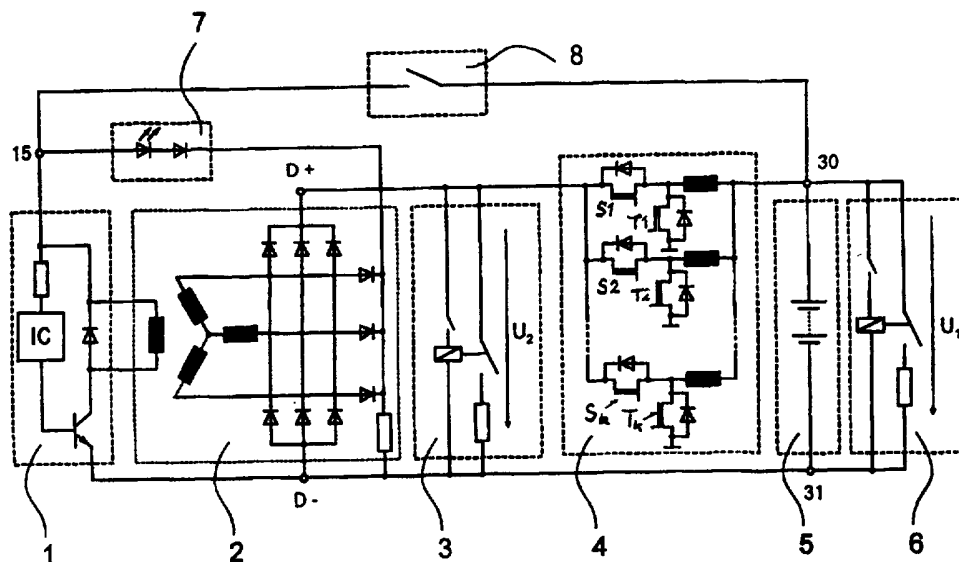




**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H02P 9/30</b></p>	<b>A1</b>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 97/25771</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. Juli 1997 (17.07.97)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/05490</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 7. Dezember 1996 (07.12.96)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 196 00 074.2      3. Januar 1996 (03.01.96)      DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): DAIMLER-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; D-70567 Stuttgart (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): UHLER, Rainer [DE/DE]; Kurpfalzstrasse 104, D-74889 Sinsheim (DE). ZIMMER, Markus [DE/DE]; Neuhöfer Strasse 40, D-63262 Neu- Isenburg (DE).</p> <p>(74) Anwalt: FRÖHLING, Werner; Daimler-Benz Aktiengesellschaft, Intellectual Property Management, Gebäude 17, Sedanstrasse 10, D-89077 Ulm (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	

(54) Title: VEHICLE ELECTRICAL SYSTEM  
(54) Bezeichnung: FAHRZEUGBORDNETZ



(57) Abstract

In a vehicle electrical system with a generator, the exciting circuit of which is affected by a voltage regulator, in which, besides a first 12 V voltage level, there is a second, higher, level, the latter takes the form of the parallel connection of several chopper stages and the voltage control takes place at the first lower voltage level (U1) of 12 V.

### (57) Zusammenfassung

Bei einem Fahrzeugbordnetz mit einem Generator, dessen Erregerkreis von einem Spannungsregler beeinflusst wird, wobei neben einer ersten Spannungsebene von 12 Volt eine zweite höhere Spannungsebene vorgesehen ist, ist vorgesehen, daß diese durch eine Parallelschaltung mehrerer Chopperstufen realisiert ist, und daß die Spannungsregelung auf die erste, niedrigere Spannungsebene (U<sub>1</sub>) von 12V erfolgt.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LX	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

## Fahrzeugbordnetz

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Fahrzeugbordnetz nach dem Oberbegriff des Anspruch 1.

Die Erzeugung elektrischer Energie im konventionellen Fahrzeugbordnetz erfolgt gewöhnlich mit Hilfe eines Drehstromgenerators. Die im Generator entstehende Drehspannung wird von einem Diodengleichrichter in die erforderliche Bordnetzgleichspannung umgewandelt. Für den Gleichrichter sind Schaltungen bekannt, in denen Gleichrichter-, Schottky- oder Zenerdioden zum Einsatz kommen. Dabei sind auch Kombinationen verschiedener Diodenausführungen in einem Gleichrichter denkbar. Parallelschaltungen von Dioden zur Erhöhung des Maximalstroms werden ebenfalls bei Bedarf eingesetzt.

