(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 43 02 809 B4** 2005.03.24

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **P 43 02 809.8**
(22) Anmeldetag: **02.02.1993**
(43) Offenlegungstag: **19.08.1993**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **24.03.2005**

(51) Int Cl.[7]: **B60R 16/04**
H02J 9/00, H02J 1/14, H02J 7/00, F02N 11/08

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

(66) Innere Priorität:
P 42 04 277.1 13.02.1992

(71) Patentinhaber:
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

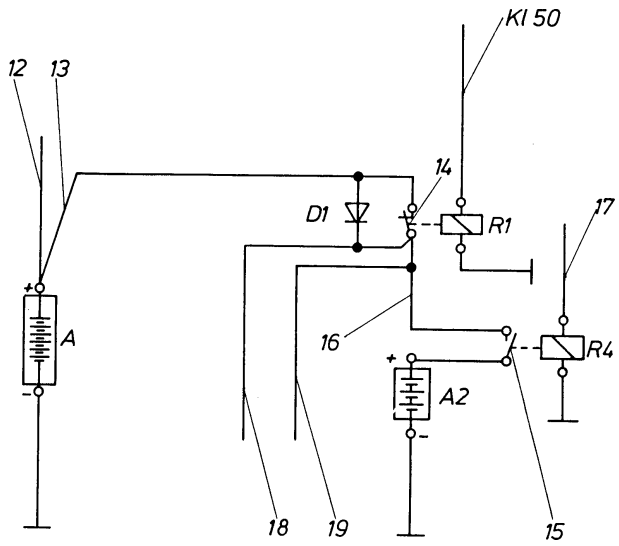
(74) Vertreter:
Patentanwälte Effert, Bressel und Kollegen, 12489 Berlin

(72) Erfinder:
Langnickel, Wolfgang, Dipl.-Phys., 38527 Meine, DE; Trautmann, Wilhelm, 38547 Calberlah, DE; Heidemeyer, Paulus, Dipl.-Ing., 38442 Wolfsburg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 41 38 943 C1
DE 40 15 351 A1
US 19 24 959
EP 03 98 691 A2

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Regeln oder Steuern der Bordnetz-Spannung in Kraftfahrzeugen sowie Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Regeln oder Steuern der Bordnetz-Spannung in Kraftfahrzeugen, beim Betrieb mit mindestens einem starken Verbraucher,
insbesondere einem Anlasser für eine Brennkraftmaschine, und schwächeren Verbrauchern, insbesondere einem Lichtkreis, wobei eine Fahrzeughauptbatterie aus einem Generator speisbar ist und Änderungen der Bordnetz-Spannung bzw. der für die schwächeren Verbraucher zur Verfügung stehenden Spannung in Abhängigkeit vom Zu- und Abschalten der Verbraucher und/oder des Generators in ihrer Geschwindigkeit begrenzt werden,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei Verwendung einer zur Fahrzeughauptbatterie (A) parallelgeschalteten Hilfsbatterie (A2) während der Versorgung eines starken Verbrauchers,
insbesondere des Anlassers, mit elektrischer Energie aus der Fahrzeughauptbatterie (A) die Bordnetz-Spannung bzw. die für die schwächeren Verbraucher zur Verfügung stehenden Spannung aus der von der Hauptbatterie (A) freigeschalteten Hilfsbatterie bezogen wird,
dass bei laufender Brennkraftmaschine die Hauptbatterie (A) und die Hilfsbatterie (A2) parallelgeschaltet sind und aus dem Generator mit elektrischer Energie versorgt werden,
dass nach dem Abstellen des Motors...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Regeln oder Steuern der Bordnetz-Spannung in Kraftfahrzeugen, beim Betrieb mit mindestens einem starken Verbraucher, insbesondere einem Anlasser für eine Brennkraftmaschine, und schwächeren Verbrauchern, insbesondere einem Lichtkreis, wobei eine Fahrzeughauptbatterie aus einem Generator speisbar ist. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Vorrichtungshauptanspruchs, insbesondere zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Stand der Technik

