



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 42 30 205 B4 2004.07.08**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **P 42 30 205.6**
 (22) Anmeldetag: **09.09.1992**
 (43) Offenlegungstag: **22.04.1993**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **08.07.2004**

(51) Int Cl.7: **H01M 10/44**
H02J 7/00

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(30) Unionspriorität:
P 227992/91 09.09.1991 JP

(71) Patentinhaber:
Sony Corp., Tokio/Tokyo, JP

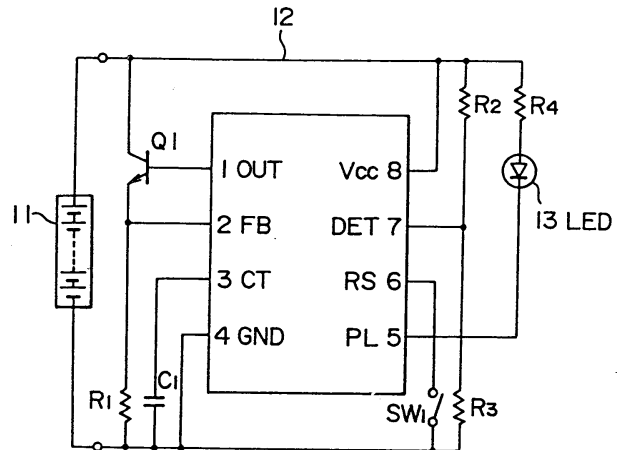
(74) Vertreter:
**Mitscherlich & Partner, Patent- und
 Rechtsanwälte, 80331 München**

(72) Erfinder:
**Sato, Syojiro, Tokio/Tokyo, JP; Umetsu, Koji,
 Tokio/Tokyo, JP; Sasaki, Masayoshi, Tokio/Tokyo,
 JP**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 39 02 368 A1

(54) Bezeichnung: **Batterieentladungs-Steuerschaltung**

(57) Hauptanspruch: Batterieentladungs-Steuerschaltung zur Steuerung der Entladung einer Sekundärbatterie (11), mit einer Zeitsteuereinrichtung (21, C1) zur Erzeugung eines Zeitsignals zu einer bestimmten Zeit nachdem die Sekundärbatterie (11) in ein Batterieentladungsgerät eingeführt wurde; und einer die Klemmenspannung der Sekundärbatterie (11) ermittelnde Erfassungseinrichtung; und eine Steuersignal-Erzeugungsschaltung (22), die das Ausgangssignal der Erfassungseinrichtung und das Zeitsignal der Zeitsteuereinrichtung (21, C1) empfängt und ein Entladungs-Steuersignal zum Entladen der Batterie abgibt, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuersignal-Erzeugungsschaltung (22) eine Entladungs-Steuersignal zum Entladen der Batterie abgibt, wenn das Ausgangssignal der Erfassungseinrichtung eine Klemmenspannung der Sekundärbatterie (11), die größer oder gleich einer bestimmten Entladereferenzspannung ist, anzeigt und das Zeitsignal von der Zeitsteuereinrichtung (21, C1) empfangen wurde.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Batterieentladungs-Steuerschaltung und insbesondere auf eine Batterieentladungs-Steuerschaltung, die in einen Batterieentladungsgerät oder in einen mit einem Batterieladegerät kombinierten Batterieentladungsgerät einbezogen ist, um den Ladungszustand einer Batterie zu ermitteln und die Batterie zu entladen, wenn diese nicht entladen ist.

[0002] Die zwangsweise Entladung einer Batterie mittels eines Batterieentladungsgerät zur Aufhebung des Memory-Effektes der Batterie erfordert Vorsicht gegenüber einer Überentladung. Das Batterieentladungsgerät ermittelt die Klemmenspannung V_b der Batterie, entlädt die Batterie entsprechend dem Entladungszustand und entscheidet, ob die Batterie entladen ist. Wie in **Fig. 5** veranschaulicht, wird dann, wenn eine nichtentladene Batterie, beispielsweise eine NiCd-Batterie (Nickel-Cadmium-Batterie) mit einer Nennspannung von 6 V und einer Klemmenspannung von 5 V oder darüber in ein Batterieentladungsgerät eingeführt wird, die Entladung der Batterie automatisch in einem Entladungsbetrieb mit konstantem Strom oder mit konstantem Widerstand begonnen, und die Batterieentladung wird auf die Herabsetzung der Klemmenspannung V_b unter etwa 5 V beendet, und der Entladestrom I_D wird auf Null vermindert. Das Batterieentladungsgerät kann mit einem Entladungs-Startknopf versehen sein, und der Batterieentladungsvorgang kann auf Betätigen des betreffenden Entladungs-Startknopfes begonnen werden.