Die Amplitude der Gleichrichterausgangsspannung wird von einem Spannungsregler, der mit dem Generatorerregerkreis verbunden ist, auf den für die Spannungsversorgung des Bordnetzes erforderlichen Wert geregelt.

Aus der DE 40 41 220A1, von der die Erfindung ausgeht, ist ein Fahrzeugbordnetz mit einer gegenüber der Batteriespannung höheren Mittelvolt-Spannung und eine Hochvolt-Spannung bekannt. Es ist eine gemeinsame Mittelvolt-Spannungsschiene vorgesehen, die von einer spannungsgeregelten Wandleranordnung auf einer stabilisierten Spannung gehalten wird. Nachteilig ist hierbei, daß die Batterie durch einen Generator auf der untersten Spannungsebene geladen wird, was höhere Verluste im Generator bedingt im Vergleich zu einem Generator, der eine höhere Spannung erzeugt.

Eine noch heute weit verbreitete Ausführung des Bordnetzes von Kraftfahrzeugen beruht auf der Regelung auf die Generatorausgangsspannung. Daraus ergibt sich der Nachteil, daß alle zwischen Generator und Batterie auftretenden Spannungsabfälle nicht berücksichtigt werden. Die Spannung von nominal 12V liegt an der Batterie und am überwiegenden Teil der elektrischen Verbraucher an.

Bei Einsatz von besonders leistungsstarken elektrischen Verbrauchern ist die niedrige Bordnetzspannung auf Grund der sich ergebenden hohen Stromstärken

problematisch. Beispielsweise müssen die sich daraus ergebenden hohen Verluste bei der Auslegung der Kabelquerschnitte berücksichtigt werden. Kommen außerdem Halbleiterbauelemente in den leistungsstarken Verbrauchern zum Einsatz, so sind diese ebenfalls für die hohen Stromstärken zu dimensionieren, was zu einer Kostenerhöhung führt.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, neben der konventionellen Bordnetzspannung  $U_1$  von nominal 12 V eine weitere, höhere Gleichspannungsebene  $U_2$  konstanter Spannung für leistungsstarke elektrische Verbraucher bereitzustellen.

Dieses Problem wird nach der Erfindung durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmale gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Bei Einsatz von leistungselektronischen Schaltungen wie beispielsweise uni- oder bidirektionalen DC/DC-Wandlern sind insbesondere die bei Kraftfahrzeugen geltenden Vorschriften bzgl. der elektromagnetischen Verträglichkeit dieser Schaltungen zu beachten.

Wird neben der konventionellen Spannungsebene  $U_1$  von nominal 12V im Kraftfahrzeug eine zweite, höhere Gleichspannungsebene  $U_2$  für leistungsstarke Verbraucher eingeführt, und erfolgt die Kopplung der beiden Netze über einen Chopper, so ist dieser elektromagnetisch verträglich auszulegen.

Die Einführung einer zweiten, höheren Spannungsebene  $U_2$  wird ausgehend vom Generator konventioneller Bauart nach der Erfindung durch Einfügen einer leistungselektronischen Schaltung nach dem Prinzip des Mehrfach-Choppers zwischen Generator und Batterie erreicht. Ausführungsbeispiele und Ausgestaltungen der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 das Schaltungskonzept eines Mehrfach-Choppers,

Fig. 2 ein Beispiel für die Spannungserzeugung und

Fig. 3 die Schaltung des Kraftfahrzeugbordnetzes mit Mehrfach-Chopper.

Die Funktionsweise des eingesetzten Mehrfach-Choppers 4 wird nachfolgend beschrieben. Ein Mehrfach-Chopper besteht aus der Parallelschaltung mehrerer Chopperstufen (Auf-/Abwärtswandler) wie sie beispielsweise in Fig. 1 dargestellt

ist. Die von Chopperrn dieser Art bekannten Probleme hinsichtlich der EMV sind der pulsförmige Eingangsstrom und die pulsförmige Ausgangsspannung beim Betrieb ohne Zusatzdrossel.

