

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1197/93

(51) Int.Cl.⁶ : H02J 7/14
B60L 11/18

(22) Anmeldetag: 18. 6.1993

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1997

(45) Ausgabetag: 25. 2.1998

(56) Entgegenhaltungen:

DE 2722764B

(73) Patentinhaber:

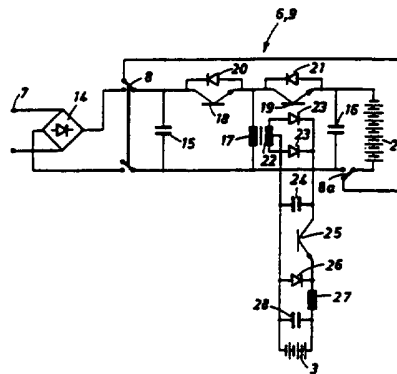
STEYR-DAIMLER-PUCH AKTIENGESELLSCHAFT
A-1010 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

BITSCH OTMAR DIPL.ING.
GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) REGELSCHALTUNG FÜR BATTERIEBETRIEBENE FAHRZEUGE

(57) Eine Regelschaltung für batteriebetriebene Fahrzeuge mit über ein Bordladegerät (6) mit Gleichrichterschaltung (14) aufladbarer Fahrbatterie (2) weist einen mit einem Mikroprozessor versehenen Regler auf, der Eingänge zur Erfassung von Betriebsparametern der Fahrbatterie (2), Steuereingänge zur Eingabe von Betriebsbefehlen und Steuerausgänge zur Steuerung von Schalt- und Regeleinrichtungen für das Bordladegerät (6) nach von den an den Eingängen anstehenden Signalen beeinflussten Steuerprogrammen sowie zur Steuerung von Anzeigeeinrichtungen besitzt, wobei der Fahrbatterie (2) ein Gleichspannungswandler (17, 22, 23) zur Versorgung eines Niederspannungs-Bordnetzes zugeordnet ist. Für das Bordnetz ist eine gesonderte Bordbatterie (3) vorgesehen, der Gleichspannungswandler (17, 22, 23) ist mit dieser Bordbatterie (3) verbunden und in den Regelkreis des Bordladegerätes (6) integriert. für den Eingang des Gleichspannungswandlers (17, 22, 23) ist eine Umschalteneinrichtung (8) vorgesehen, über die wahlweise eine Versorgungsverbindung mit der an ein Versorgungsnetz (7) anschließbaren Gleichrichterschaltung (14) und der Fahrbatterie (2) herstellbar ist.



Die Erfindung betrifft eine Regelschaltung für batteriebetriebene Fahrzeuge mit über ein Bordladegerät mit Gleichrichterschaltung aufladbarer Fahrbatterie, wobei die Regelschaltung einen mit einem Mikroprozessor versehenen Regler aufweist, der Eingänge zur Erfassung von Betriebsparametern der Fahrbatterie, Steuereingänge zur Eingabe von Betriebsbefehlen und Steuerausgänge zur Steuerung von Schalt- und Regeleinrichtungen für das Bordladegerät nach von den an den Eingängen anstehenden Signalen beeinflussen Steuerprogrammen sowie zur Steuerung von Anzeigeeinrichtungen besitzt, wobei der Fahrbatterie ein Gleichspannungswandler zur Versorgung eines Niederspannungs-Bordnetzes zugeordnet ist.

Eine derartige Regelschaltung ist aus der eigenen EP-A-0 516 609 bekannt. Bei dieser bekannten Anordnung wird der mit einem Mikroprozessor versehene Regler für den Fahrbetrieb, mit dessen Hilfe der wenigstens eine Elektromotor des Fahrzeuges gesteuert wird und über die Steuereingänge eingegebene Betriebsbefehle für Fahrtrichtung, Fahrgeschwindigkeit und Bremsung nach durch die an den Eingängen anstehenden Signale beeinflussten Steuerprogrammen in Steuerbefehle umgesetzt werden. Gleichzeitig wird der relativ aufwendige Regler durch Erweiterung seiner Steuerprogramme und gegebenenfalls auch der zur Verfügung stehenden Speicherkapazität für die Regelung der Aufladung der Fahrbatterie eingesetzt, so daß es möglich wird, bei dieser Aufladung unter verschiedenen Aufladeprogrammen zu wählen, die z. B. von dem Lade- und Erhaltungszustand der Batterie und auch den übrigen Bedürfnissen, wie Art der Batterie und notwendige Aufladegeschwindigkeit abhängig sind. Es ist beispielsweise möglich, entweder bei genügend zur Verfügung stehender Zeit ein relativ langsames Aufladeprogramm einzuhalten oder auch eine Schnellaufladung durchzuführen, dabei aber durch entsprechende Regelung trotzdem die Batterie möglichst zu schonen. Vorzugsweise wird eine Regelung der Aufladung im Impulsbetrieb über kontaktlose Schalter, meist über von gegengeschalteten Dioden überbrückten Transistoren, die vom Regler gesteuert werden, eingehalten.