[0003] Das Batterieentladungsgerät, welches den Entladungszustand der Batterie einfach aus der Klemmenspannung V_b der Batterie bestimmt, ist in gewissen Fällen nicht imstande, den Entladungszustand der betreffenden Batterie korrekt zu beurteilen, da die Klemmenspannung V_b der Batterie abhängig ist von der Selbstheilungscharakteristik und der Temperaturcharakteristik der Batterie. Falls das Batterieentladungsgerät nicht imstande ist, korrekt zwischen dem Entladungszustand und dem Nichtentladungszustand zu unterscheiden, steigt die Klemmenspannung V_b einer in das Batterieentladungsgerät eingeführten Batterie im Nichtentladungszustand weiter an, und der Batteriezustand wird zum Entladungszustand oder er wird zum Entladungszustand, nachdem die Batterie vollständig entladen worden ist, so daß die Entladungs-Startzeit und die Entladungsfrequenz unbestimmt sind.

[0004] Darüber hinaus kommt es häufig vor, daß das Batterieentladungsgerät nicht imstande ist, die Klemmenspannung V_b der Batterie korrekt zu ermitteln, wenn diese in ein Batterieentladungsgerät eingeführt bzw. geladen ist, welches mit der Batterieentladung automatisch auf die Aufnahme der betreffenden Batterie hin beginnt, und zwar aufgrund einer Störung, die durch Kontaktprellwirkung zwischen der Batterie und dem Batterieentladungsgerät beim Einführen der Batterie in das betreffende Gerät hervor-

gerufen wird.

[0005] Ein Ladegerät, das alle Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 1 aufweist, ist aus der DE 39 02 368 A1 bekannt.

Aufgabenstellung

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Batterieentladungs-Steuerschaltung bereitzustellen, die eine korrekte und zuverlässige Unterscheidung zwischen einem Ladezustand und einem Nichtentladungszustand einer Batterie ermöglicht.

[0007] Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0008] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Entladungs-Steuersignal zum Entladen einer in ein Batterieentladungsgerät eingeführten Batterie ausgegeben, wenn die Klemmenspannung der Batterie größer oder gleich einer bestimmten Entladereferenzspannung und eine bestimmte Zeitspanne nach Einführen der Batterie in das Batterieentladungsgerät verstrichen ist, um das Batterieentladungsgerät an einer Entladung einer unentladenen Batterie aufgrund einer Störung zu hindern, die durch einen prellenden Kontakt zwischen der Batterie und dem Batterieentladungsgerät beim Einführen der Batterie in das betreffende Gerät oder aufgrund der Änderung des ermittelten Wertes der Klemmenspannung der Batterie infolge des Einflusses der Selbstheilungscharakteristik und der Temperaturcharakteristik der Batterie hervorgerufen wird, und um das Batterieentladungsgerät daran zu hindern, eine entladene Batterie erneut zu entladen.

[0009] Die Batterieentladungs-Steuerschaltung vermeidet somit die Schwankung des ermittelten Wertes der Klemmenspannung V_b der Batterie aufgrund einer Störung, die durch den prellenden Kontakt zwischen der Batterie und dem Batterieentladungsgerät sowie durch die Selbstheilungscharakteristik und die Temperaturcharakteristik der Batterie hervorgerufen wird.

Ausführungsbeispiel

[0010] Anhand von Zeichnungen wird die Erfindung mit den ihr anhaftenden Merkmalen und Vorteilen nachstehend beispielsweise näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

[0011] **Fig. 1** ein Schaltungsdiagramm einer Batterieentladungs-Steuerschaltung entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung,

[0012] **Fig. 2** ein Schaltungsdiagramm einer in der Batterieentladungs-Steuerschaltung gemäß **Fig. 1** enthaltenen integrierten Schaltung,

[0013] **Fig. 3** ein Zeitdiagramm zur Unterstützung der Erläuterung der Arbeitsweise der Batterieentladungs-Steuerschaltung gemäß **Fig. 1**,

[0014] **Fig. 4** ein Flußdiagramm zur Unterstützung der Erläuterung der Arbeitsweise der Batterieentladungs-Steuerschaltung gemäß **Fig. 1** und

[0015] **Fig. 5** ein Diagramm zur Veranschaulichung der Veränderung der Klemmenspannung einer Batterie und des Entladungsstroms in Abhängigkeit von der Entladungszeit.

[0016] Nunmehr werden die bevorzugten Ausführungsformen detailliert beschrieben.