Verzichtet man auf eine kontinuierliche Variation der Ausgangsspannung  $U_1$  und beschränkt sich auf eine bestimmte Anzahl diskret einstellbarer Ausgangsspannungsniveaus, so läßt sich durch den kombinierten Einsatz mehrerer Chopper die EMV der Schaltung durch die Glättung der Ströme  $I_e$  und  $I_a$  und die Vermeidung einer pulsförmigen Ausgangsspannung  $U_1$  erheblich verbessern.

Mehrere Chopperstufen (1, 2, .. k) werden gemäß Fig. 1 parallelgeschaltet, so daß sich der Laststrom in Abhängigkeit vom Steuermuster  $U_{st1}$ ,  $U_{st2}$ , ..  $U_{stk}$  auf die angesteuerten Zweigströme  $I_1$ ,  $I_2$ , ..  $I_k$  aufteilen kann. Hierdurch können die benötigten Bauteile für einen kleineren Strom dimensioniert werden. Die einzelnen Stufen sind durch die eingebauten Drosseln  $L_1$ ,  $L_2$ , ..  $L_k$  sowie durch die getrennten Freilaufkreise über die Freilaufdioden  $D_1$ ,  $D_2$ , ..  $D_k$  voneinander entkoppelt und beeinflussen sich gegenseitig nicht.

Die Anzahl der in Betrieb befindlichen, aktiven Stufen kann je nach gewünschtem Spannungsverhältnis von der Gesamtzahl der Chopperstufen abweichen. Dies bedeutet, daß nicht ständig alle Zweige an der Stromführung beteiligt sein müssen.

Die Steuerung der elektronischen Schalter  $S_1$ ,  $S_2$ , ..  $S_k$  erfolgt nun derart, daß die Anzahl der angesteuerten Zweige über eine Taktperiode hinweg konstant bleibt. Diese Bedingung kann jedoch abhängig von der Stufenzahl  $k$  nur für bestimmte diskrete Tast- und damit Spannungsverhältnisse (Bruchteile bzw. Vielfache der Eingangsspannung  $U_e$ ) erfüllt werden. Daraus folgt, daß die Anzahl der parallelgeschalteten Chopperstufen umso größer gewählt werden muß, je feiner die gewünschte Spannungsstufung ist.

Die in Abhängigkeit von der Gesamtstufenzahl ( $k$ ) erreichbaren Spannungsniveaus sowie die zugehörigen Kombinationen von aktiven und gleichzeitig angesteuerten Zweigen ( $m, n$ ) sind in Form einer Matrix in der Tabelle dargestellt. Die Elemente der Matrix ( $a [n, m]$ ) geben die möglichen Spannungsverhältnisse für die jeweils gewählte Kombination an.

## 4

	m	1	2	3	4	..	k
n							
1		1	1/2	1/3	1/4	..	1/k
2			1	2/3	2/4	..	2/k
3				1	3/4	..	3/k
4					1	..	4/k
..					..		
k							1

Tabelle : Kombinationsmatrix

Hierin bedeuten:

k: Gesamtzahl der vorhandenen Stufen, m: Anzahl der in Betrieb befindlichen, aktiven Stufen, n: Zahl der gleichzeitig angesteuerten Stufen.

Es gilt:  $n < m < k$

Die Ausgangsspannung läßt sich gemäß der Gleichung

$$U_1 = a [n,m] \times U_2 \quad \text{berechnen.}$$

Die Verläufe der einzelnen Steuermuster  $U_{st}$  der aktiven Stufen besitzen gleiche Tastverhältnisse und sind gegeneinander phasenverschoben. Die Taktfrequenz der Signale ( $1/T$ ) bleibt unabhängig von der Zahl der in Betrieb befindlichen Zweige konstant. Fig. 2 zeigt die Ansteuerpulsfolge für eine Anordnung mit vier elektronischen Schaltern und dem eingestellten Spannungsverhältnissen  $1/4$  und  $3/4$ . Deutlich erkennbar ist die zu jedem Zeitabschnitt gleiche Anzahl der angesteuerten Stufen.

Die Einbindung der beschriebenen leistungselektronischen Schaltung eines Mehrfach-Choppers in das gesamte Fahrzeugbordnetz zur Erzeugung einer zweiten, höheren Spannungsebene  $U_2$  erfolgt nun entsprechend der in Fig. 3 dargestellten Anordnung. In ihr kommen folgende Komponenten zum Einsatz: ein konventioneller Generator-Regler 1 zur Regelung der Batteriespannung auf 12V, ein Generator mit Gleichrichter 2, ein Mehrfach-Chopper 4 und eine Ladekontrolle 7. Der Generator G wird erregt, wenn das Zündschloß 8 eingeschaltet ist.