[0002] Bislang übliche Betriebsarten für Kraftfahrzeuge sehen eine Abschaltung der Brennkraftmaschine nur in Ausnahmefällen und auch nur beim Stillstand des Fahrzeugs vor. In jüngerer Zeit sind Versuche durchgeführt worden, bei denen zum Zwecke der Energieeinsparung auch bei rollendem Fahrzeug oder bei nur kurzem Anhalten jeweils die Brennkraftmaschine stillgesetzt wird. Insbesondere bei noch rollendem Fahrzeug, etwa im Schubbetrieb, muss die Funktion der elektrischen Verbraucher, die bei laufender Brennkraftmaschine aus dem angeschlossenen Generator versorgt werden, gewährleistet bleiben. Die vorgesehene Fahrzeugbatterie muss entsprechend ausgelegt sein. Beim Wiederanlassen der Brennkraftmaschine wird die Batterie durch den Anlasser stark belastet. Entsprechend fällt die Bordnetz-Spannung schlagartig ab. Einzelne Verbraucher, beispielsweise ein angeschlossenes Radio, können durch diesen plötzlichen Spannungsabfall Funktionsausfälle erleiden. Außerdem tritt bei der Fahrzeugbeleuchtung, insbesondere Scheinwerfer und Rücklicht, ein deutlich sichtbares Flackern auf.

[0003] Aus der EP 0 398 691 A2 ist eine Vorrichtung zur Spannungsversorgung in einem Kraftfahrzeug bekannt, umfassend eine Doppelbatterie. Dabei dient der eine Anschluss der Batterie als Starterbatterie und der andere Anschluss als Bordnetzbatterie. Bei laufendem Motor wird die Doppelbatterie vom Generator geladen, wobei bei abgeschaltetem Motor die Bordnetzbatterie das Bordnetz versorgt, wobei über eine Diode eine Entladung der Starterbatterie durch das Bordnetz vermieden wird. Zum Anlassen des Motors wird der Anlasser durch Betätigung des Zündschalters mit Energie versorgt, wobei der Anlasser primär aus der Starterbatterie versorgt wird. Zur Leistungssteigerung kann zusätzlich Energie von der Bordnetzbatterie dem Anlasser zur Verfügung gestellt werden, wobei die Fahrzeugelektrik im Bordnetz weiterhin ausschließlich durch die Bordnetzbatterie versorgt wird. Nach dem Anlassen wird eine gegebenenfalls vorgenommene Parallelschaltung getrennt, wobei erst wieder bei einer ausreichenden Energieversorgung durch den Generator die Starterbatterie parallel geschaltet wird. Zur Vermeidung von Leistungseinbrüchen werden dabei die beiden Batterieanschlüsse mit unterschiedlichen Entladungseigenschaften ausgebildet. Der Anschluss der Starterbatterie weist dabei ein Schnellentladungsverhalten auf und der Batterieanschluss für das Bordnetz ein langsames Entladungsverhalten. Nachteilig an der bekannten Vorrichtung ist, dass sowohl an die Starterbatterie als auch an die Bordnetzbatterie hohe Anforderungen gestellt werden, so dass deren Ausführung kostspielig ist und/oder ein wiederholtes Wiederanlassen des Motors, beispielsweise zur Kraftstoffeinsparung, nur bedingt gewährleistet werden kann.

Aufgabenstellung

[0004] Der Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, ein verbessertes Verfahren und eine verbesserte Vorrichtung zu schaffen, durch welche ein Leistungseinbruch im Bordnetz bei der Versorgung starker Verbraucher verhindert wird.