[0017] Gemäß **Fig. 1** umfaßt eine Batterieentladungs-Steuerschaltung eine integrierte Schaltung (IC) **12**, eine Entladungs-Überwachungs Lampe **13**, wie eine Leuchtdiode, die während der Entladung eingeschaltet ist, einen Transistor Q1, Widerstände R1, R2, R3 und R4, einen Kondensator C1 und einen die Entladung unwirksam machenden Schalter SW1. Mit **11** ist eine zu entladende Batterie bezeichnet. Der Transistor Q1 und der Widerstand R1 stellen die Belastung für die Batterie **11** dar. Durch den Kondensator C1 wird eine Zeitspanne festgelegt. Die Entladung der Batterie **11** wird in einem Steuerbetrieb mit konstantem Strom gesteuert. Die Entladung kann durch Öffnen des Schalters SW1 unwirksam gemacht bzw. aufgehoben werden. Eine Entladungs-Startspannung sowie eine Entladungs-Annulierungsspannung sind durch die Widerstände R2 bzw. Rs festgelegt.

[0018] Die integrierte Schaltung **12** weist die folgenden acht Anschlüsse auf: Ein Ausgangsanschluß **1**, der mit der Basis des Transistors Q1 verbunden ist; ein Rückkopplungsanschluß **2**, dem die Spannung am Verbindungspunkt des Widerstands R1 und des Transistors Q1 zugeführt wird, wobei die Spannung am Ausgangsanschluß **1** auf der Grundlage der dem Rückkopplungsanschluß **2** zugeführten Spannung derart geregelt wird, daß der Entladungsstrom konstant ist; ferner ist ein Kondensator-Anschluß **3** vorgesehen, an dem der Kondensator C1 angeschlossen ist, durch den eine Zeitkonstante festgelegt wird. Dies bedeutet, daß sich bei dem betreffenden Anschluß um einen Anschluß handelt, mit dem der Kondensator C1 verbunden ist, welcher die Zeitspanne festlegt, während der ein monostabiles Kippglied **21** im Setzzustand ist. Außerdem sind ein Erd- bzw. Masseanschluß **4** und ein Pilot- bzw. Überwachungsanschluß **5** vorgesehen, über den ein Ausgangssignal zur Ansteuerung der Kontrolllampe **13** in Synchronismus mit dem Auftreten eines Ausgangssignals am Ausgangsanschluß **1** abgegeben wird. Ferner sind ein Rücksetz-Anschluß **6**, dem ein Signal zur zwangsweisen Stillsetzung der Abgabe eines Ausgangssignals am Ausgangsanschluß **1** zugeführt wird, ein Erfassungs- bzw. Detektor-Anschluß **7**, dem die Klemmenspannung V_b der Batterie **11** zugeführt wird, und ein Speisespannungsanschluß **8** vorgesehen, dem die Klemmenspannung V_b, das heißt eine Speisespannung V_{cc} zugeführt wird. Die Klemmenspannung V_b wird mit einer Schwellwertspannung von beispielsweise 5 V verglichen, indem die entsprechenden Spannungen in einem Komparator verglichen werden.

[0019] Gemäß **Fig. 2** umfaßt die integrierte Schaltung **12** als Hauptkomponenten ein monostabiles Kippglied **21**, ein D-Flipflop (**22**), einen Spannungsregler **23** zur Festlegung bzw. Einstellung von Referenzspannungen für die integrierte Schaltung **12** und eine Unterspannungs-Sperrschaltung **24**.

[0020] Das monostabile Kippglied **21** erzeugt ein Impulssignal mit einer Zeitkonstanten, die durch die Kapazität des an dem Kondensator-Anschluß **3** angeschlossenen Kondensators C1 bestimmt ist. Das Impulssignal wird als Taktsignal dem Anschluß CK des D-Flipflops zugeführt. Das betreffende Impulssignal besteht aus einer Reihe von rechteckförmigen Impulsen zur Einstellung einer festen Zeit, Das Ausgangs-Impulssignal des monostabilen Kippgliedes **21** ist mit M.M.(0) bezeichnet; dieses Signal des monostabilen Kippgliedes **21** bestimmt die feste Zeit zwischen dem Start der integrierten Schaltung **12** und der Ermittlung der Klemmenspannung V_b der Batterie **11**, Das D-Flipflop **22** liefert ein für einen Entladungszustand oder einen Nichtentladungszustand kennzeichnendes Ausgangssignal am Ausgang Q auf die Beendigung der Zeitspanne hin. Wenn ein Ausgangssignal des Komparators eingestellt ist, nimmt der Pegel am Ausgangsanschluß Q einen hohen Wert mit der Rückflanke eines Impulses an, um an den Ausgangsanschluß **1** eine festliegende Spannung abzugeben, Der Spannungsregler **23** legt eine Schwellwertspannung V_{TH} für die integrierte Schaltung **12** fest. Die Unterspannungs-Sperrschaltung **24** setzt sämtliche Verknüpfungselemente einschließlich der Zeitsteuereinrichtung zurück, die Eingangsspannung VCC, die so niedrig ist wie der Wert der Referenzspannung V_{REF} nicht normal ist, um eine Fehlfunktion zu vermeiden, wenn die Eingangsspannung VCC übermäßig niedrig ist.