Unter dem Begriff "batteriebetriebene Fahrzeuge" werden sowohl Fahrzeuge mit reinem Batteriebetrieb als auch Fahrzeuge mit Hybridantrieb verstanden, bei denen für die Überlandfahrt eine Brennkraftmaschine und für die Stadtfahrt ein oder mehrere Elektromotoren eingesetzt werden, wobei nach einer Variante im Hochlastbereich auch Brennkraftmaschine und Elektromotoren gleichzeitig zum Einsatz kommen.

Bei der bekannten Regelschaltung wird der Strom für die Versorgung des Niederspannungs-Bordnetzes über einen Gleichspannungswandler direkt aus der Fahrbatterie entzogen. Mit steigender Annäherung der Bauformen und der Komfortanforderungen der batteriebetriebenen Fahrzeuge an herkömmliche, nur mit Brennkraftmaschinen betriebene Fahrzeuge, steigt auch der Energiebedarf des Niederspannungs-Bordnetzes, so daß sich das Bedürfnis ergibt, für dieses Bordnetz eine eigene Bordbatterie zu verwenden. Es ist bekannt, sowohl für die Aufladung der Fahrbatterie als auch für die Aufladung einer solchen Bordbatterie von einem Versorgungsnetz her gesonderte Ladeeinrichtungen im Fahrzeug vorzusehen. Diese gesonderten Ladeeinrichtungen können aus ökonomischen Gründen mit nur einfachen Reglern versehen werden, so daß gegenüber der Regelschaltung der eingangs genannten Art, die allerdings nur eine Regelung für die Aufladung der Fahrbatterie vorsieht, nur wenige Anpassungsmöglichkeiten an die Bedürfnisse der Praxis und der jeweiligen Batterie bestehen. Trotzdem erhöhen zwei zusätzlich zum Fahrregler vorzusehende Regler und zwei vorzusehende Gleichrichterschaltungen den gesamten Bauaufwand, wobei auch die Überwachung der Zustandsanzeigen für die Batterien schwierig wird. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß insbesondere bei reinen Elektrofahrzeugen eine Überdimensionierung der Bordbatterie vorgenommen werden muß, um zu vermeiden, daß sich diese vor der Fahrbatterie entlädt.

Aus der DE-AS 27 22 764 ist eine Schaltung zur Aufladung einer Bordbatterie von der Fahrbatterie bekannt, bei der im Stromkreis des Fahrmotors die Primärwicklung eines Transformators liegt, dessen Sekundärwicklung über eine Drossel mit einer die Bordbatterie versorgenden Gleichrichterschaltung verbunden ist. Bei dieser Schaltung wird die periodische Unterbrechung der Betriebsspannung für den Fahrmotor in der Anfahr- und Bremsphase zur Erzeugung einer Wechsellspannung ausgenützt, die über Transformator und Drossel geglättet, auf die gewünschte Höhe gebracht und schließlich über den Gleichrichter als Ladestrom bzw. Spannung der Bordbatterie zugeführt wird. Um hier auch beim normalen Fahrbetrieb eine ausreichende Aufladung der Bordbatterie zu gewährleisten ist zusätzlich ein vom Fahrmotor angetriebener Kleingenerator vorgesehen, der als Drehstromgenerator ausgebildet wird und über Gleichrichter ebenfalls die Bordbatterie versorgt. Abhängig vom Fahrbetrieb wird über eigene Schalter bzw. Unterbrecher der eine oder andere Versorgungskreis eingeschaltet. An eine Aufladung der Bordbatterie von einem fremden Versorgungsnetz her ist nicht gedacht.

Gleiche Nachteile und Unterschiede hat auch eine Schaltung nach der DE 27 35 809 C2. Dabei ist zwar eine eigene Bordbatterie vorgesehen, doch kann diese grundsätzlich nur in einer dem Fahrbetrieb entsprechenden Schaltstellung der Umschalteneinrichtung von der Bordbatterie her aufgeladen werden. Zu diesem Zweck wird ein bei der Eingangs-Gleichrichterschaltung zur Anpassung der Versorgungsspannung an die Batteriespannung vorgesehener Transformator primär- oder sekundärseitig mit einer über die

Umschalteneinrichtung anzapfbaren Wicklung versehen und der Fahrbatterie wird über die Umschalteneinrichtung ein Zerkacker nachgeordnet, der die andere Transformatorwicklung mit zerhacktem Gleichstrom versorgt, so daß eine Umformung auf eine für die Aufladung der Bordbatterie über eine dort vorgesehene eigene Gleichrichterschaltung geeignete Wechselspannung erzeugt wird. Regelungsmöglichkeiten für den Aufladevorgang der Bordbatterie und auch der Fahrbatterie sind nicht vorgesehen.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer einfachen Regelschaltung der eingangs genannten Art, bei der mit relativ geringem zusätzlichem baulichem Aufwand alle aufgezeigten Probleme gelöst werden.

Die Erfindung besteht im wesentlichen darin, daß wie an sich bekannt für das Bordnetz eine gesonderte Bordbatterie vorgesehen ist, die über eine Umschalteneinrichtung von der Fahrbatterie beim Fahrbetrieb über den Gleichspannungswandler aufladbar ist, daß der Gleichspannungswandler in den Regelkreis des Bordladegerätes integriert ist und daß über die Umschalteneinrichtung wahlweise eine Versorgungsverbindung des Gleichspannungswandlers mit der an ein Versorgungsnetz anschließbaren Gleichrichterschaltung herstellbar ist.