[0005] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass Änderungen der Bordnetz-Spannung bzw. der für die schwächeren Verbraucher zur Verfügung stehenden Spannung in Abhängigkeit vom Zu- und Abschalten der Verbraucher und/oder des Generators in ihrer Geschwindigkeit begrenzt werden. Bestimmte Verbraucher sind gegenüber langsamen Änderungen der Bordnetz-Spannung relativ unempfindlich. In Bezug auf die Lichtanlage eines Kraftfahrzeuges sind geringere Änderungsgeschwindigkeiten der Bordnetz-Spannung ebenfalls günstig. Der Signaleffekt flackernder Scheinwerfer tritt nämlich nur ein, wenn die Änderung der Lichtstärke oberhalb einer bestimmten Wahrnehmungsschwelle des menschlichen Auges liegt. Langsame Änderungen der Lichtstärke und damit ein langsames Flackern der Scheinwerfer werden vom Auge nicht erkannt. Ein Unterfall des beschriebenen Verfahrens besteht darin, dass die Bordnetz-Spannung auf einem konstanten Wert gehalten wird. Die Änderungsgeschwindigkeit ist dann 0.

[0006] Bei Verwendung einer zur Fahrzeughauptbatterie parallel geschalteten Hilfsbatterie wird während der Versorgung eines starken Verbrauchers, insbesondere des Anlassers, mit elektrischer Energie aus der Fahrzeughauptbatterie die Bordnetz-Spannung bzw. die für die schwächeren Verbraucher zur Verfügung stehende Spannung aus der von der Fahrzeughauptbatterie freigeschalteten Hilfsbatterie bezogen. Der durch den Betrieb des Anlassers bedingte Spannungsabfall der Hauptbatterie wirkt sich damit nicht auf die Spannungsversorgung der schwächeren Verbraucher aus.

[0007] Nach dem Abstellen des Motors wird die Hilfsbatterie freigeschaltet und das Bordnetz aus der

Hauptbatterie versorgt, wobei zum Anlassen der Brennkraftmaschine über die Hauptbatterie das Bordnetz auf die Hilfsbatterie geschaltet wird.

[0008] Alternativ bleiben nach dem Abstellen des Motors Hauptbatterie und Hilfsbatterie parallel geschaltet, wobei zum Anlassen des Motors über die Hauptbatterie die Hilfsbatterie von der Hauptbatterie getrennt und zur Versorgung des Bordnetzes geschaltet wird.

[0009] Zweckmäßigerweise sind die Nennspannungen der Hauptbatterie und der Hilfsspannungsquelle etwa gleich groß.

[0010] Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Ausführungsbeispiel

[0011] Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0012] **Fig.** 1 ein Schaltbild einer Spannungsversorgung mit einer zur Fahrzeughauptbatterie parallel schaltbaren Hilfsbatterie;

[0013] **Fig.** 2a – b typische Spannungsverläufe bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. bei Verwendung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0014] In den Schaltbildern der einzelnen Ausführungsformen werden teilweise in der Kraftfahrzeugtechnik übliche Klemmen- oder Bauteilbezeichnungen verwendet. In verschiedenen Figuren verwendete gleiche Bezugszeichen weisen auf gleiche oder gleich wirkende Bauteile hin.

[0015] Es wird ausgegangen von einem Kraftfahrzeug mit einer Brennkraftmaschine mit Anlasser sowie einem elektrischen Kreis schwächerer Verbraucher, im Folgenden Lichtkreis genannt. Hieran kann auch ein Radio angeschlossen sein. Das Kraftfahrzeug ist vorzugsweise mit einer Einrichtung zum selbsttätigen Stillsetzen und Wiederanlassen der Brennkraftmaschine in Abhängigkeit von bestimmten Fahrsituationen versehen. Hintergrund hierfür ist das Bemühen, einen Kraftstoffverbrauch im Leerlauf oder im Schubbetrieb zu vermeiden. Es werden drei Betriebszustände unterschieden:

– Motor (Brennkraftmaschine) läuft, ein Generator versorgt die Fahrzeugelektrik (das Bordnetz) und lädt die Batterie,
– der Motor ist stillgesetzt, der Generator liefert keine Leistung mehr, das Bordnetz wird aus der Batterie versorgt,
– der Anlasser für den Motor wird betätigt, Anlasser und Bordnetz beziehen elektrische Energie.