[0021] Es sei angenommen, daß die Eingangsspannung VCC sich in Abhängigkeit von der Zeit so ändert, wie dies **Fig. 3** veranschaulicht. Die viermalige Änderung der Eingangsspannung VCC in der Anfangsstufe geht zurück auf ein Prellen oder dergleichen. Wenn die Eingangsspannung VCC die Schwellwertspannung V_{TH} übersteigt, nimmt die Spannung am Anschluß **3** zu, und dann liefert das monostabile Kippglied **21** ein Impulssignal M.M.(0) mit einer Zeitkonstanten, die durch die Kapazität des Kondensators C1 bestimmt ist, für den Taktanschluß CK des D-Flipflops **22**. Da die Eingangsspannung VCC die Schwellwertspannung V_{TH} bei der zweiten Schwankung nicht übersteigt, wird das Impulssignal M.M.(0) nicht erzeugt. Da die Eingangsspannung VCC die Schwellwertspannung V_{TH} bei der ersten, dritten und vierten Schwankung der Eingangsspannung VCC übersteigt, wird demgemäß das Impulssignal M.M.(0) erzeugt. Es sei angenommen, daß die Rückflanken der Impulse des Impulssignals mit CK1, CK2 und CK3 gegeben seien. Sodann nimmt das Ausgangssignal des Komparators als Daten-Signal des D-Flipflops **22** einen hohen Pegel an, wenn die Eingangsspannung VCC eine eingestellte Entla-

nungsspannung von beispielsweise 5 V übersteigt. Demgegenüber führt das Ausgangssignal der Unterspannungs-Sperrschaltung **24** einen niedrigen Pegel, wenn die Eingangsspannung VCC unterhalb der Schwellwertspannung V_{TH} liegt. Bei den Rückflanken CR1 und CK2 nimmt das Datensignal D-Flipflops **22** einen hohen Pegel an, um Rücksetzsignale zu liefern; der Pegel am Ausgangsanschluß Q kehrt zu niedrigem Wert zurück. Bei Auftreten der Rückflanke CK3 führt das Datensignal des D-Flipflops **22** einen hohen Pegel, und die Unterspannungs-Sperrschaltung **24** gibt keinerlei Rücksetzsignal an den Rücksetzanschluß des monostabilen Kippgliedes **21** ab. Das Ausgangssignal am Anschluß **1** des D-Flipflops geht zu hohem Pegel über, womit die Batterieentladung begonnen wird. In **Fig. 4** ist eine Steuerungsprozedur veranschaulicht, die durch die Batterieentladungs-Steuerschaltung auszuführen ist. Beim Schritt S1 wird eine Eingangsspannung VCC der integrierten Schaltung **12** zugeführt, wenn die Batterie **11** in das Batterieentladegerät geladen ist. Beim Schritt S2 wird die Einstellzeit zwischen dem Starten der integrierten Schaltung **12** und der Ermittlung der Klemmenspannung Vb der Batterie **11** gezählt. Beim Schritt S3 wird eine Abfrage dahingehend vorgenommen festzustellen, ob die Klemmenspannung Vb der Batterie **11** höher ist als die festgelegte bzw. eingestellte Entladungsspannung von beispielsweise 5 V. Die Klemmenspannung Vb einer NiCd-Batterie, die eine Nennspannung von 6 V aufweist, beträgt etwa 5 V. Die Entladung wird beim Schritt S6 gestopt, falls die Antwort beim Schritt S3 negativ ausfällt, das heißt dann, wenn die Klemmenspannung Vb der Batterie **11** bei etwa 5 V oder darunter liegt, oder sie wird entsprechend dem Schritt S4 ausgeführt, falls die Antwort beim Schritt S3 bejahend ist. Beim Schritt S4 wird die Batterie **11** entladen. Beim Schritt S5 erfolgt eine Abfrage, um festzustellen, ob die Klemmenspannung Vb höher als beispielsweise 5 V ist. Die Entladung wird beim Schritt S6 in dem Fall gestopt, daß die Antwort gemäß dem Schritt S5 negativ ausfällt, das heißt dann, wenn die Klemmenspannung Vb bei etwa 5 V oder darunter liegt, oder die Routine kehrt zum Schritt S4 zur Entladung zurück, falls die Antwort beim Schritt S5 bejahend ausfällt.

[0022] Da die Batterieentladungs-Steuerschaltung eine integrierte Schaltung ist und da die zu entladende Batterie als Stromversorgung für die integrierte Schaltung verwendet werden kann, benötigt die Batterie-Steuerschaltung eine relativ geringe Anzahl von Einzelteilen, womit die betreffende Batterie-Steuerschaltung billig ist. Ein Batterieentladungsgerät, in welches die Batterieentladungs-Steuerschaltung gemäß der vorliegenden Erfindung einbezogen ist, kann mit einer relativ geringen Größe gebildet werden, und die Batterieentladungs-Steuerschaltung verbraucht relativ wenig Leistung.