Wenn auch bei der erfindungsgemäßen Regelschaltung vorzugsweise wieder der mit dem Mikroprozessor versehene Hauptregler des Fahrzeuges eingesetzt wird, so besteht für Sonderfälle doch die Möglichkeit, einen gesonderten Regler für die Aufladung der beiden Batterien vorzusehen. Wesentlich ist, daß die Bordbatterie wahlweise über das Versorgungsnetz oder von der Fahrbatterie her aufgeladen werden kann, so daß keine Überkapazität der Bordbatterie notwendig ist und trotzdem für beide Batterien günstige und den Ansprüchen gerecht werdende Aufladeprogramme nach verschiedenen, im Mikroprozessor gespeicherten Ladekennlinien eingehalten werden können, wobei auch der jeweilige Betriebszustand der Batterie ebenso angezeigt werden kann wie ein während der Fahrt vorkommender Aufladebetrieb der Bordbatterie von der Fahrbatterie. Dabei kann man selbstverständlich über das Reglerprogramm erreichen, daß die Nachladung der Bordbatterie von der Fahrbatterie nur beim Teillast-Fahrbetrieb oder beim Bremsbetrieb stattfindet, so daß bei Vollast die volle Kapazität der Fahrbatterie für den Fahrbetrieb zur Verfügung steht. Die aufwendigeren und die das größere Bauvolumen aufweisenden Teile der Regelschaltung sind für beide Batterien gemeinsam. Durch geeignete Schaltungen kann erreicht werden, daß die einzelnen Elemente dieser Regelschaltung unterschiedlich ausgenützt werden, je nachdem, ob die beiden Batterien vom Netz aus oder die Bordbatterie von der Fahrbatterie aufgeladen wird.

Geeignete, die zuletzt genannten Bedingungen erfüllende Schaltungen sind in der Folge angegeben. Dabei ist eine bevorzugte Ausgestaltung dadurch gekennzeichnet, daß der Regelkreis des Bordladegerätes eine Induktivität aufweist, die mit durch gegengeschaltete Dioden überbrückten Transistoren, die mit vom Regler gesteuert einstellbaren Takt/Pausenzeiten betreibbar sind, und Glättungskondensatoren zu einer Inverter- oder Gegentaktwandlerschaltung verbunden ist, daß die Induktivität wie an sich bekannt die Primärwicklung eines Transformators bildet, bei dem wenigstens eine Sekundärwicklung über eine regelbare Gleichrichterschaltung die Bordbatterie versorgt und daß die Inverter- bzw. Gegentaktwandlerschaltung über einen Umschalter wahlweise für eine gemeinsame Aufladung von Fahr- und Bordbatterie eingangsseitig mit der am Versorgungsnetz liegenden Gleichrichterschaltung und ausgangsseitig mit der Fahrbatterie oder zur Aufladung der Bordbatterie von der Fahrbatterie eingangsseitig mit der Fahrbatterie verbindbar ist.

Sowohl eine Inverter- als auch eine Gegentaktwandlerschaltung haben den Vorteil, daß sie bei relativ einfachem Aufbau sehr verlustarm sind, also einen guten Wirkungsgrad aufweisen. Dadurch, daß bei der erfindungsgemäßen Ausführung die Ansteuerung der Transistoren vom Regler her nach auswählbaren Programmen erfolgen kann, wird es möglich, sowohl eine gute Anpassung an die Bedürfnisse der jeweiligen Batterie (Einhaltung bestimmter Ladekennlinien aufgrund der Batterieart, des Aufladezustandes und der notwendigen bzw. erwünschten Aufladegeschwindigkeit) als auch eine möglichst volle Ausnützung der für die Aufladung vom Netz her z. B. an der Steckdose zur Verfügung stehenden zulässigen Anschlußleistung zu erzielen, wobei man durch entsprechende Steuerung nach einer möglichen Ausführung eine weitgehend sinusförmige Stromaufnahme der Gleichrichterschaltung und damit der vollen zur Verfügung stehenden Effektivstromstärke erreichen kann.

Eine Weiterbildung der obigen Konstruktion besteht darin, daß die in an sich bekannter Weise als Primärwicklung des Transformators ausgeführte Induktivität die Induktivität eines über den Umschalter eingangsseitig an die mit dem Versorgungsnetz verbundene Gleichrichterschaltung und ausgangsseitig an die Fahrbatterie angeschlossenen Inverters bildet, bei dem vom einen Ende der Induktivität gegengleich gepolte Leitungen zu dem einen Ein- bzw. Ausgang führen, wobei die vom Regler gesteuerten Transistoren in diesen Leitungen liegen, und daß der Umschalter in einer zweiten Schaltstellung die Verbindung zu der am Versorgungsnetz liegenden Gleichrichterschaltung trennt und die Fahrbatterie mit diesem einen Ein- und Ausgang verbindet, so daß die Induktivität mit der Sekundärwicklung zu einem von der Fahrbatterie gespeisten Gegentaktwandler zur Versorgung der Bordbatterie über deren Gleichrichterschaltung geschaltet wird.