[0016] **Fig.** 1 zeigt eine Fahrzeughauptbatterie A mit einer hierzu parallel geschalteten Hilfsbatterie A2. Die Batterien weisen etwa die gleiche Nennspannung auf. Die Minuspole liegen jeweils an Masse.

[0017] Über einen Strang **12** ist ein nicht gezeigter Anlasser mit der Hauptbatterie A verbunden. Ein weiterer Strang **13** führt über einen Relaiskontakt **14** und einen weiteren Relaiskontakt **15** zur Hilfsbatterie A2. Der Strang zwischen den beiden Relaiskontakten **14**, **15** ist mit der Ziffer **16** bezeichnet.

[0018] Der Relaiskontakt **14** gehört zum Relais R1, welches über eine Klemme 50 vom Steuersignal für den nicht gezeigten Anlasser ansprechbar ist. Der Relaiskontakt **15** gehört zum Relais R4 und wird von einem Abstellersignal für den nicht gezeigten Motor über den Strang **17** betätigt. Vom Strang **16**, das heißt zwischen den Relaiskontakten **14**, **15**, geht ein Strang **18** für einen Lichtkreis sowie ein Strang **19** für die Versorgung eines Radios ab. Bei laufendem Motor sind beide Relaiskontakte **14**, **15** geschlossen. Das Relais R1 öffnet bei Stromfluß, das heißt bei Anlasserbetätigung. Das Relais R4 schließt bei Stromfluß, das heißt, solange der Motor läuft. Mit dem Abstellen des Motors öffnet der Relaiskontakt **15** und die Hilfsbatterie **2** ist von der übrigen Schaltung freigeschaltet. Sobald der Anlasser betätigt wird reagiert das Relais R1 und der Relaiskontakt **14** öffnet. Zugleich schließt das Relais R4 den Kontakt **15**. Die Stränge **18**, **19** für den Lichtkreis und das Radio werden dann ausschließlich aus der Hilfsbatterie A2 gespeist, während der Anlasser über den Strang **12** aus der Hauptbatterie A Energie erhält.

[0019] Üblicherweise ist in dieser Phase die Spannung im Strang **16** deutlich höher als im Strang **13**. Zur Sicherung gegen einen Totalausfall des Lichtkreises oder des Radios bei einer Fehlfunktion der Relais oder der Hilfsbatterie sind die Stränge **13**, **16** parallel zum Relaiskontakt **14** durch eine Diode D1 überbrückt.

[0020] In einer nicht gezeigten Ausführungsform ist die Hilfsbatterie A2 so geschaltet, dass sie auch bei abgeschaltetem Motor zur Fahrzeugbatterie A parallel geschaltet ist und lediglich während der Anlasserbetätigung von der Fahrzeugbatterie getrennt die Stränge **18**, **19** versorgt.

[0021] Die **Fig.** 2a bis 2b zeigen in den verschiedenen Betriebszuständen auftretende Spannungswerte. U2 bezeichnet die bei laufender Brennkraftmaschine im Bordnetz normalerweise vorhandene Spannung, auch als Ausgangsspannung bezeichnet. Diese geht üblicherweise bis rund 13,8 V. U1 ist die tiefste auftretende Spannung während der Betätigung des Anlassers und kann bis etwa 7 V absinken.

T1 bezeichnet den Zeitpunkt für das Abschalten des Motors. T2 und T3 bezeichnen den Anfang und das Ende der Anlasserbetätigung. Die Spannung der Fahrzeugbatterie A ist gestrichelt dargestellt, während die Spannung im Lichtnetz durchgehend gezeichnet ist.