[0023] Durch die vorliegende Erfindung ist also eine Batterie-Entladungssteuerschaltung mit einer Zeitsteuereinrichtung geschaffen zur zeitlichen Festle-

gung der Entscheidung über den Zustand einer in ein Batterieentladungsgerät eingeführten Batterie zwischen einem Entladungszustand und einem Nichtentladungszustand, so daß der Batteriezustand zu einem bestimmten Zeitpunkt nach Einführen der Batterie in das betreffende Batterieentladungsgerät bestimmt werden kann, Dadurch kann verhindert werden, daß das Batterieentladungsgerät eine unentladene Batterie aufgrund einer Störung entlädt, die durch einen prellenden Kontakt zwischen Batterie und dem Batterieentladungsgerät beim Einführen der Batterie in das betreffende Gerät hervorgerufen wird, oder aufgrund der Änderung des ermittelten Wertes der Klemmenspannung der Batterie infolge des Einflusses der Selbstheilungscharakteristik und der Temperaturcharakteristik der Batterie. Dadurch ist eine erneute Entladung einer entladenen Batterie durch das Batterieentladungsgerät verhindert.

Patentansprüche

1. Batterieentladungs-Steuerschaltung zur Steuerung der Entladung einer Sekundärbatterie (**11**), mit einer Zeitsteuereinrichtung (**21**, C1) zur Erzeugung eines Zeitsignals zu einer bestimmten Zeit nachdem die Sekundärbatterie (**11**) in ein Batterieentladungsgerät eingeführt wurde; und einer die Klemmenspannung der Sekundärbatterie (**11**) ermittelnde Erfassungseinrichtung; und eine Steuersignal-Erzeugungsschaltung (**22**), die das Ausgangssignal der Erfassungseinrichtung und das Zeitsignal der Zeitsteuereinrichtung (**21**, C1) empfängt und ein Entladungs-Steuersignal zum Entladen der Batterie abgibt,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Steuersignal-Erzeugungsschaltung (**22**) eine Entladungs-Steuersignal zum Entladen der Batterie abgibt, wenn das Ausgangssignal der Erfassungseinrichtung eine Klemmenspannung der Sekundärbatterie (**11**), die größer oder gleich einer bestimmten Entladereferenzspannung ist, anzeigt und das Zeitsignal von der Zeitsteuereinrichtung (**21**, C1) empfangen wurde.

2. Batterieentladungs-Steuerschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitsteuereinrichtung (**21**, C1) ein monostabiles Kippglied (**21**) ist.

3. batterieentladungs-Steuerschaltung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem monostabilen Kippglied (**21**) ein Kondensator (C1) verbunden ist, der die Zeitspanne festlegt, während der die Zeitsteuereinrichtung (**21**, C1) im Einstellzustand ist.

4. batterieentladungs-Steuerschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuersignal-Erzeugungsschaltung (**22**) ein Flipflop umfaßt, welches das Ausgangssignal der Er-

fassungseinrichtung und das Ausgangssignal der Zeitsteuereinrichtung (**21**, C1) aufnimmt.

5. Batterieentladungs-Steuerschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schalter (SW1) für die Rücksetzung des Ausgangssignals der Steuersignal-Erzeugungsschaltung (**22**) vorgesehen ist.

6. Batterieentladungs-Steuerschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Anzeigeeinrichtung (**13**) vorgesehen ist, die eine Anzeige dafür liefert, daß ein Steuersignal von der Steuersignal-Erzeugungseinrichtung (**22**) abgegeben worden ist.

7. Batterieentladungs-Steuerschaltung nach Anspruch 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Unterspannungs-Sperrschaltung vorgesehen ist, die das monostabile Kippglied (**21**) und das genannte Flipflop (**22**) in dem Fall zurücksetzt, daß die Klemmenspannung in der Sekundärbatterie (**11**) nicht höher ist als eine Referenzspannung.