Beim Inverterbetrieb der Schaltung wird in bekannter Weise die Induktivität über einen Schalttransistor an den ungeglätteten Gleichstrom aus der Gleichrichterschaltung angeschlossen. In der Sperrphase des genannten Transistors tritt am Ausgang eine umgepolte Spannung auf, deren Höhe gegenüber der Eingangsspannung vom Tast/Pausenzeitverhältnis abhängt. Beim herkömmlichen Inverter liegt in der einen von der Induktivität zu dem einen Ausgangspol führenden Leitung eine Sperrdiode, um die auf der gleichen Leitung liegenden unterschiedlich gepolten Ein- und Ausgänge zu trennen. Bevorzugt wird bei der erfindungsgemäßen Ausführung zusätzlich ein vom Regler gesteuerter Transistor eingesetzt, der auch beim Aufladen der Bordbatterie von der Fahrbatterie her die eine Schaltverbindung der Gegentaktwandlerschaltung herstellt. Eine solche Gegentaktwandlerschaltung ist auch unter der Bezeichnung Halbbrückenwandler bekannt. Die Verwendung einer regelbaren Gleichrichterschaltung für die Bordbatterie ermöglicht es bei der gemeinsamen Aufladung der beiden Batterien z. B. die Inverterschaltung nach den Bedürfnissen der Fahrbatterie zu regeln, wobei je nachdem, ob die zur Verfügung stehende Spannung höher oder niedriger als die Batteriespannung ist, auch Aufwärts- und Abwärtsregelungen möglich sind, und trotzdem zusätzlich die Aufladung der Bordbatterie an deren Bedürfnisse anzupassen. Vereinfacht wird die Regelung dann, wenn das Übersetzungsverhältnis des Transformators so ausgelegt ist, daß die für die Bordbatterie zur Verfügung stehende Spannung grundsätzlich höher als die benötigte Ladespannung der Batterie wird, da dann im Laderegler der Bordbatterie nur eine Abwärtsregelung durchzuführen ist.

Aus obigen Darlegungen ergibt sich, daß der Regler beim gemeinsamen Ladebetrieb von Fahr- und Bordbatterie die Transistoren des Inverters auf die Einhaltung einer vorgebbaren Ladecharakteristik für die Aufladung der Fahrbatterie und die Gleichrichterschaltung der Bordbatterie auf die Einhaltung von einer dieser zugeordneten Ladecharakteristik steuert.

Bei der Aufladung der Bordbatterie von der Fahrbatterie ist eine Ausführung sinnvoll, bei der der Regler die Einhaltung der dieser zugeordneten Aufladefunktion über die Transistoren des Inverters bzw. Gegentaktwandlers steuert und einen Regelschalter der Gleichrichterschaltung der Bordbatterie durchschaltet. Die Regeleinrichtung im Primärkreis ist meist feinstufiger und feinfühlicher als die Regeleinrichtung im Gleichrichterkreis für die Bordbatterie. Abgesehen davon ermöglicht es die beschriebene Ausführung in einfacher Weise aufgrund der Betriebsbedingungen des Fahrzeuges die Aufladung kurzfristig ein- und auszuschalten und vor allem einfach durch Sperrung der Transistoren im Primärkreis ohne zusätzliche Schalter die Stromabgabe von der Fahrbatterie an die Regelschaltung zu unterbinden.

Eine zweite Ausführungsvariante der eingangs genannten Grundkonstruktion zeichnet sich dadurch aus, daß der wie an sich bekannt die Induktivität bildenden Primärwicklung des Transformators zwei Sekundärwicklungen zugeordnet sind, von denen die eine über die regelbare Gleichrichterschaltung mit der Bordbatterie verbunden ist, der Transformator mit den Steuertransistoren in einer Gegentaktwandlerschaltung geschaltet ist und der Umschalter die Primärwicklung und die zugeordneten Steuertransistoren beim gemeinsamen Ladebetrieb von Bord- und Fahrbatterie mit der am Versorgungsnetz liegenden Gleichrichterschaltung und die zweite Sekundärwicklung über eine weitere Gleichrichterschaltung mit der Fahrbatterie verbindet, wobei der Umschalter in einer zweiten Schaltstellung die Verbindung mit der am Versorgungsnetz liegenden Gleichrichterschaltung und die Verbindung der Bordbatterie mit der zweiten Sekundärwicklung trennt und die Bordbatterie mit den zur Primärwicklung führenden Eingängen der Gegentaktwandlerschaltung verbindet. Hier werden die Regelmöglichkeiten noch erweitert und es ist möglich, über das Übersetzungsverhältnis des Transformators zu den beiden Sekundärwicklungen von Haus aus schon eine weitgehende Annäherung an die beiden tatsächlich benötigten Batterieladespannungen zu erzielen.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes entnimmt man der nachfolgenden Zeichnungsbeschreibung.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise veranschaulicht. Es zeigen Fig.1 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Regelschaltung, Fig.2 das Schaltbild einer ersten Ausführungsform der Regelschaltung und Fig.3 das Schaltbild einer zweiten Ausführungsform.