[0022] **Fig.** 2a betrifft eine Schaltung gemäß **Fig.** 1. Die Schaltung ist so ausgelegt, dass die Batterien A, A2 stets parallel geschaltet sind. Erst zur Betätigung des Anlassers (Zeitpunkt T2) werden die Batterien getrennt und der Lichtkreis wird aus der Hilfsbatterie A2 versorgt. Der Spannungsabfall nach dem Zeitpunkt T1 tritt auf durch den Wegfall der Ladespannung aus dem Generator. Ein zweiter, deutlicher Spannungsabfall im Lichtkreis nach dem Zeitpunkt T2 tritt auf, weil dann der Lichtkreis nur noch aus der Hilfsbatterie A2 gespeist wird.

[0023] **Fig.** 2b betrifft ebenfalls die Schaltung gemäß **Fig.** 1. Jedoch werden die Batterien voneinander getrennt, sobald der Motor abgestellt wird (Zeitpunkt T1). Bis zum Zeitpunkt T2 wird der Lichtkreis nur aus der Fahrzeugbatterie A versorgt. Erst mit der Betätigung des Anlassers wird der Lichtkreis umgeschaltet auf die Hilfsbatterie A2. Entsprechend findet dann nochmals ein geringer Spannungsabfall im Lichtkreis statt, der jedoch geringer ist als in der **Fig.** 2a.

[0024] Bei jeder der beschriebenen Schaltungen sind die auftretenden Spannungsänderungen so gering, dass Signaleffekte im Lichtkreis oder Funktionsausfälle nicht auftreten.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Regeln oder Steuern der Bordnetz-Spannung in Kraftfahrzeugen, beim Betrieb mit mindestens einem starken Verbraucher,
insbesondere einem Anlasser für eine Brennkraftmaschine, und schwächeren Verbrauchern, insbesondere einem Lichtkreis, wobei eine Fahrzeughauptbatterie aus einem Generator speisbar ist und Änderungen der Bordnetz-Spannung bzw. der für die schwächeren Verbraucher zur Verfügung stehenden Spannung in Abhängigkeit vom Zu- und Abschalten der Verbraucher und/oder des Generators in ihrer Geschwindigkeit begrenzt werden,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei Verwendung einer zur Fahrzeughauptbatterie (A) parallelgeschalteten Hilfsbatterie (A2) während der Versorgung eines starken Verbrauchers,
insbesondere des Anlassers, mit elektrischer Energie aus der Fahrzeughauptbatterie (A) die Bordnetz-Spannung bzw. die für die schwächeren Verbraucher zur Verfügung stehenden Spannung aus der von der Hauptbatterie (A) freigeschalteten Hilfsbatterie bezogen wird,
dass bei laufender Brennkraftmaschine die Hauptbatterie (A) und die Hilfsbatterie (A2) parallelgeschaltet sind und aus dem Generator mit elektrischer Energie versorgt werden,
dass nach dem Abstellen des Motors die Hilfsbatterie (A2) freigeschaltet wird und das Bordnetz aus der Hauptbatterie (A) versorgt wird und
dass zum Anlassen der Brennkraftmaschine über die Hauptbatterie (A) das Bordnetz auf die Hilfsbatterie (A2) geschaltet wird oder
dass nach dem Abstellen des Motors Hauptbatterie (A) und Hilfsbatterie (A2) parallelgeschaltet bleiben und
dass zum Anlassen des Motors über die Hauptbatterie die Hilfsbatterie von der Hauptbatterie getrennt und zur Versorgung des Bordnetzes geschaltet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Änderungsgeschwindigkeit der für Verbraucher zur Verfügung stehenden Spannung bzw. der Bordnetz-Spannung auf 0,15 V/s begrenzt ist.