Der 12V-Generator-Regler (IC) ist mit der Erregerwicklung des Generators verbunden. Er hat die Aufgabe, durch Variation des als Stellgröße im Regelkreis wirkenden Erregerstromes, die Batteriespannung U1 auf den gewünschten Wert von nominal 12V zu regeln. Es kann dabei ein konventioneller IC Spannungsregler für Kfz-Generatoren eingesetzt werden. Die Energieversorgung des Erregerkreises sowie die Messung der zu regelnden Spannung erfolgt nicht wie bisher üblich über Erregerdioden aus dem Generator sondern aus der geschalteten Batteriespannung an Klemme 15. Damit wird direkt, wie gewünscht, die Batteriespannung geregelt. Die vom Generator G an die Last 3 abgegebene Spannung ist natürlich die Spannung U2 der höheren Spannungsebene.

Der Generator G mit Erreger- und dreiphasiger Ständerwicklung erzeugt ein Drehspannungssystem, dessen Amplitude über den Erregerstrom einstellbar ist. Die Gleichrichtung erfolgt mit Hilfe einer oder mehrerer Diodenbrücken. Der bereits näher beschriebene Mehrfach-Chopper wird zwischen Generator und Batterie geschaltet. Gemäß Gleichung 1 erzeugt diese leistungselektronische Schaltung eine Ausgangsspannung U1  $U1 = a [n,m] \times U2$ , die von der Anzahl der parallelen und aktiven Zweige und den Steuerimpulsfolgen abhängig ist. Da jedoch die Batteriespannung über den Erregerkreis auf einen Wert von nominal 12V geregelt wird, bedeutet dies gemäß Gleichung 1, daß sich die Eingangsspannung bzw. die vom Generator erzeugte Spannung nach der Beziehung

$$U2 = U1 / a [n,m]$$

einstellt. Damit ergibt sich ein Fahrzeugbordnetz mit einem zweiten, höheren Spannungssystem U2, dessen Amplitude je nach Ausführung und Ansteuerung des Mehrfach-Choppers einstellbar ist. Die Spannung des batteriegepufferten Systems wird dabei unabhängig von der Amplitude und der Belastung des zweiten höheren Spannungssystems U2 auf den gewünschten Wert von nominal 12V geregelt. Dafür ist der Regler 1 mit dem Regelschaltkreis IC vorgesehen.

An den Ausgang des Mehrfach-Choppers 4, der dabei als Tiefsetzsteller wirkt, können die 12V-Lasten 6 angeschlossen werden. Die Versorgung von eventuell notwendigen Relaiserregerwindungen kann sowohl aus Klemme 30, aus Klemme 15 oder direkt aus einer im Generator integrierten Diodenbrücke erfolgen. Ein wesentlicher Vorteil der Anordnung besteht darin, daß die Spannungswelligkeit im batteriegepufferten System reduziert werden kann. Die im Generator erzeugte Spannung besitzt eine der Gleichspannung überlagerte Welligkeit, die direkt an der Batterie und damit an den Verbrauchern anliegt. In der vorgeschlagenen

der Batterie und damit an den Verbrauchern anliegt. In der vorgeschlagenen Anordnung wird die Spannungswelligkeit entsprechend der Beziehung  $dU1 = a [n,m] \times dU2$  reduziert.

Das vom Generator direkt erzeugte höhere Gleichspannungssystem U2 mit seiner vom eingesetzten Mehrfach-Chopper 4 abhängigen Spannungsamplitude kann zum Anschluß von leistungsstarken Verbrauchern 3 verwendet werden. Die Versorgung von eventuell notwendigen Relaiserrerspulen kann auch hier sowohl aus Klemme 30, aus Klemme 15, aus dem Spannungssystem U2 oder direkt aus einer im Generator integrierten Diodenbrücke erfolgen.

Der Energiefluß von U1 nach U2 bei stillstehendem Generator wird auf einfachste Weise durch Schließen der Schalter T1 ... Tk umgesteuert. Damit wirkt der Mehrfachchopper 4 als Hochsetzsteller für die Batteriespannung U1.