Bei der in Fig. 1 vereinfacht dargestellten Regelschaltung ist ein Regler 1 vorgesehen, der mit einem Mikroprozessor ausgestattet ist und Eingänge zur Erfassung von Betriebsparametern einer Fahrbatterie 2, einer Bordbatterie 3 und eines Fahrmotors 4 aufweist. Ferner ist der Regler 1 mit Steuereingängen zur Eingabe von Fahr- und Betriebsbefehlen ausgestattet und zu diesem Zweck mit einer Anzeige- und Bedieneinheit 5 verbunden.

Ein mit einer Gleichrichtereinrichtung kombiniertes Bordladegerät 6 kann über einen Anschlußstecker 7 mit einem Versorgungsnetz verbunden werden. Das Bordladegerät 6 versorgt die Fahrbatterie 2 und in einer Stellung eines Schalters 8 einen Gleichstromspannungswandler 9 für die Bordbatterie 3. Zur Steuerung und Überwachung des von der Batterie 2 her über eine Schaltbrücke 10 gespeisten Motors 4, zur Regelung des Bordladegerätes 6 und zur Regelung des Gleichstromspannungswandlers 9 sind Regel- und

Rückmeldeeinrichtungen 11, 12, 13 vorhanden. Wird der Schalter 8 umgelegt, dann verbindet er die Fahrbatterie 2 mit dem Gleichstromspannungswandler 9, so daß die Bordbatterie 3 nun nach Abtrennung des Anschlusses 7 vom Netz von der Fahrbatterie 2 aus aufgeladen wird.

Nach den Fig. 2 und 3 liegt am Netzanschluß 7 eine Gleichrichterschaltung 14, an deren Ausgang eine ungeglättete Gleichspannung ansteht. Der Reglerteil des Bordladegerätes 6 und der Gleichstromspannungswandler 9 sind in die dargestellte Schaltung integriert, wobei der Schalter 8 jeweils dieser Schaltung vorgeordnet ist und einen weiteren Kontakt 8a zur Umschaltung der Fahrbatterie 2 zwischen Lade und Fahrbetrieb aufweist, wobei im Fahrbetrieb die Batterie 2 die Versorgung der Aufladung der Bordbatterie 3 übernimmt.

Bei der Ausführung nach Fig. 2 liegt an den beiden Kontakten des Schalters 8 eine Schaltung aus zwei Glättungskondensatoren 15, 16, einer Impedanz 17 und zwei von der Steuereinheit 1 über 12 gesteuerten Schalttransistoren 18, 19, die durch gegengeschaltete Dioden 20, 21 überbrückt sind, an. Bei aus der dargestellten Lage umgeschalteten Schalter 8, 8a ergibt die genannte Schaltung einen Inverter, bei dem die am Ausgang und damit an der Batterie 2 anliegende Spannung vom Tast/Pausenverhältnis des Transistors 18 abhängt. Durch entsprechende Steuerung des Transistors 18 vom Regler 1 bzw. 12 aus wird bei der Aufladung vom Netz her die Batterie nach der jeweils gewählten Ladecharakteristik aufgeladen. Für die als Primärwicklung eines Transformators ausgebildete Impedanz 17 ist eine Sekundärwicklung 22 vorgesehen, an die eine Gleichrichterschaltung 23 aus Dioden anschließt. Das Übersetzungs- bzw. Tastverhältnis des Transformators 17, 22 ist so gewählt, daß die an einem Kondensator 24 anliegende, unregelmäßige Spannung immer höher ist als die Spannung der Batterie 3. Aus einem Steuertransistor 25, einer Diode 26 und einer Impedanz 27 ist eine weitere Regelschaltung gebildet, die als Abwärtswandler arbeitet, wobei der Transistor 25 wieder über 1, 12 gesteuert wird. Bei dem beschriebenen Betriebszustand werden die beiden Batterien 2, 3 vom Netz 6 her aufgeladen. Wird in die dargestellte Stellung der Schalter 8, 8a umgeschaltet, dann ist die Regelschaltung vom Netz und Gleichrichter getrennt und die Fahrbatterie 2 versorgt den durch die Umschaltung aus den Kondensatoren 15, 16, den Transformator 17, 22 und den Dioden 20, 21 gebildeten Gegentaktwandler, der über die beiden Transistoren 18, 19 geregelt wird. Die Bordbatterie 3 wird über die Gleichrichterschaltung 23 und das nun aus dem Kondensator 24, der Impedanz 27 und einen weiteren Kondensator 28 gebildete Ausgangsfilter mit geglättetem Gleichstrom versorgt. Der Transistor 25 bleibt durchgeschaltet. Die Regelung der Spannung an der Batterie erfolgt durch das Tastverhältnis der Transistoren 18, 19.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 ist die Regelschaltung als Gegentaktwandler geschaltet, wobei wieder eine Impedanz 17, Schalttransistoren 18, 19, die durch gegengeschaltete Dioden 20, 21 überbrückt sind und Glättungskondensatoren 15, 16 Verwendung finden. Für die die Primärwicklung eines Transformators bildende Impedanz 17 ist zusätzlich zu der der Versorgung der Bordbatterie über eine der Gleichrichter- und Regelschaltung nach Fig. 2 entsprechende Schaltung dienenden Sekundärwicklung 22 eine zweite Sekundärwicklung 29 vorgesehen, die über eine Gleichrichterschaltung aus zwei Dioden 30 und einem Glättungskondensator 31 an Kontakten des Umschalters 8a anliegt. Wenn sich die Schalter 8, 8a in der nicht dargestellten geschlossenen Schaltstellung befinden, dann wird die Primärwicklung 17 (Impedanz des Transformators) durch Ansteuerung der Schalttransistoren 18, 19 vom Regler aus in einem vorgebbaren und variierbaren Tastverhältnis erregt und die beiden Sekundärwicklungen 22, 29 erhalten eine entsprechende Wechselspannung die jeweils gleichgerichtet, geglättet und der Batterie 2 bzw. 3 zugeführt wird. Es wäre auch möglich, an Stelle der Glättungskondensatoren 15, 16 Transistor-Diodenkombinationen zu verwenden, so daß eine Vollbrückenschaltung gebildet wird. Bei dem beschriebenen Betriebszustand wird auf die gewünschte Aufladekennlinie der Batterie 2 geregelt. Wird der Schalter 8, 8a in die dargestellte Lage umgelegt und somit von Netz 7 und Gleichrichterschaltung 14 getrennt, dann wird auch die Verbindung der Batterie 2 zur Sekundärwicklung 29 und der Gleichrichterschaltung 30, 31 unterbrochen. Gleichzeitig wird aber die Batterie 2 an die Eingänge der Regelschaltung gelegt und versorgt nun die Gegentaktwandlerschaltung mit der die Impedanz darstellenden Primärwicklung 17, so daß nun bei durchgeschaltetem Transistor 15 über das Tast/Pausenverhältnis der Transistoren 18, 19 die Ladung der Batterie 3 von der Batterie 2 aus geregelt werden kann.