8. Batterieentladungs-Steuerschaltung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine stabilisierte Spannungsversorgungseinrichtung (**23**) für die Festlegung der Referenzspannung vorgesehen ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

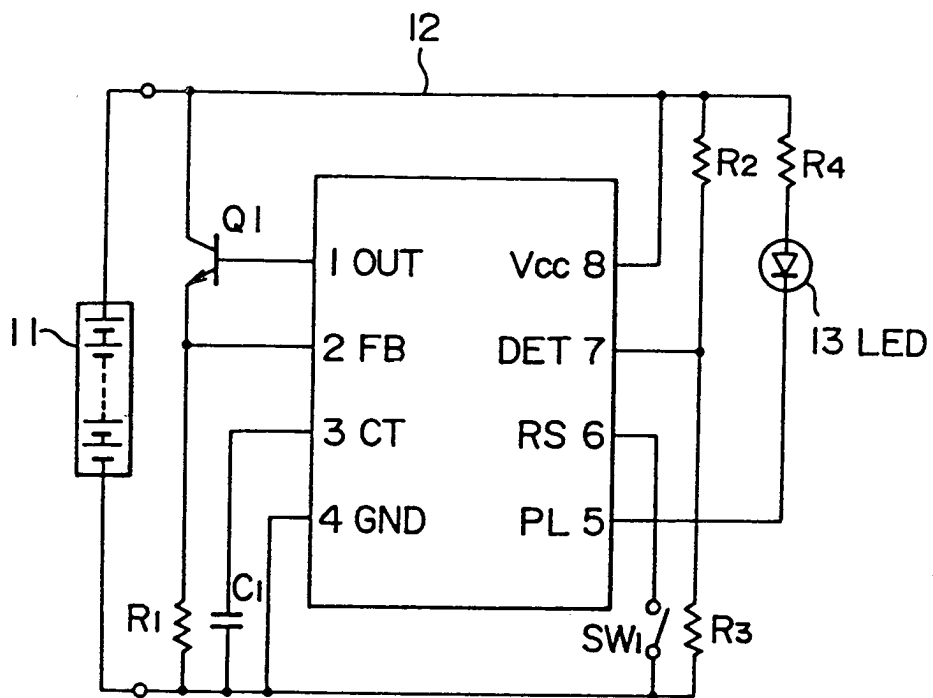


FIG. 2

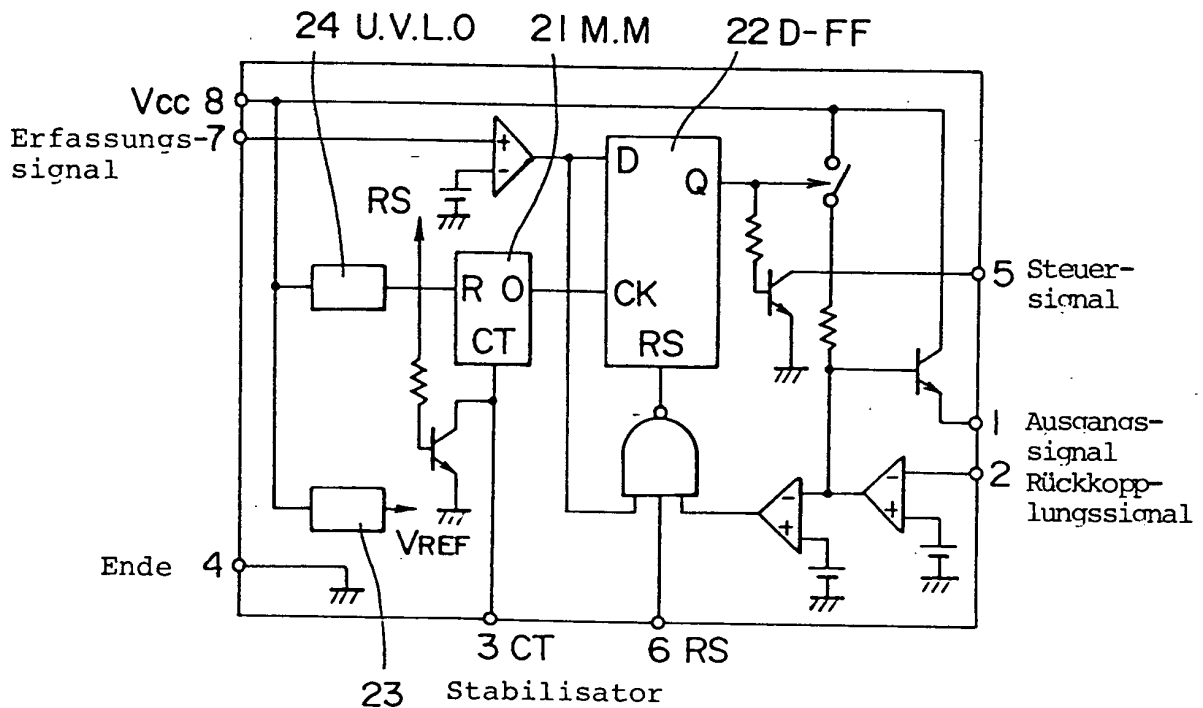
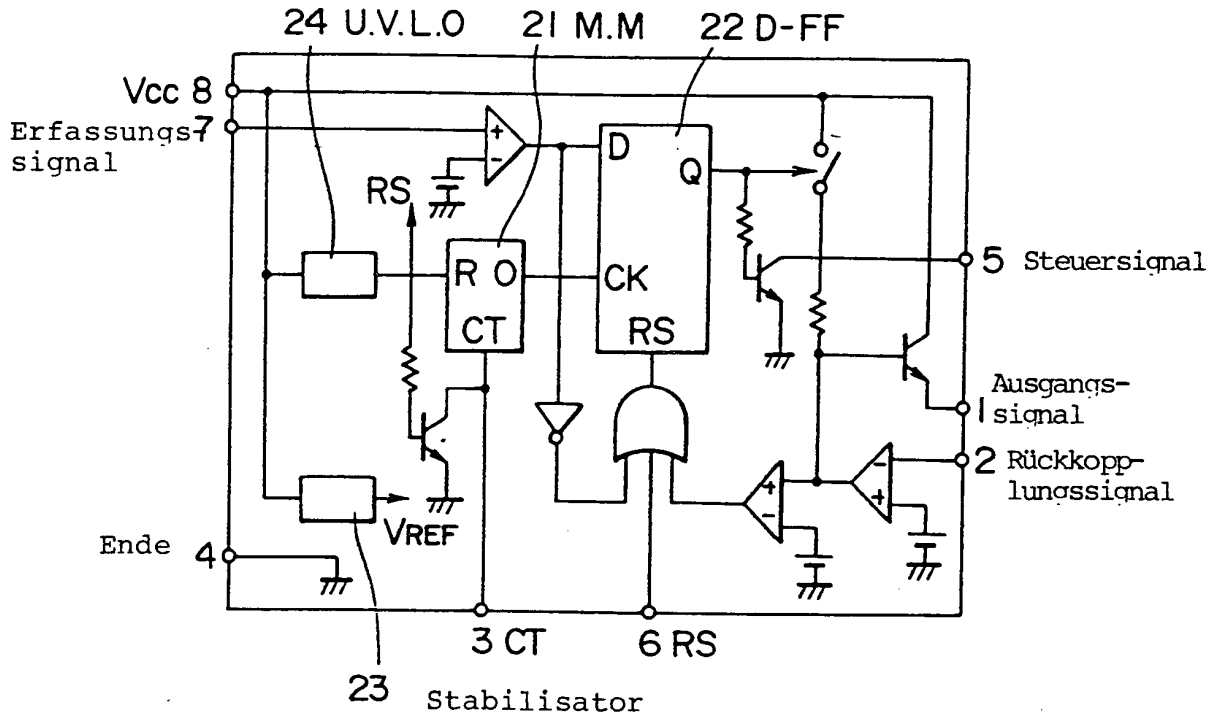