Eine optische Anzeige über den Spannungszustand des Generators ist beispielsweise mit Hilfe der in Fig. 3 dargestellten Ladekontrolle möglich. Zwischen Klemme 15 und dem dargestellten Mittelpunkt der 3-pulsigen Mittelpunktschaltung wird z.B. eine LED geschaltet. Der ebenfalls dargestellte ohmsche Widerstand zwischen Mittelpunkt und Klemme D- wirkt dabei als strombegrenzender Vorwiderstand für die LED. Solange die Generatorspannung kleiner als die an Klemme 15 anliegende Batteriespannung ist leuchtet die LED. Sie erlischt, sobald die Generatorspannung den Wert der Batteriespannung erreicht hat.

Die vorteilhafte Eigenschaften der Anordnung eines Fahrzeugbordnetzes mit einer zweiten, höheren Spannungsebene U2 mittels Mehrfach-Chopper sind:

- die Regelung der Batteriespannung U1 erfolgt direkt durch Messung der Spannung an Klemme 15
- die Amplitude der zweiten, höheren Spannungsebene U2 kann in Abhängigkeit von Ausführung und Ansteuerung des Mehrfach-Choppers in Stufen eingestellt werden
- eine Leistungsstellung ohne Beeinflussung des batteriegepufferten Spannungssystems ist möglich
- die Spannungswelligkeit im batteriegepufferten Spannungssystem kann reduziert werden und
- die Versorgung von Lasten an U2 aus U1 ist auch bei stillstehendem Generator möglich.



Die höhere Spannungsebene U2 für leistungsstarke Verbraucher hat insbesondere folgende Vorteile:

- es kann eine Reduzierung des Maximalstromes erreicht werden
- bei gleicher Verbraucherleistung reduzieren sich die ohmschen Verluste
- es können Leitungen mit geringerem Querschnitt verlegt werden, was einen Gewichtsvorteil erbringt
- die Halbleiterbauelemente werden hinsichtlich der Spannungsfestigkeit besser ausgenutzt
- bei gleicher Verbraucherleistung reduzieren sich die Halbleiterkosten, da sich die benötigte Chipfläche verkleinert
- bei gleicher Verbraucherleistung reduzieren sich die Halbleiterverluste
- reduzierte Halbleiterverluste bedeuten einen geringeren Kühlaufwand, der wiederum einen Gewichtsvorteil erbringt
- der Wirkungsgrad der Endstufen erhöht sich und
- bei gleicher Chipfläche kann die maximale Umrichterleistung erhöht werden.

Patentansprüche

1. Fahrzeugbordnetz mit einem Generator, dessen Erregerkreis von einem Spannungsregler beeinflusst wird, wobei neben einer ersten Spannungsebene (U1) von 12 Volt eine zweite, höhere Spannungsebene (U2) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß diese durch eine Parallelschaltung mehrerer Chopperstufen realisiert ist, und daß die Spannungsregelung auf die erste, niedrigere, Spannungsebene (U1) von 12 V erfolgt.
2. Fahrzeugbordnetz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannungsregelung (U2) der höheren Ebene die Spannung am Generator ist, die sich in ihrer Höhe durch ein einstellbares Übersetzungsverhältnis (a) aus der ersten Spannungsebene von 12V ergibt.
3. Fahrzeugbordnetz nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schaltungsanordnung zur Spannungsumsetzung mit einem Schalter (S), einer Induktivität (Drossel L) und einer Diode (D) vorgesehen ist, die zusammen eine T-förmige Anordnung bilden, wobei sich in jedem Schenkel jedes Element befinden kann und die Diode in der Richtung eingebaut ist, daß sie einen kontinuierlichen Stromfluß in der Induktivität und im Verbraucher hervorruft.
4. Fahrzeugbordnetz nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Dioden durch aktive Bauelemente ersetzt sind.
5. Fahrzeugbordnetz nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der parallel geschalteten Wandler umgekehrt proportional zur Höhe der kleinsten erzielbaren Spannungsstufe ist, und daß die Tastverhältnisse jeder einzelnen der parallelgeschalteten Wandlerstufen konstant und so gegeneinander phasenverschoben sind, daß die Summe der Spannungen und Ströme am Ausgang zu jedem Zeitpunkt konstant ist.