Patentansprüche

1. Regelschaltung für batteriebetriebene Fahrzeuge mit über ein Bordladegerät mit Gleichrichterschaltung aufladbarer Fahrbatterie, wobei die Regelschaltung einen mit einem Mikroprozessor versehenen Regler aufweist, der Eingänge zur Erfassung von Betriebsparametern der Fahrbatterie, Steuereingänge zur Eingabe von Betriebsbefehlen und Steuerausgänge zur Steuerung von Schalt- und Regeleinrichtungen für das Bordladegerät nach von den an den Eingängen anstehenden Signalen beeinflussten Steuerpro-

grammen sowie zur Steuerung von Anzeigeeinrichtungen besitzt, wobei der Fahrbatterie ein Gleichspannungswandler zur Versorgung eines Niederspannungs-Bordnetzes zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß wie an sich bekannt für das Bordnetz eine gesonderte Bordbatterie (3) vorgesehen ist, die über eine Umschalteneinrichtung (8) von der Fahrbatterie (2) beim Fahrbetrieb über den Gleichspannungswandler (6) aufladbar ist, daß der Gleichspannungswandler (6) in den Regelkreis des Bordladegerätes integriert ist und daß über die Umschalteneinrichtung (8) wahlweise eine Versorgungs-
 5 verbindung des Gleichspannungswandlers (6) mit der an ein Versorgungsnetz (7) anschließbaren Gleichrichterschaltung (14) herstellbar ist.

10 2. Regelschaltung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Regelkreis des Bordladegerätes eine Induktivität (17) aufweist, die mit durch gegengeschaltete Dioden (20, 21) überbrückten Transistoren (18, 19), die mit vom Regler (1, 12) gesteuert einstellbaren Takt/Pausenzeiten betreibbar sind, und Glättungskondensatoren (15, 16) zu einer Inverter- oder Gegentaktwandlerschaltung verbunden ist, daß die Induktivität (17) wie an sich bekannt, die Primärwicklung eines Transformators bildet, bei dem
 15 wenigstens eine Sekundärwicklung (22) über eine regelbare Gleichrichterschaltung (23 bis 27) die Bordbatterie (3) versorgt und daß die Inverter- bzw. Gegentaktwandlerschaltung über einen Umschalter (8, 8a) wahlweise für eine gemeinsame Aufladung von Fahr- und Bordbatterie (2, 3) eingangsseitig mit der am Versorgungsnetz (7) liegenden Gleichrichterschaltung (14) und ausgangsseitig mit der Fahrbatterie oder zur Aufladung der Bordbatterie von der Fahrbatterie (2) eingangsseitig mit der Fahrbatterie
 20 verbindbar ist.

3. Regelschaltung nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in an sich bekannter Weise als Primärwicklung (17) des Transformators ausgeführte Induktivität die Induktivität eines über den Umschalter (8, 8a) eingangsseitig an die mit dem Versorgungsnetz (7) verbundene
 25 Gleichrichterschaltung (14) und ausgangsseitig an die Fahrbatterie (2) angeschlossenen Inverters bildet, bei dem vom einen Ende der Induktivität gegengleich gepolte Leitungen zu dem einen Ein- bzw. Ausgang führen, wobei die vom Regler (1, 12) gesteuerten Transistoren (18, 19) in diesen Leitungen liegen, und daß der Umschalter (8, 8a) in einer zweiten Schaltstellung die Verbindung zu der am Versorgungsnetz liegenden Gleichrichterschaltung trennt und die Fahrbatterie (2) mit diesem einen Ein- und Ausgang verbindet, so daß die Induktivität (17) mit der Sekundärwicklung (22) zu einem von der Fahrbatterie gespeisten Gegentaktwandler zur Versorgung der Bordbatterie (3) über deren Gleichrichterschaltung (23 bis 27) geschaltet wird.
 30