3. Vorrichtung zum Regeln oder Steuern der Bordnetz-Spannung in Kraftfahrzeugen, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, beim Betrieb mit mindestens einem starken Verbraucher,
insbesondere einem Anlasser für eine Brennkraftmaschine, und schwächeren Verbrauchern, insbesondere einem Lichtkreis, mit einer Hauptbatterie (A) und einem Generator, wobei Mittel vorgesehen sind, durch die Änderungen der Bordnetz-Spannung in Abhängigkeit vom Zu- und Abschalten der Verbraucher und/oder des Generators in ihrer Geschwindigkeit begrenzt sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine zur Hauptbatterie (A) parallelgeschaltete Hilfsbatterie (A2) vorgesehen ist, dass die Hilfsspannungsquelle (A2) durch Schalteinrichtungen,
insbesondere Relais (R1, R4), von der Hauptbatterie (A) freischaltbar ist und dass die Hilfsbatterie (A2) durch Schalteinrichtungen, insbesondere Relais (R1, R4), bei Aufschaltung starker Verbraucher auf die Hauptbatterie (A),
insbesondere bei Betätigung des Anlassers, zur Versorgung schwächerer Verbraucher, insbesondere des Lichtkreises, schaltbar ist,
wobei bei laufender Brennkraftmaschine die Hauptbatterie (A) und die Hilfsbatterie (A2) parallel geschaltet sind und aus dem Generator mit elektrischer Energie versorgt werden,
wobei nach dem Abstellen des Motors die Hilfsbatterie (A2) freigeschaltet wird und das Bordnetz aus der Hauptbatterie (A) versorgt wird,
wobei zum Anlassen der Brennkraftmaschine über die Hauptbatterie (A) das Bordnetz auf die Hilfsbatterie (A2) geschaltet wird oder nach dem Abstellen des Motors die Hauptbatterie (A) und die Hilfsbatterie (A2) parallel geschaltet bleiben und zum Anlassen des Motors über die Hauptbatterie (A) die Hilfsbatte-

rie (A2) von der Hauptbatterie (A) getrennt und zur Versorgung des Bordnetzes geschaltet wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Nennspannung der Hilfsbatterie (A2) etwa der Nennspannung der Hauptbatterie (A) entspricht.

5. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4 in Verbindung mit einem Kraftfahrzeug mit Brennkraftmaschine, wobei das Kraftfahrzeug Mittel zum selbstständigen Abstellen und Anlassen der Brennkraftmaschine in Abhängigkeit von bestimmten Verkehrssituationen aufweist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