6. Fahrzeugbordnetz nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Schalter (S1...Sk) so getaktet sind, daß die Anzahl der gleichzeitig  
angesteuerten Schalter während einer von der gewählten Frequenz abhängigen  
Taktperiode konstant ist.
7. Fahrzeugbordnetz nach einem der Ansprüche 3 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Schaltungsanordnung als Hochsetzsteller verwendet wird.
8. Fahrzeugbordnetz nach einem der Ansprüche 3 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Schaltungsanordnung als Hoch-/ Tiefsetzsteller (Buck-Boost-Konverter)  
verwendet wird.

1/2

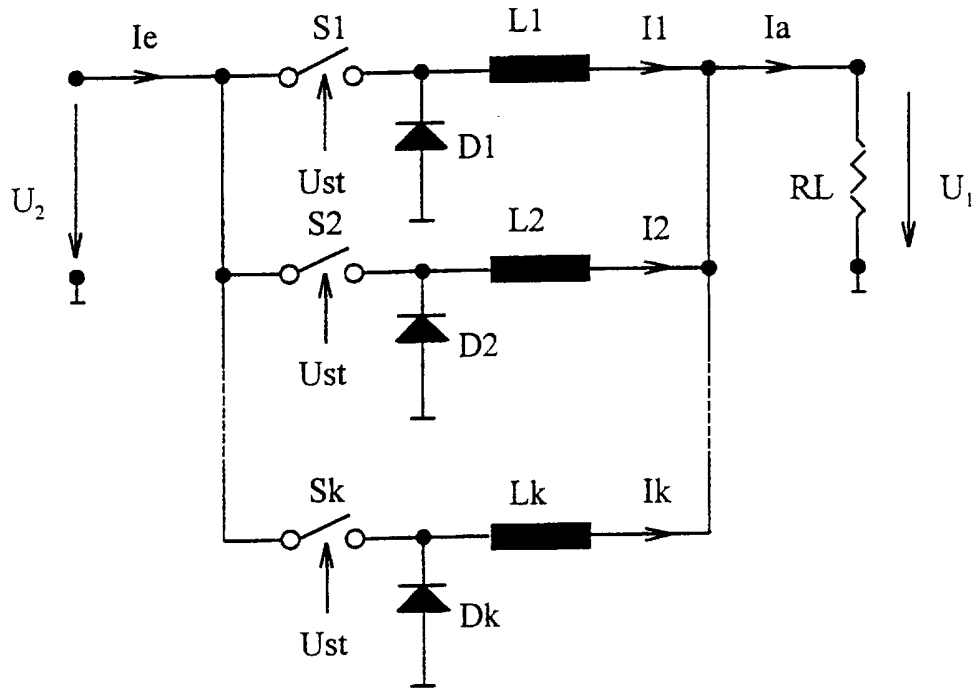


FIG. 1

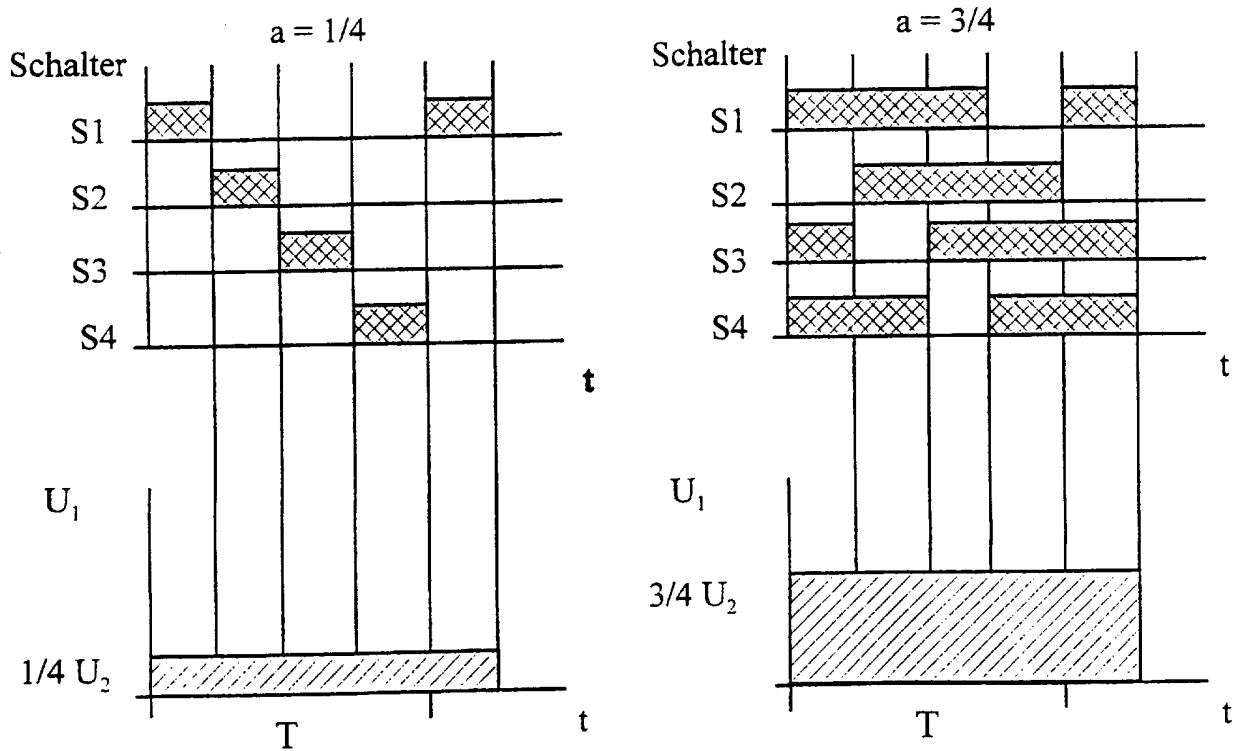


FIG. 2

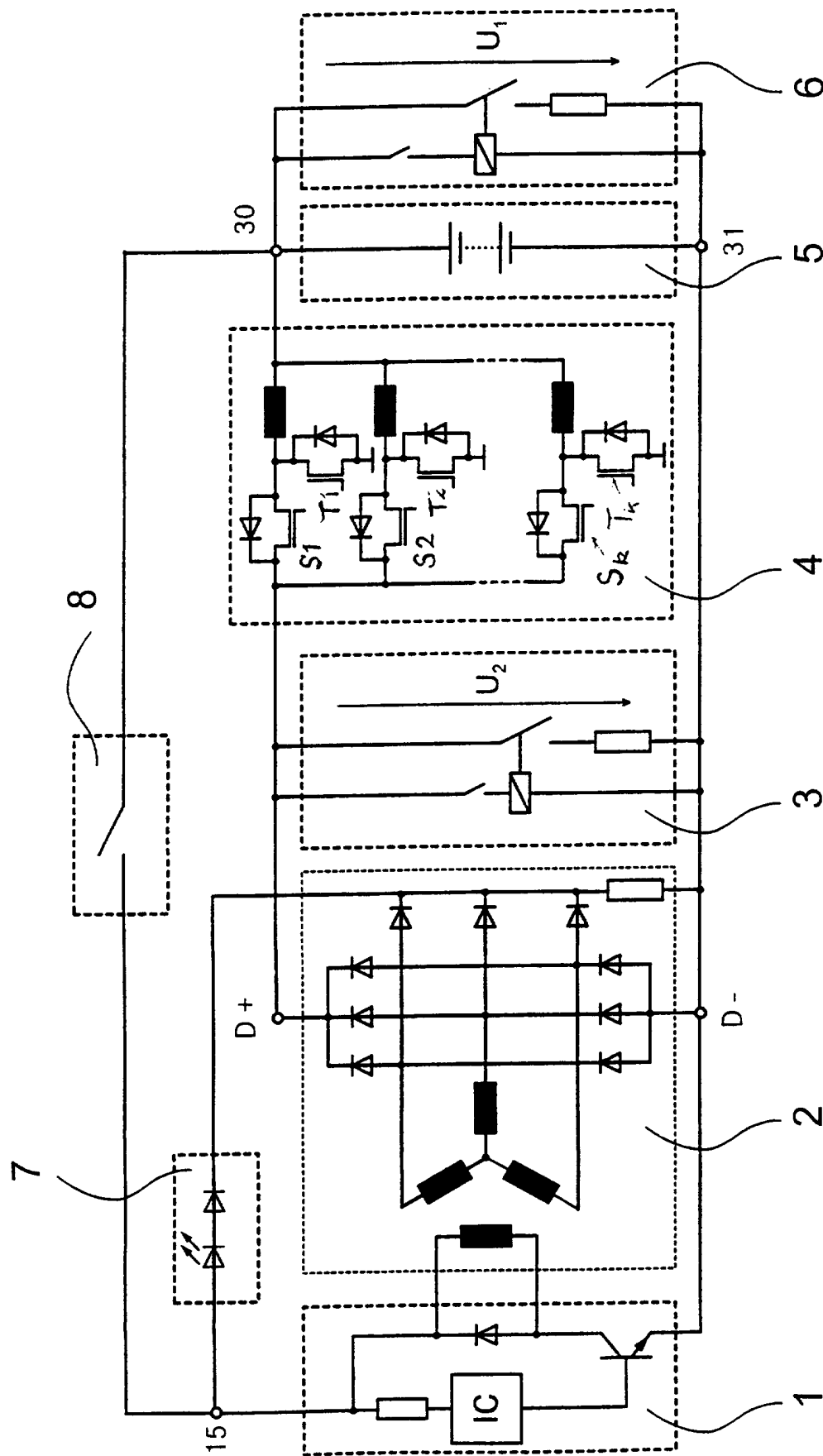


FIG. 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 96/05490

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 H02P9/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 H02P H02M H02J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	AEROSPACE POWER, SAN DIEGO, AUG 3 - 7, 1992, vol. 1, 3 August 1992, INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, pages 1.73-1.78, XP000366011 NOON J P ET AL: "DESIGN OF A MULTI-MODULE, MULTI-PHASE BATTERY CHARGER FOR THE NASA EOS SPACE PLATFORM TESTBED" see page 1.74; figure 1 ---	1-3,5
Y	DE 40 41 220 A (VOGT ELECTRONIC AG) 2 July 1992 cited in the application see the whole document ---	1-3,5