FIG. 3

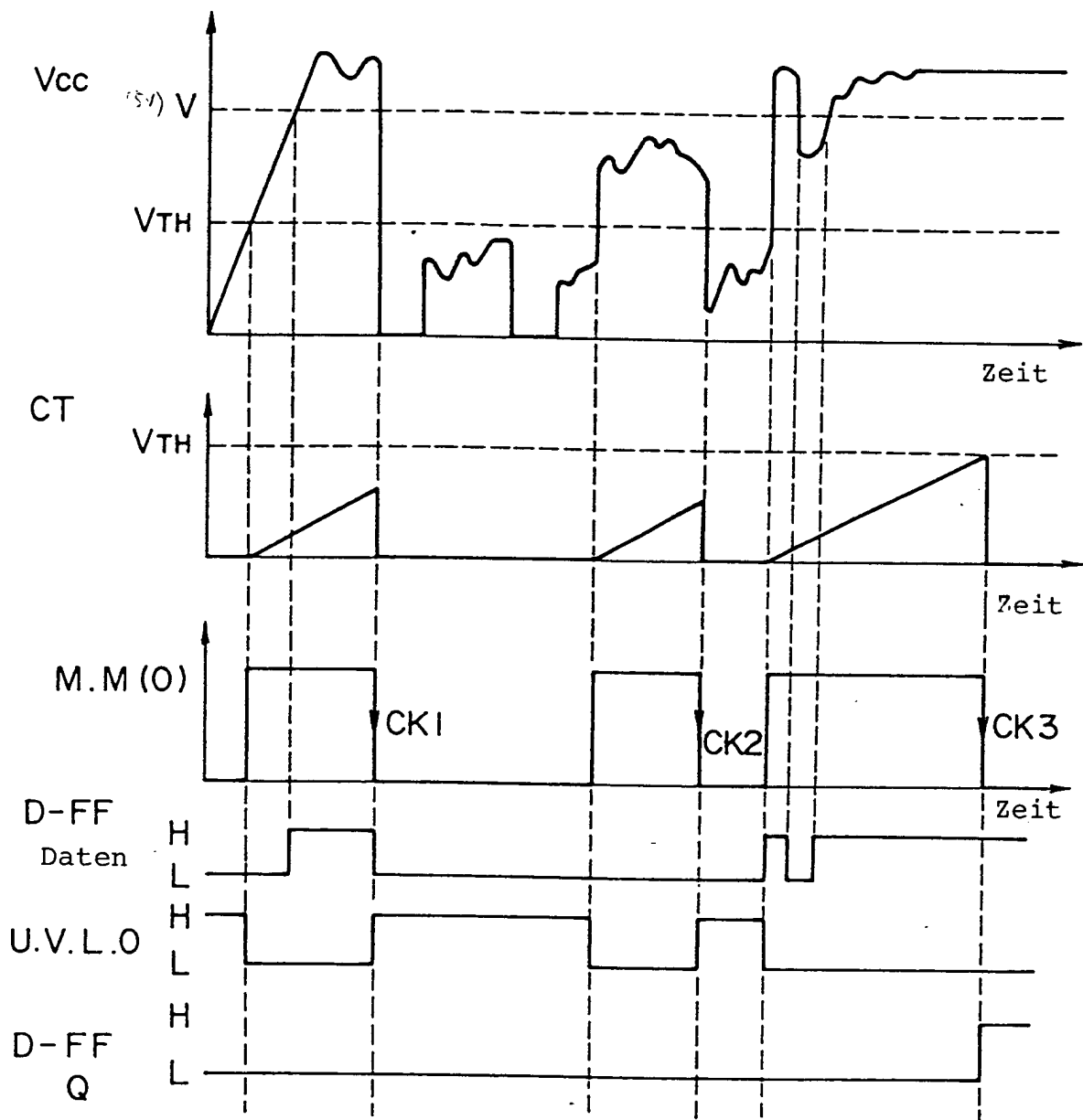


FIG. 4

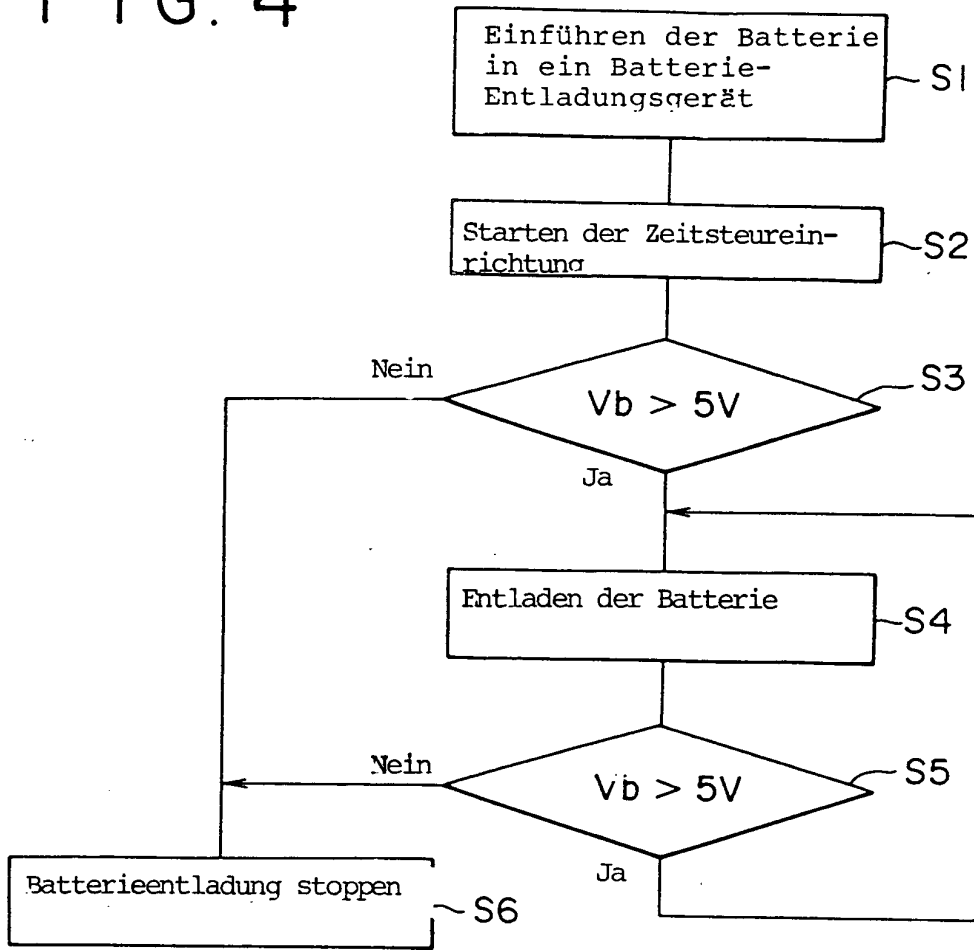


FIG. 5

