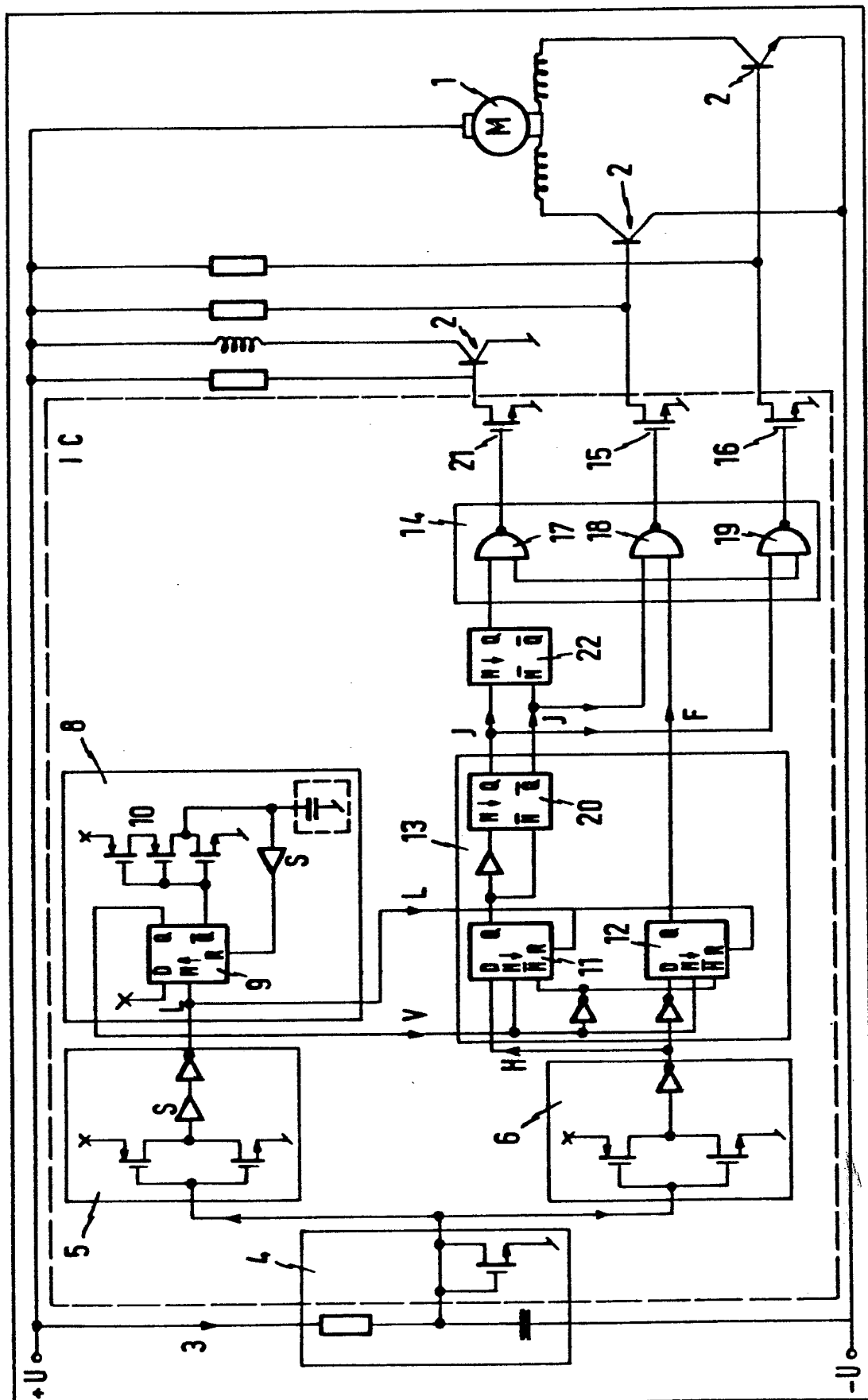
50

55

60

65

FIG. 1



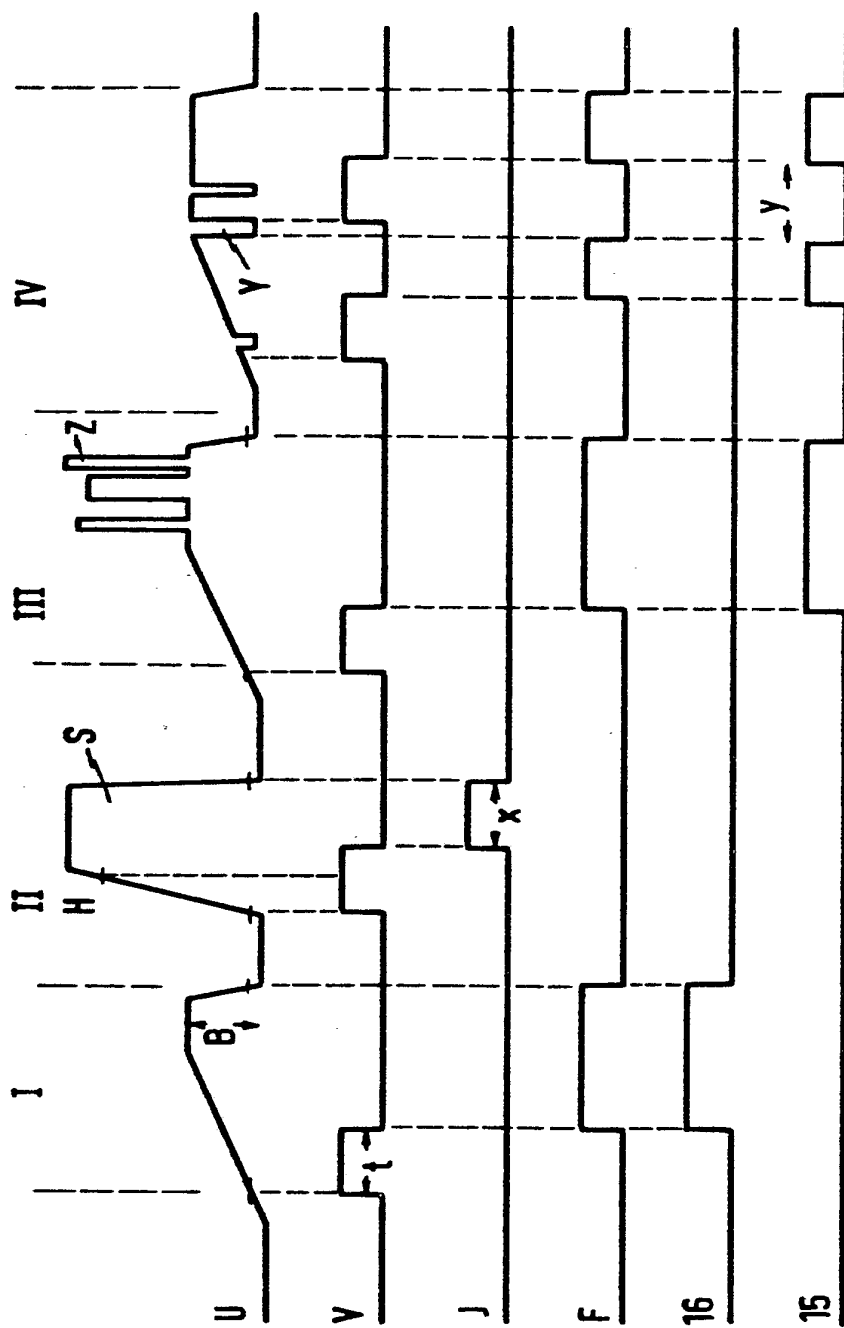


FIG. 2