A	EP 0 637 868 A (FACIND S R L) 8 February 1995 see abstract; figure 1 ---	1
-/--		

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 March 1997

Date of mailing of the international search report

26.03.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Beyer, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter   nal Application No  
PCT/EP 96/05490

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 378 075 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 18 July 1990 see abstract; figure 1 ---	1
A	EP 0 631 372 A (STRAND LIGHTING LTD) 28 December 1994 see abstract; figure 10 -----	7,8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 96/05490

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4041220 A	02-07-92	EP 0492286 A	01-07-92
EP 0637868 A	08-02-95	IT 1260956 B	29-04-96
EP 0378075 A	18-07-90	JP 2184300 A	18-07-90
		DE 69008365 D	01-06-94
		DE 69008365 T	18-08-94
		US 5140253 A	18-08-92
EP 0631372 A	28-12-94	GB 2279514 A	04-01-95



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP 96/05490

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 H02P9/30

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)  
IPK 6 H02P H02M H02J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	AEROSPACE POWER, SAN DIEGO, AUG 3 - 7, 1992, Bd. 1, 3. August 1992, INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, Seiten 1.73-1.78, XP000366011 NOON J P ET AL: "DESIGN OF A MULTI-MODULE, MULTI-PHASE BATTERY CHARGER FOR THE NASA EOS SPACE PLATFORM TESTBED" siehe Seite 1.74; Abbildung 1 ---	1-3,5
Y	DE 40 41 220 A (VOGT ELECTRONIC AG) 2. Juli 1992 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1-3,5
A	EP 0 637 868 A (FACIND S R L) 8. Februar 1995 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	1
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. März 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26. 03. 97

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Beyer, F

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/05490

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 378 075 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 18.Juli 1990 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	1
A	EP 0 631 372 A (STRAND LIGHTING LTD) 28.Dezember 1994 siehe Zusammenfassung; Abbildung 10 -----	7,8

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/05490

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4041220 A	02-07-92	EP 0492286 A	01-07-92
EP 0637868 A	08-02-95	IT 1260956 B	29-04-96
EP 0378075 A	18-07-90	JP 2184300 A	18-07-90
		DE 69008365 D	01-06-94
		DE 69008365 T	18-08-94
		US 5140253 A	18-08-92
EP 0631372 A	28-12-94	GB 2279514 A	04-01-95