4. Regelschaltung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Regler (1, 12) beim gemeinsamen Ladebetrieb von Fahr- und Bordbatterie (2, 3) die Transistoren (18, 19) des Inverters auf die
 35 Einhaltung einer vorgebbaren Ladecharakteristik für die Aufladung der Fahrbatterie (2) und die Gleichrichterschaltung (23 bis 27) der Bordbatterie (3) auf die Einhaltung von einer dieser zugeordneten Ladecharakteristik steuert.

40 5. Regelschaltung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Regler (1, 12) bei der Aufladung der Bordbatterie (3) von der Fahrbatterie (2) die Einhaltung der dieser zugeordneten Aufladecharakteristik über die Transistoren (18, 19) des Inverters bzw. Gegentaktwandlers steuert und einen Regelschalter (25) der Gleichrichterschaltung (23 bis 27) der Bordbatterie (3) durchschaltet.

45 6. Regelschaltung nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der wie an sich bekannt die Induktivität (17) bildenden Primärwicklung des Transformators zwei Sekundärwicklungen (22, 29) zugeordnet sind, von denen die eine (22) über die regelbare Gleichrichterschaltung (23 bis 27) mit der Bordbatterie (3) verbunden ist, der Transformator (17, 22, 29) mit den Steuertransistoren (18, 19) in einer Gegentaktwandlerschaltung geschaltet ist und der Umschalter (8, 8a) die Primärwicklung
 50 (17) und die zugeordneten Steuertransistoren (18, 19) beim gemeinsamen Ladebetrieb von Bord- und Fahrbatterie (2, 3) mit der am Versorgungsnetz (7) liegenden Gleichrichterschaltung (14) und die zweite Sekundärwicklung (29) über eine weitere Gleichrichterschaltung (30, 31) mit der Fahrbatterie (2) verbindet, wobei der Umschalter (8, 8a) in einer zweiten Schaltstellung die Verbindung mit der am Versorgungsnetz (7) liegenden Gleichrichterschaltung (14) und die Verbindung der Bordbatterie (2) mit der zweiten Sekundärwicklung (29) trennt und die Bordbatterie (2) mit den zur Primärwicklung (17)
 55 führenden Eingängen der Gegentaktwandlerschaltung verbindet.