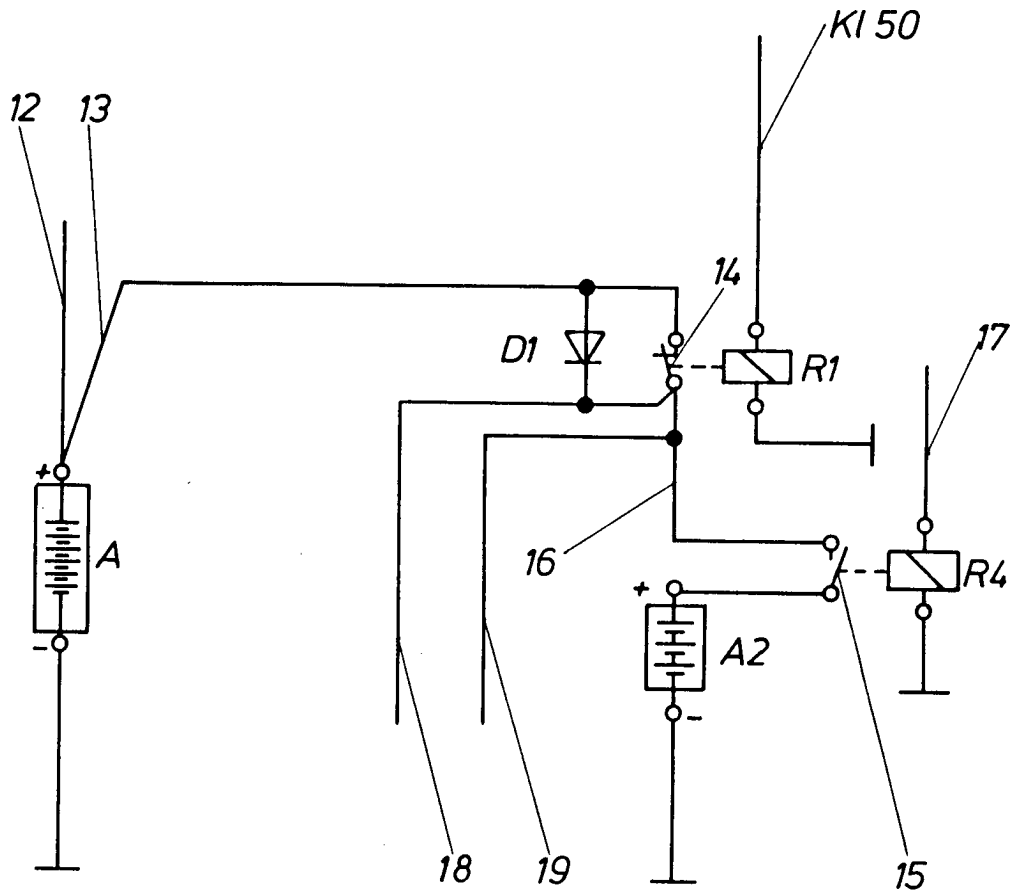


FIG 1

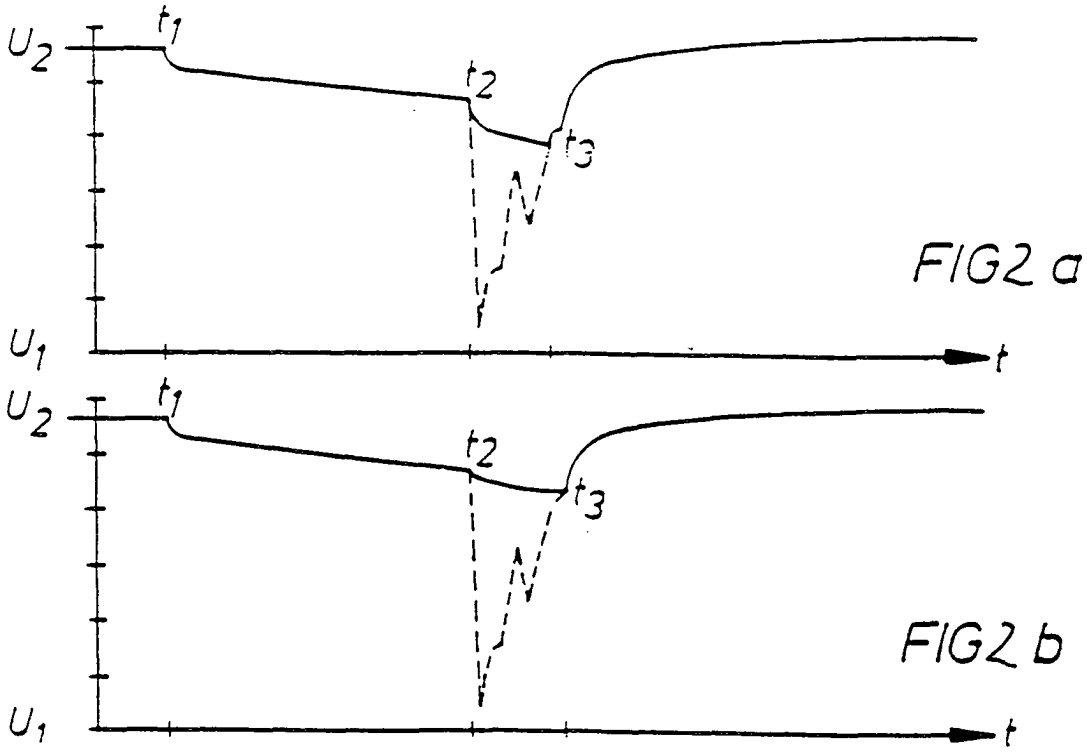


FIG2 a

FIG2 b