AT 403 422 B

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG.1

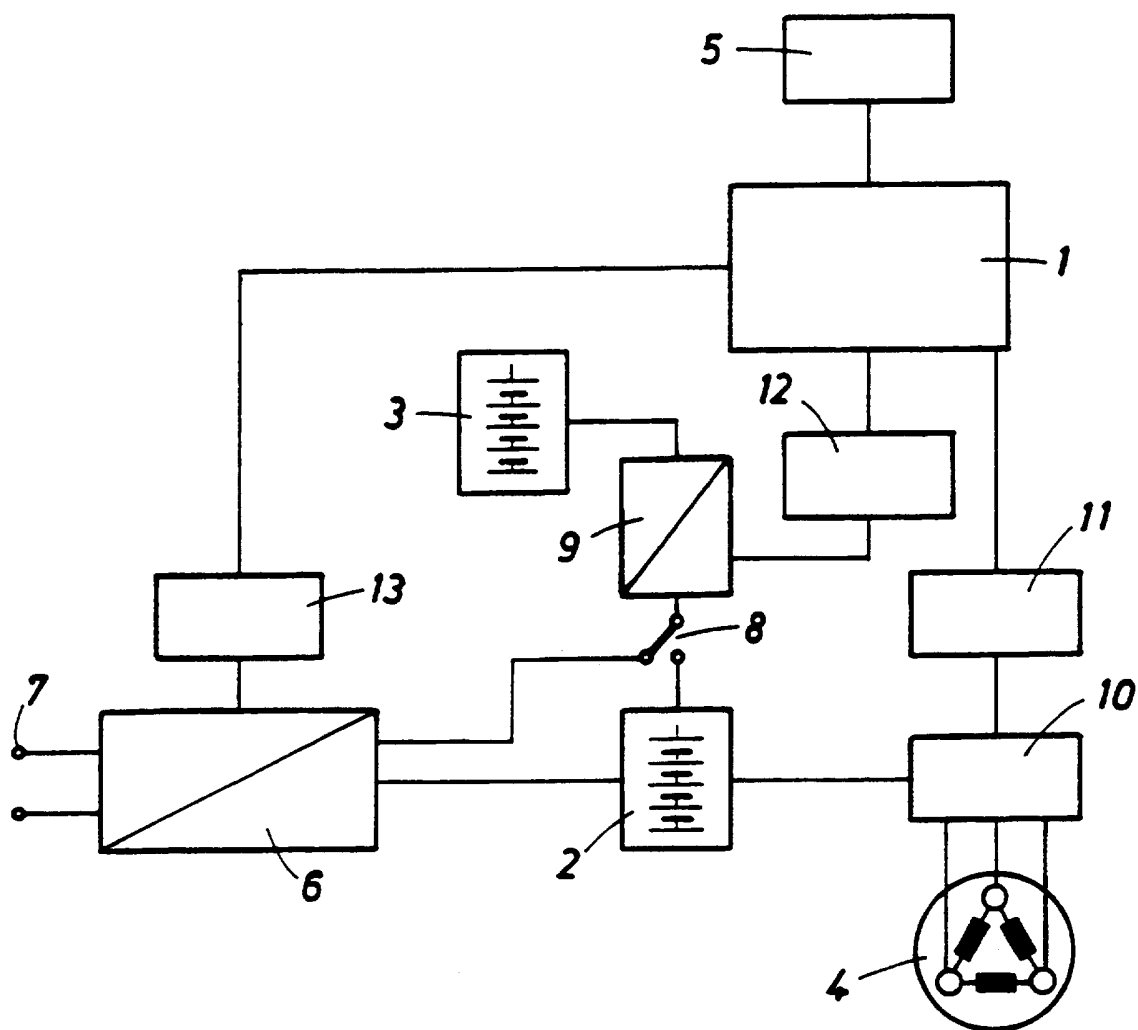


FIG. 2

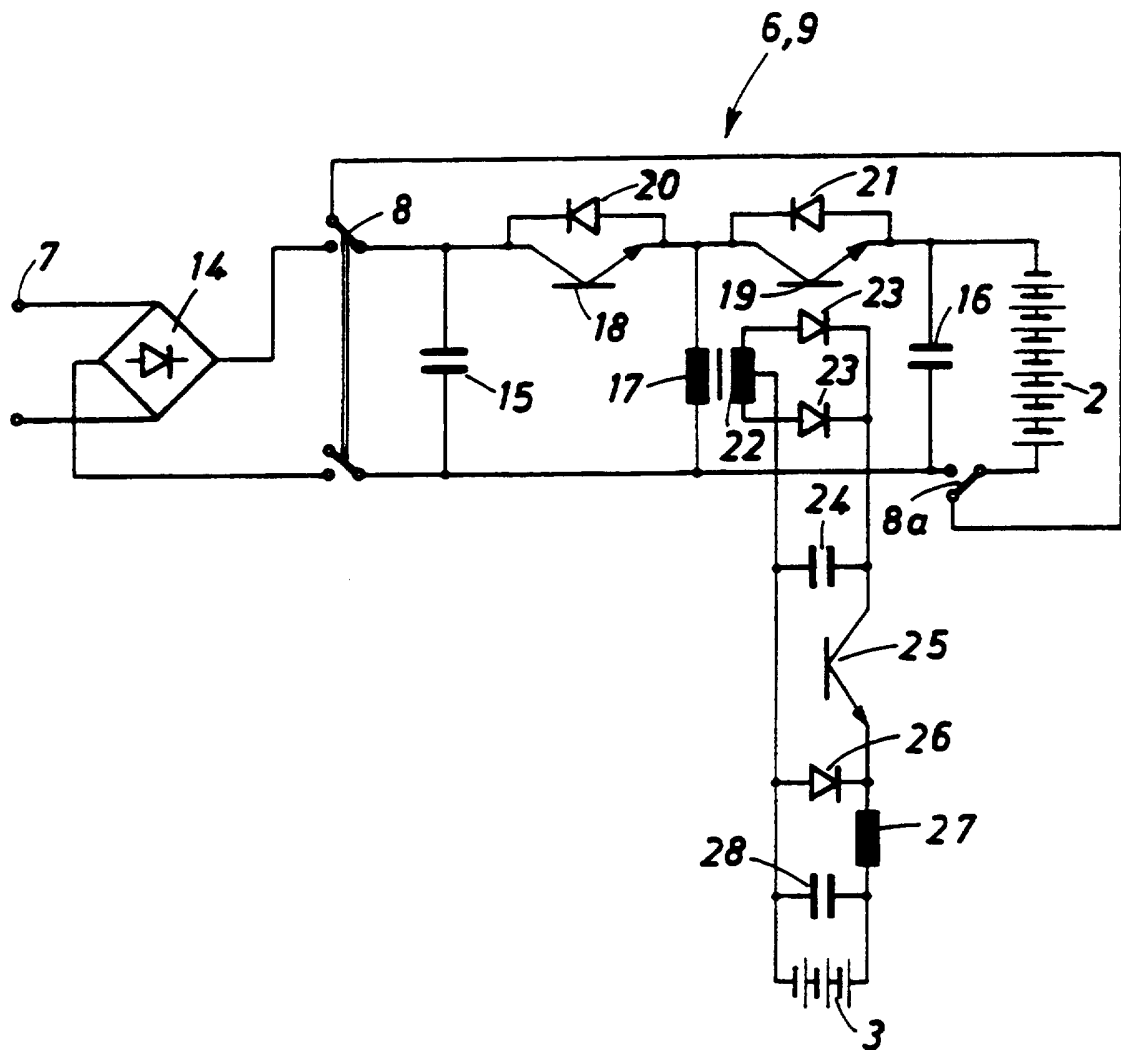


FIG. 3

